

**RÉNOVATION**

# Adopter le solaire thermique



**CLÉS POUR AGIR**

Le chauffe-eau  
solaire  
individuel

p 4

Le système  
solaire  
combiné

p 14

Se lancer  
sereinement

p 19

# Sommaire

- 4 LE CHAUFFE-EAU SOLAIRE INDIVIDUEL (CESI)**  
4 Trois bonnes raisons d'installer un CESI  
6 Comment ça marche ?  
8 Plusieurs techniques disponibles  
11 La recette d'une installation réussie  
13 Gérer les surchauffes

- 14 LE SYSTÈME SOLAIRE COMBINÉ (SSC)**  
14 Trois bonnes raisons d'installer un SSC  
15 Comment ça marche ?  
16 Plusieurs techniques disponibles  
18 La recette d'une installation réussie

- 19 SE LANÇER SEREINEMENT**  
19 Des démarches indispensables  
20 Choisir le bon matériel  
21 Quel budget prévoir ?  
22 Trouver des professionnels qualifiés

- 23 ENTRETENIR L'INSTALLATION**

Ce document est édité par l'ADEME  
ADEME | 20, avenue du Grésillé | 49000 Angers

Conception graphique: Agence Giboulées - Rédaction: ADEME, Agence Giboulées - Illustrations: Claire Lanoë  
Photos: Couverture: © alphaspirt.it/Shutterstock.com; page 3: © Voluro/Shutterstock.com;  
page 5: © Federico Rostagno/Shutterstock.com; page 6: © Guillaume Fraysse/ADEME, © Stéphane Leitenberger/ADEME;  
page 7: © Stéphane Leitenberger/ADEME; page 11: © Gordine N/Shutterstock.com; © Pabkov/Shutterstock.com;  
page 13: © GM Photography/Fotolia; page 16: © Roland Bourguet/ADEME; page 18: © Laurent Cheviet/ADEME;  
page 20: © caifas/Shutterstock.com; page 22: © Beautiful landscape/Shutterstock.com;  
page 23: © Andrey\_Popov/Shutterstock.com - Impression: ICL

## L'énergie solaire pour produire de la chaleur à la maison

Renouvelable, l'énergie solaire permet de produire de l'électricité (via des panneaux photovoltaïques) mais aussi de la chaleur : on parle alors d'**énergie solaire thermique**.

Grâce à des équipements certifiés, robustes et fiables, **l'énergie solaire thermique permet de répondre à une part relativement importante des besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire**, et ce, pendant de nombreuses années.

Investir dans le chauffage et l'eau chaude solaires permet de réduire les consommations de gaz ou de fioul et garantit ainsi une facture allégée et stable. Seuls des coûts de maintenance faibles et maîtrisés restent à assurer.

Qu'ils soient individuels (pour chauffer l'eau sanitaire de la maison) ou combinés (associant chauffage et eau chaude), ces systèmes captent une énergie disponible partout et ont pour avantage de diminuer les rejets de polluants et les émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

POUR RÉPONDRE AUX OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT D'ÉLECTRICITÉ ET DE CHALEUR RENOUELEBLES D'ICI 2028, IL FAUDRAIT MULTIPLIER PAR 2 LE NOMBRE DE PANNEAUX SOLAIRES THERMIQUES

Source: Calculs SDES pour la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE 2018-2028), 2021

Vous cherchez des conseils pour rénover votre logement ? Contactez vite un espace conseil France Rénov'.

Pour trouver le conseiller le plus proche de chez vous et sélectionner des professionnels RGE, consultez les annuaires en ligne.



# LE CHAUFFE-EAU SOLAIRE INDIVIDUEL (CESI)

*C'est la solution solaire thermique la plus simple à mettre en œuvre. Elle permet de couvrir une bonne partie des besoins d'eau chaude de la maison.*

## Trois bonnes raisons d'installer un CESI

1

### Un choix écologique et économique

Le chauffe-eau solaire consomme peu d'électricité (uniquement pour le circulateur) et son fonctionnement ne rejette pas de CO<sub>2</sub>, ni de polluant. L'énergie utilisée pour fabriquer l'équipement est compensée par sa faible consommation à l'usage. Au total, il utilise beaucoup moins d'énergie qu'un ballon électrique ou qu'un chauffe-eau à gaz. Enfin, le matériel constituant un CESI (en particulier les capteurs) est en grande partie recyclable.

SELON L'APPOINT UTILISÉ, LE CHAUFFE-EAU SOLAIRE DIMINUE LES REJETS DE GAZ À EFFET DE SERRE DE **45% À PLUS DE 70%** PAR RAPPORT À UN BALLON ÉLECTRIQUE OU UN CHAUFFE-EAU À GAZ

LE CESI PERMET DE DIVISER LES DÉPENSES D'EAU CHAUDE PAR **2, VOIRE 3** PAR RAPPORT À UN SYSTÈME ÉLECTRIQUE, AU GAZ OU AU FIOUL



2

### Une énergie disponible partout

Il y a suffisamment de soleil en France (même au nord) pour envisager l'installation d'un CESI. Selon la taille de l'installation, le dispositif solaire peut ainsi assurer une bonne partie des besoins de chauffage de l'eau à usage domestique et sanitaire. En période estivale, la totalité de la demande en eau chauffée peut même être couverte, ce qui permet d'éteindre complètement la chaudière.

3

### Un équipement durable

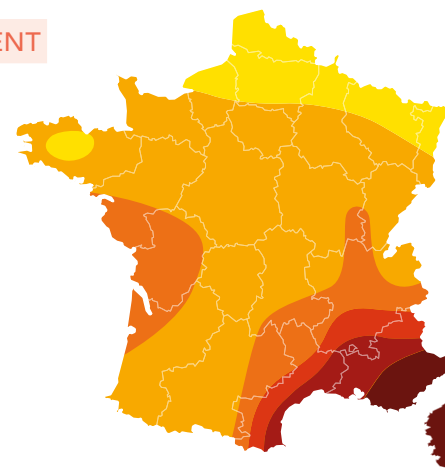
Bien conçus, bien utilisés et régulièrement entretenus, les éléments d'un chauffe-eau solaire individuel ont une durée de vie :

- de 20 à 30 ans pour des capteurs plans de qualité (certains constructeurs les garantissent 10 ans);
- de 15 à 20 ans pour un ballon performant, avec un suivi régulier;
- d'environ 10 ans pour le circulateur, les sondes de température et la régulation.

## CARTE D'ENSOLEILLEMENT

Nombre d'heures d'ensoleillement annuel

- < 1 750 h
- 1 750 - 2 000 h
- 2 000 - 2 250 h
- 2 250 - 2 500 h
- 2 500 - 2 750 h
- > 2 750 h



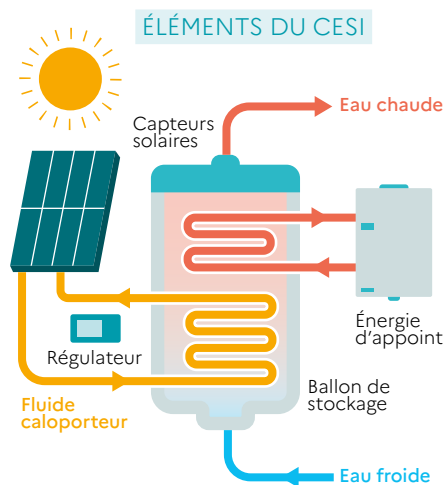
UN CHAUFFE-EAU SOLAIRE PEUT COUVRIR **50 À 80% DES BESOINS MOYENS ANNUELS D'EAU CHAUDE SANITAIRE**



## Comment ça marche ?

Les capteurs solaires thermiques transforment le rayonnement solaire en chaleur. Le fluide caloporteur (généralement composé d'un mélange d'eau et d'antigel) circule dans les panneaux et se réchauffe, passe dans le ballon d'eau chaude, où il cède sa chaleur à l'eau sanitaire via un échangeur de chaleur, avant de repartir vers les panneaux.

La régulation donne la priorité à l'énergie solaire quand celle-ci est disponible et utilise l'énergie d'appoint en cas de besoin. Quand l'ensoleillement est insuffisant, l'énergie d'appoint chauffe l'eau via un circuit indépendant.



## Plusieurs types de capteurs disponibles

Un capteur de qualité doit être efficace, robuste et résistant (à la grêle, au vent, au froid et à la chaleur), durable et facile à installer.

— **Les capteurs non vitrés ①** sont les plus simples. Capteurs souples ou « moquettes », ils sont peu coûteux et produisent de l'eau jusqu'à 30 °C environ. En revanche, ils ne peuvent servir pour l'eau sanitaire que dans les pays chauds. En climat tempéré, on les utilise en général pour chauffer une piscine.

— **Les capteurs plans vitrés ②** sont les plus répandus. Relativement faciles à installer, ils peuvent être intégrés à la toiture ou à la façade d'un bâtiment. Ils sont particulièrement

adaptés à un usage courant, et produisent de l'eau de 50 à 80 °C (90 °C pour les capteurs à double vitrage).

— **Les capteurs sous vide ③** sont les plus efficaces (même lorsque le rayonnement solaire est plus faible ou que l'exposition n'est pas optimale) mais aussi les plus chers. Ils sont composés de tubes sous vide, ce qui améliore l'isolation et réduit les pertes de chaleur. Ils produisent généralement de l'eau de 60 à 85 °C (jusqu'à 120 °C dans certains cas). Mieux vaut opter pour des tubes résistants à la grêle, même s'ils peuvent être remplacés individuellement en dernier recours.

## Deux types de ballon solaire

Si vous disposez déjà d'un ballon d'eau chaude, vous ne pourrez pas l'intégrer au système solaire. Un ballon solaire est spécialement conçu pour cet usage : il résiste à de hautes températures et est très bien isolé.

— **Les ballons verticaux** sont les plus courants et les plus efficaces.

— **Les ballons horizontaux** sont bien moins performants. Ils peuvent cependant être nécessaires dans le cas de CESI à thermosiphon, compte tenu des contraintes d'installation.

### DES BALLONS AUX DURÉES DE VIE TRÈS VARIABLES

Selon les marques, la garantie d'un ballon d'eau chaude peut aller de 1 à 10 ans. Les ballons en acier inoxydable, thermovitrifiés ou à double émailage résistent mieux à la corrosion. Si votre eau est calcaire, choisissez un ballon à échangeur émaillé ou lisse sur lequel le tartre se dépose moins.

### DE L'EAU CHAUDE POUR LAVER LE LINGE ET LA VAISSELLE

Il est possible d'utiliser l'eau chaude solaire pour le lave-vaisselle ou le lave-linge en installant un mitigeur à l'entrée de la machine. L'eau arrive ainsi dans la machine à la température choisie. Ce dispositif est avantageux par rapport à un branchement classique au robinet d'eau froide, où l'eau doit ensuite être chauffée par une résistance électrique ; c'est autant d'électricité économisée !

## Un appoint énergétique indispensable

Séparé, l'appoint peut être assuré par un autre ballon, électrique ou au gaz, une chaudière de production d'eau chaude sanitaire instantanée ou une pompe à chaleur. Intégré, le ballon dit « bi-énergie » comporte deux échangeurs, dont un en bas du ballon, en provenance des capteurs. Dans les ballons électrosolaires, une résistance électrique est placée à mi-hauteur du ballon, au-dessus de l'échangeur « solaire » de chaleur. Dans les ballons hydrosolaires, le deuxième échangeur est placé dans le haut du ballon et relié à une chaudière (bois, fioul, gaz) ou à une pompe à chaleur.



① Capteurs non vitrés



② Capteurs plans vitrés



③ Capteurs sous vide

## Plusieurs techniques disponibles

### Le CESI monobloc

C'est un chauffe-eau solaire dans lequel le ballon est couplé au capteur. Il fonctionne sur le **principe du thermosiphon** : le fluide caloporteur circule vers le ballon de stockage par convection naturelle, sans l'aide d'un système de pompe électrique. Il chauffe l'eau sanitaire puis, une fois refroidi, redescend dans le capteur.

#### AVANTAGES

- Ce type de chauffe-eau solaire est peu coûteux.
- Il peut convenir aux résidences habitées seulement en été.

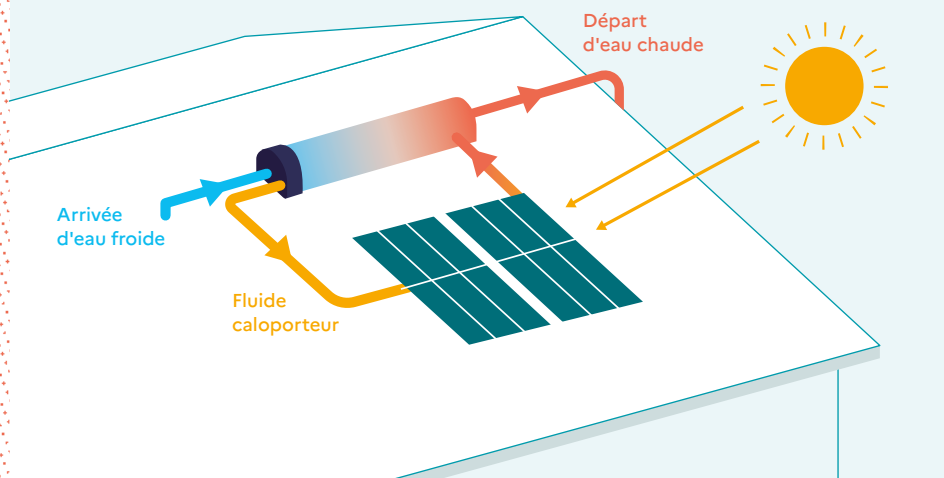
#### POINT DE VIGILANCE

- Il est à réserver aux climats chauds. En effet, le ballon de stockage est situé à l'extérieur et donc soumis aux variations de température.

#### ENCORE PLUS SIMPLE, L'AUTOSTOCKEUR

Sur le même principe, un réservoir recouvert d'un revêtement assure le captage de la chaleur et le stockage de l'eau. Il s'agit en fait d'un ballon d'eau chaude directement exposé au soleil. Cet équipement est réservé aux climats chauds.

#### Principe du CESI monobloc à thermosiphon



### Le CESI à éléments séparés

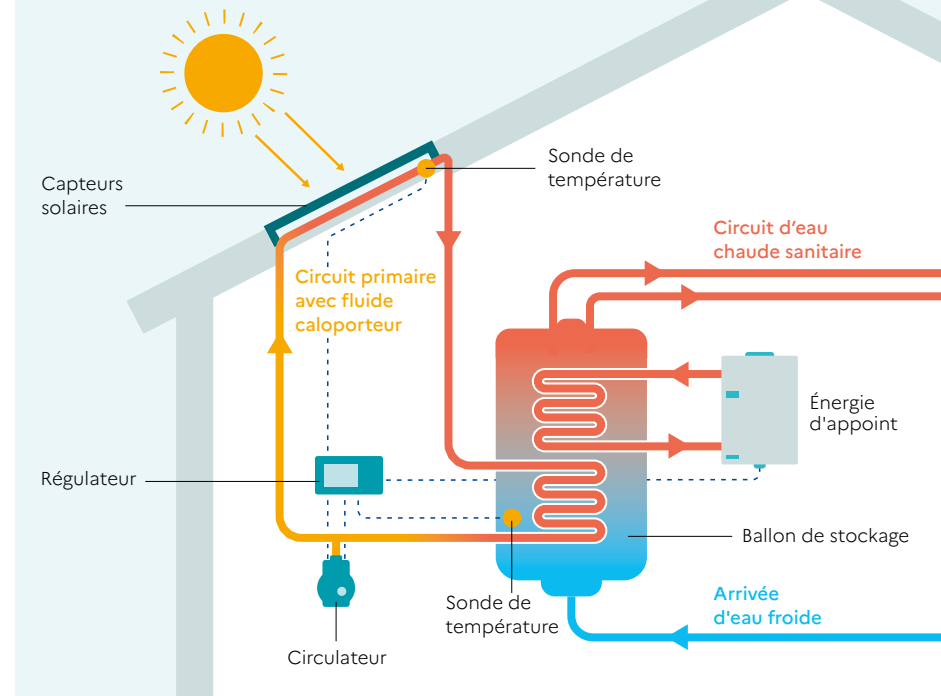
Cet équipement est adapté à une demande d'eau chaude régulière toute l'année, dans une résidence principale en métropole. Avec ce système, l'eau chaude est toujours disponible, à débit élevé. Il peut être de deux types :

- à **circulation forcée**, avec une pompe électrique qui entraîne la circulation du fluide caloporteur ;
- à **thermosiphon** sans pompe, avec une circulation du fluide par convection naturelle, de sorte que le ballon doit être situé au-dessus des capteurs, par exemple dans les combles de la maison.

#### POINTS DE VIGILANCE

- Le système à circulation forcée est plus complexe et coûteux que celui à thermosiphon.
- Les performances du système à thermosiphon sont réduites en hiver et l'implantation des éléments demande un vrai savoir-faire de la part des fabricants, installateurs et exploitants.

#### Principe du CESI à éléments séparés à circulation forcée



## Le CESI optimisé

**Le chauffe-eau solaire individuel optimisé minimise les pertes thermiques:** l'eau stockée dans le ballon est préchauffée par l'énergie solaire. La chaudière fonctionne quand l'eau a besoin d'un complément de « chauffe » au moment de son prélèvement. Elle alimente également le dispositif de chauffage.

### AVANTAGES

- Il est adapté aux logements existants comme aux constructions neuves.
- Sa compacité et le prémontage de certains éléments comme les capteurs permettent un gain de temps et limitent les erreurs à l'installation.

UN CESI OPTIMISÉ ASSURE UNE COUVERTURE DES BESOINS EN EAU CHAUDE ALLANT DE **45% À METZ\***, **55% À NANTES\***

À PLUS DE **70% DANS LE SUD-EST**

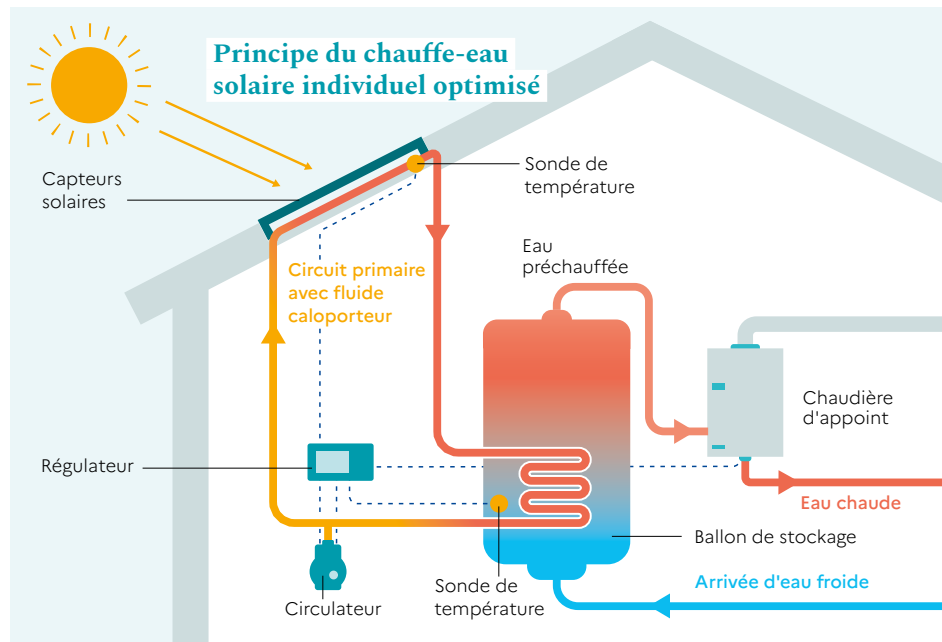
*\* Résultats de 4 instrumentations de 18 mois en conditions réelles.*

### POINT DE VIGILANCE

- Il doit être réservé à des maisons de moins de 120 m<sup>2</sup> ou comprenant une seule salle de bain. Dans ces conditions, ses performances sont équivalentes au CESI à éléments séparés. Pour des maisons plus grandes ou comportant plusieurs salles de bain, le CESI à éléments séparés est plus adapté.

### ÉQUIPEZ-VOUS D'UN CESI AUTOVIDANGEABLE

Quand le circulateur s'arrête, le fluide du circuit primaire se vide dans un réservoir. Lorsque le système se remet en fonctionnement, une pompe aspire le liquide dans le réservoir et l'envoie vers les capteurs. Cela vous permet d'utiliser l'eau comme fluide caloporteur. Cette solution nécessite un circulateur plus puissant, mais elle dispense de l'installation de certains équipements (vase d'expansion, soupape de sécurité).



## La recette d'une installation réussie

### Une orientation optimale

Dans l'idéal, les capteurs doivent être orientés plein sud avec une inclinaison de 30 à 45° par rapport à l'horizontale. Mais l'efficacité des capteurs reste bonne avec une orientation de l'est à l'ouest et une inclinaison de 30 à 60°.

Les capteurs sont en général installés sur un toit. Ils peuvent aussi être posés au sol sur un châssis, installés comme brise-soleil, garde-corps d'un balcon ou sur un mur bien exposé. L'installateur étudiera les différentes possibilités d'implantation des capteurs pour choisir la plus intéressante.

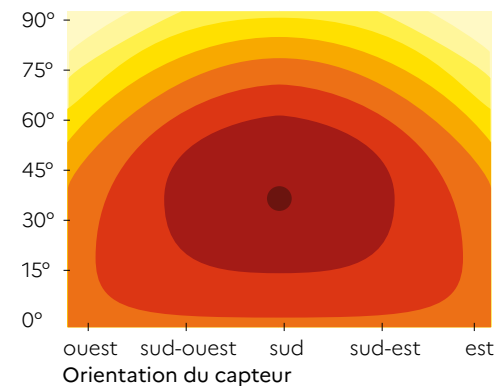


Il est possible d'installer des panneaux solaires sur toit plat, en respectant une inclinaison comprise entre 30 et 60°.

Pour une maison neuve, on peut en général intégrer les capteurs à la toiture, ce qui facilite leur intégration architecturale. Dans l'existant, les capteurs peuvent être intégrés à la toiture ou installés sur un châssis. Dans tous les cas, ils devront être facilement accessibles pour simplifier l'entretien et la maintenance.

### EFFICACITÉ DES CAPTEURS D'UN CESI SELON LEUR SITUATION

Inclinaison du capteur par rapport à l'horizontale



Performances

60 - 65 %

65 - 70 %

70 - 75 %

75 - 80 %

80 - 85 %

85 - 90 %

90 - 95 %

95 - 100 %

Optimum 100 %

## Des capteurs bien dimensionnés

**Attention au surdimensionnement!** Ce défaut fréquent des installations peut entraîner :

- un surcoût à l'achat ;
- un risque de surchauffe ;
- une éventuelle détérioration de l'installation (dégradation de la qualité du fluide caloporteur, accélération de l'usure des raccords ou du circulateur...).

Les capteurs solaires doivent être dimensionnés de manière à utiliser au maximum l'énergie solaire par rapport à l'énergie gaz, fioul ou électrique, tout en limitant l'investissement. Le dimensionnement dépend par ailleurs de la situation géographique et des besoins en eau chaude. Par exemple, pour produire 40 à 60 litres d'eau chaude à 50 °C par jour et par personne, un CESI doté de 4 m<sup>2</sup> de capteurs pourra convenir pour une famille de 4 personnes dans le Nord de la France, tandis que 2 m<sup>2</sup> suffiront dans le Sud pour le même usage.

Si votre installation est surdimensionnée par rapport à vos besoins d'eau chaude sanitaire, la production solaire est moins efficace, car elle se déclenche seulement quand le capteur est plus chaud que le ballon. Si le ballon reste chaud parce que vous sous-utilisez l'eau qu'il contient, c'est l'appoint qui chauffera le plus.

### PRIVILÉGIER LES KITS SOLAIRES

De nombreux fabricants proposent des solutions clés en main, conçues pour répondre à différentes situations. Les éléments (capteurs, ballon, régulation, circuits...) sont coordonnés en usine et en partie prémontés, ce qui réduit le coût, le temps d'installation et les risques d'erreurs au montage.

Un toit bien exposé et sans ombre portée est essentiel pour installer un chauffage solaire.



## Un ballon de la bonne taille et bien isolé

**Avec un ballon surdimensionné, la consommation d'appoint est plus importante pour réchauffer et maintenir à température l'eau sous-utilisée.**

Le volume de stockage doit pouvoir couvrir la consommation quotidienne d'eau chaude sanitaire (voir tableau ci-dessous).

La tuyauterie et le ballon de stockage doivent être très bien isolés pour limiter les déperditions de chaleur, surtout pour les parties de l'installation situées à l'extérieur et dans des pièces non chauffées.

Le ballon doit si possible être installé :

- au plus près des points de soutirage de l'eau chaude, pour éviter le gaspillage d'eau qui refroidit dans les tuyauteries et qu'on laisse couler pour obtenir la chaleur souhaitée ;

— au plus près des capteurs, ce qui limite les pertes thermiques et le coût du circuit primaire ;

— dans un local chauffé ou au moins isolé, pour éviter que l'eau ne refroidisse trop vite.



L'isolation du ballon, comme de la tuyauterie (« calorifugeage »), est vivement conseillée dans les locaux non chauffés (cave, garage).

### LA TAILLE DE BALLON SOLAIRE : QUELQUES REPÈRES

TAILLE DU FOYER	CHAUFFE-EAU SOLAIRE INDIVIDUEL (CESI)
Foyer de 1 ou 2 personnes	environ <b>50 litres</b>
Foyer de 3 ou 4 personnes	environ <b>100 litres</b> (attention au surdimensionnement !)

## Gérer les surchauffes

Votre installation doit être conçue pour utiliser l'énergie solaire de façon optimale et non maximale. Pour autant, même un CESI bien conçu peut subir des surchauffes occasionnelles. Comment évacuer la chaleur en excès ?

— **Faites circuler le fluide du circuit primaire la nuit** pour évacuer la chaleur dans les capteurs. Cette solution ne nécessite pas d'appareillage particulier mais elle augmente la consommation électrique de l'installation ;

— **Installez une boucle de décharge** : un tuyau circulant dans le sol ou une piscine, ou un « aérorefroidisseur » qui évacue la chaleur dans l'air ambiant. Cette solution permet par exemple de participer au chauffage d'une piscine, mais elle augmente la consommation électrique et le prix du système.



# LE SYSTÈME SOLAIRE COMBINÉ (SCC)

Le système solaire combiné permet de produire à la fois l'eau chaude sanitaire et le chauffage d'un logement. De quoi valoriser encore mieux l'énergie solaire.



Un SSC est un mode de chauffage performant dans les zones à la fois froides et ensoleillées, comme certaines zones de montagne.

## Trois bonnes raisons d'installer un SSC

1

### Une installation deux en un

Le système solaire combiné permet à la fois de produire de l'eau chaude et de chauffer la maison. Son installation est intéressante en construction neuve et en rénovation, lorsque le logement est équipé d'un chauffage central.

LE CHAUFFAGE SOLAIRE PEUT COUVRIR ENTRE 40 ET 60% DES BESOINS DE CHAUFFAGE D'UN FOYER, SELON SA LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

2

### Un choix écologique et économique

Tout comme le CESI, l'utilisation du chauffage solaire ne génère ni pollution, ni émissions de gaz à effet de serre. Il offre d'intéressantes perspectives d'économies en intersaison, et cela partout en France. Sa rentabilité sera d'autant plus intéressante que l'énergie d'appoint est chère.

DANS CERTAINES ZONES DE MONTAGNE ET AVEC UNE TRÈS BONNE ISOLATION, UN SSC PEUT PERMETTRE JUSQU'À 70% D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIE POUR L'EAU CHAUDE ET LE CHAUFFAGE

3

### Un système adapté aux régions froides

Les systèmes solaires combinés conviennent particulièrement bien aux régions froides et bien ensoleillées, où la période de chauffage est plus longue et les besoins plus importants. Dans le Nord de la France, un système solaire combiné permet ainsi d'économiser plus d'énergie que dans le Sud : les besoins de chauffage y sont plus importants, en particulier en automne et au printemps quand l'ensoleillement est bon.

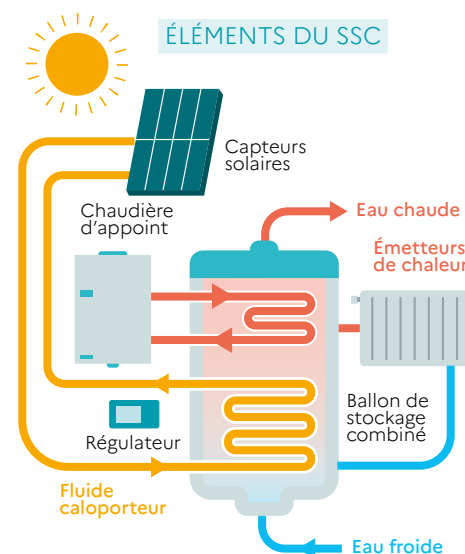
## Comment ça marche ?

Au même titre que n'importe quelle installation de chauffage central, le SSC comprend :

- une distribution par un réseau de tuyauteries semblable à celui utilisé dans les systèmes classiques ;
- des émetteurs de chaleur, de préférence à basse température pour optimiser le fonctionnement du solaire thermique : radiateurs basse température, planchers ou murs chauffants basse température...

## Un appoint énergétique indispensable

**Indépendant**, l'appoint pour le chauffage peut être assuré par un insert, un poêle, une chaudière ou une pompe à chaleur qui apportera le complément de chaleur nécessaire en cas d'ensoleillement insuffisant. L'appoint pour l'eau chaude sanitaire est le plus souvent assuré par une résistance électrique. Ce système est suffisant et facile à gérer dans une région bien ensoleillée, pour une maison très bien isolée ou de petite taille, ou pour une résidence secondaire.



**Couplé au système solaire combiné**, le complément de chaleur est assuré par une chaudière performante qui prend le relais automatiquement. Cette solution est préférable dans les grandes maisons et les régions à ensoleillement irrégulier. Les économies d'énergie seront d'autant plus importantes que l'appoint est performant et bien réglé.

## EN SAVOIR PLUS

Guides de l'ADEME « Changer de chauffage » et « Adopter le chauffage au bois »



## Plusieurs techniques disponibles

### Le système à hydroaccumulation

En prévision des variations d'ensoleillement, un ballon d'eau chaude « tampon » stocke la chaleur produite par les panneaux thermiques. Ce volume d'eau tampon alimente alors directement le circuit de chauffage et transmet de la chaleur à un autre ballon immergé à l'intérieur pour l'eau chaude sanitaire.

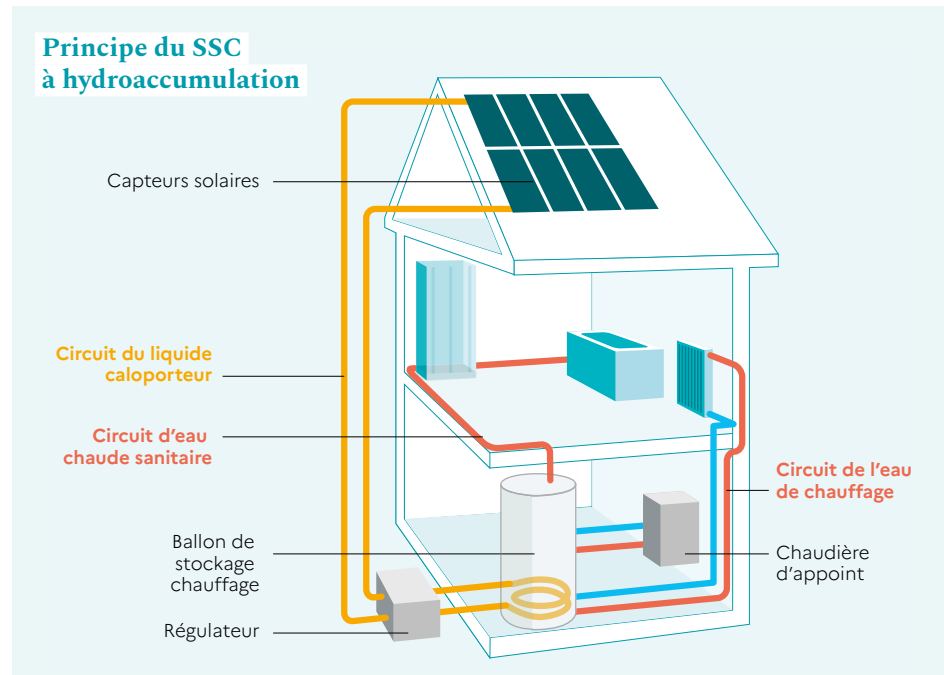
#### AVANTAGES

— Les systèmes actuels sont à la fois performants et compacts, avec un volume de stockage raisonnable, de 500 à 2000 litres.

— Dans une maison déjà construite, le système à hydroaccumulation est relativement simple à mettre en place, si l'on dispose de radiateurs et d'un plancher chauffant basse température.

#### POINT DE VIGILANCE

— Il faut disposer d'un local chauffé ou bien isolé suffisamment grand.



### Le système solaire direct

Le fluide caloporteur circule directement dans la dalle du plancher, les murs ou les radiateurs haute ou basse température et repart vers les capteurs. La dalle ou les murs chauffants jouent un double rôle de stockage et d'émetteur de chaleur. Un circuit de dérivation permet de produire l'eau chaude sanitaire et d'apporter un appoint au solaire.

#### AVANTAGES

— Les pertes de chaleur sont réduites et le rendement de l'installation solaire est meilleur.

— Il s'installe très bien sur un réseau de plancher chauffant, radiateurs basse ou haute température ou murs chauffants, avec des performances équivalentes quel que soit l'émetteur de chaleur.

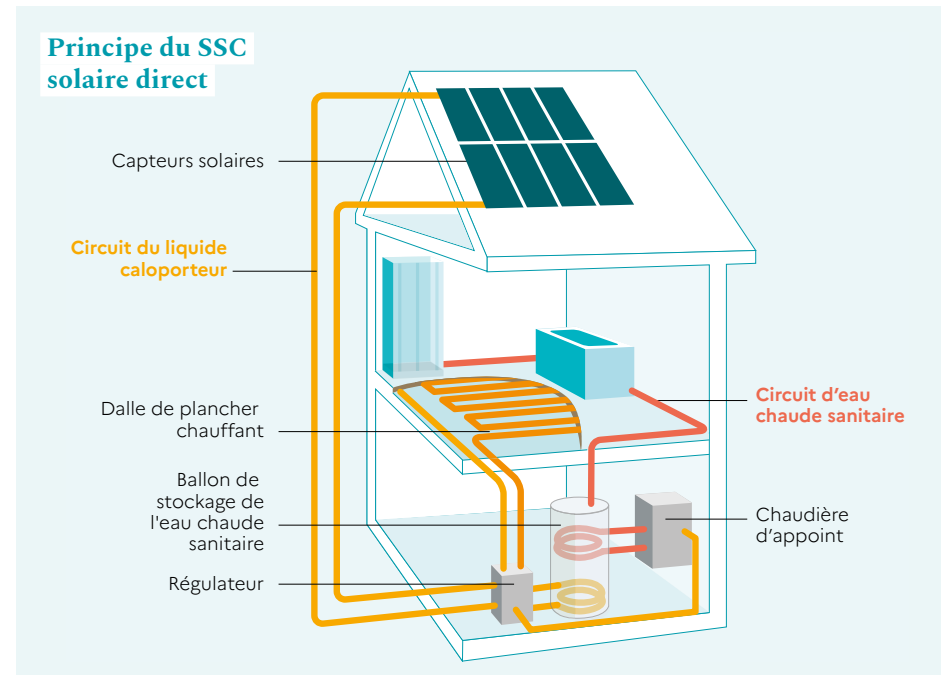
— Il prend moins de place qu'un système à hydroaccumulation.

#### POINT DE VIGILANCE

— Le système solaire direct n'est envisageable que dans le cas d'une rénovation lourde. Il nécessite des travaux importants, avec la mise en place d'un plancher ou de murs chauffants.

#### COMBINAISON DES DEUX TECHNOLOGIES: LE SYSTÈME MIXTE

Le système mixte combine le solaire direct et l'hydroaccumulation, ce qui permet de stocker de la chaleur pour limiter l'usage de l'appoint la nuit et éviter les surchauffes estivales.





Des capteurs avec une inclinaison de 45 à 60° par rapport à l'horizontale limitent le risque de surchauffe l'été et assurent un meilleur captage l'hiver.

## La recette d'une installation réussie

### Des capteurs bien orientés

Pour utiliser l'énergie solaire, des capteurs doivent être installés sur le toit ou à proximité de la maison. La surface des capteurs dépend de la localisation de la maison, de son niveau d'isolation et de sa taille. Il faut compter environ :

- 1 m<sup>2</sup> de capteurs pour 10 m<sup>2</sup> chauffés en rénovation ;
- 0,7 m<sup>2</sup> de capteur pour 10 m<sup>2</sup> chauffés pour des maisons très bien isolées.

Cela équivaut, pour une maison de 140 m<sup>2</sup> située dans la moyenne en termes d'isolation et de localisation géographique, à environ 14 m<sup>2</sup> de capteurs, et 10 m<sup>2</sup> si la maison nécessite peu de chauffage (par exemple lorsqu'elle respecte la RT 2012 ou la RE 2020).

En hiver, quand les besoins de chauffage sont les plus importants, la course du soleil est plus basse. **L'idéal est d'installer les capteurs plein sud avec une inclinaison d'environ 60°.** Mais l'efficacité des capteurs reste bonne avec une orientation de 45° vers l'est ou l'ouest et une inclinaison de 25 à 90°, avec une différence de rendement de quelques pourcents.

### Un dispositif de gestion des surchauffes

**Plus encore que les CESI, les SSC doivent maîtriser les surchauffes estivales.** En été, les capteurs peuvent atteindre des températures très élevées alors que la chaleur est utilisée uniquement pour chauffer l'eau sanitaire. Il est donc important que l'équipement soit doté d'un dispositif de gestion des surchauffes (voir page 13).

# SE LANÇER SEREINEMENT

*Pour mener à bien votre projet, renseignez-vous sur les aides financières disponibles avant de lancer les travaux, sélectionnez des professionnels RGE et optez pour du matériel performant.*

## Des démarches indispensables

### Auprès de votre mairie

Pour une construction neuve, le permis de construire doit inclure l'équipement solaire prévu. Pour une maison existante, l'installation de capteurs solaires nécessite une autorisation d'urbanisme. Rapprochez-vous de votre mairie qui vous indiquera le document à remplir, le plus souvent une déclaration préalable.

#### CONSULTEZ LES DOCUMENTS D'URBANISME

Des dispositions spéciales sur l'aspect de votre habitation existent peut-être dans votre commune (pente des toits, couleurs, matériaux). Ces précisions influenceront sur le choix et la disposition des capteurs.

### Auprès de l'architecte des Bâtiments de France

Si votre maison est située en périmètre de site inscrit ou classé, vous devez obtenir un avis favorable de l'architecte des Bâtiments de France. Pour garantir l'acceptabilité de votre projet, il est recommandé de le présenter aux instructeurs d'urbanisme de votre commune et aux architectes des Bâtiments de France, lors d'une réunion de faisabilité.

#### EN SAVOIR PLUS

Site des architectes des Bâtiments de France : [www.anabf.org](http://www.anabf.org)

### Auprès de votre assureur

Renseignez-vous auprès de votre assureur pour la déclaration de votre installation. Une installation solaire peut parfois entraîner une surprime chez certains d'entre eux.

## Choisir le bon matériel

Pour obtenir une efficacité optimale de votre installation, il est conseillé de choisir :

- un **équipement complet** (capteur, circulateur, régulateur, ballon de stockage, fluide caloporteur...) issu d'un catalogue de marque;
- une **solution de kit solaire** (voir page 12);
- des **équipements certifiés** et avec un rendement répondant aux exigences des dispositions fiscales en vigueur;
- un **système de comptage de l'énergie** produite pour vérifier le bon fonctionnement du système.

### LES LABELS, UN SIGNE DE QUALITÉ

- Pour les capteurs solaires thermiques: les certifications «CSTBat» ou «Solar Keymark».
- Pour les installations solaires: la certification «CSTBat» ou la marque «NF CESI».



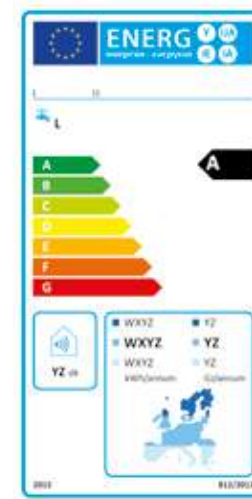
Vous pouvez connaître la performance de votre équipement grâce à l'étiquette énergie:

- **l'étiquette énergie «matériel»** pour les chauffe-eau solaires d'une puissance inférieure à 70 kW et les ballons de stockage intégrés à une installation de chauffage central, d'une capacité inférieure à 500 litres;
- **l'étiquette énergie «combinée»** pour les «packages» solaires (les installations de production d'eau chaude sanitaire comportant un chauffe-eau solaire, son appoint et un ballon de stockage);
- **l'étiquette énergie de l'installation** de chauffage intégrant un système solaire: l'installateur doit fournir une étiquette énergie combinée propre à l'installation et calculer son efficacité énergétique pour le chauffage et éventuellement l'eau chaude.

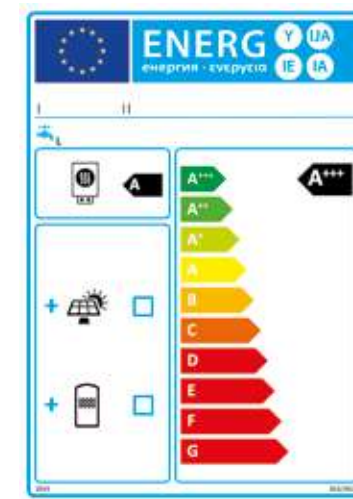


L'installation d'un ballon de stockage volumineux nécessite de lui réserver un espace conséquent.

## LES ÉTIQUETTES ÉNERGIE POUR LES CHAUFFE-EAU SOLAIRES



Exemple d'étiquette énergie d'un chauffe-eau solaire.



Exemple d'étiquette énergie combinée d'un chauffe-eau solaire, de son appoint et du ballon.

## Quel budget prévoir ?

### COÛTS INDICATIFS

ÉQUIPEMENT		COÛT MOYEN HORS TAXE, POSE INCLUSE*
CHAUFFE-EAU SOLAIRE INDIVIDUEL	CESI monobloc	900 à 1700 €/m <sup>2</sup> de capteurs
	CESI à éléments séparés	
	CESI optimisé	1300 €/m <sup>2</sup> de capteurs
SYSTÈME SOLAIRE COMBINÉ	Système à hydroaccumulation	1100 à 1300 €/m <sup>2</sup> de capteurs
	Système solaire direct	

\* Le coût d'une installation solaire peut varier largement en fonction de la localisation, du nombre de panneaux et de la composition de la famille.





# ENTREtenir L'INSTALLATION

*Un entretien régulier par un professionnel est gage de bon fonctionnement et de durabilité des équipements. C'est aussi une précaution utile pour éviter les pannes.*

**Des aides à l'investissement existent.** Si vous installez un équipement solaire thermique dans votre résidence principale de plus de 2 ans, vous pouvez bénéficier du dispositif MaPrimeRénov'. Il existe également un éco-prêt à taux zéro pour certains logements.

Certaines collectivités territoriales (régions, départements ou communes) peuvent soutenir les investissements des particuliers pour encourager l'installation des énergies renouvelables. Demandez ces subventions avant d'installer l'équipement.

Pour obtenir plus d'informations sur les systèmes solaires thermiques et les aides, contactez un conseiller France Rénov'. Il vous accompagnera gratuitement dans votre projet d'amélioration de votre habitat.

## EN SAVOIR PLUS

france-renov.gouv.fr  
Guide de l'Anah « Les aides financières en 2023 »

## Trouver des professionnels qualifiés

Pour réaliser votre installation solaire thermique, **privilégiez les professionnels bénéficiant de la mention RGE** (Reconnu garant de l'environnement), un gage de qualité.

Les installateurs RGE pour le solaire thermique, relèvent :

- de certifications délivrées par Qualibat ;
- de certifications délivrées par Qualit'ENR (mentions Qualisol Combi pour le chauffage solaire et Qualisol CESI pour les chauffe-eau solaires individuels).

## EN SAVOIR PLUS

Annuaire des professionnels RGE sur france-renov.gouv.fr

Il vous appartient de vérifier régulièrement la pression et la régulation de l'installation, mais aussi de faire réaliser un contrôle par un professionnel tous les 2 ans. Pour un CESI ou un système solaire combiné, il n'y a pas d'obligation d'entretien sur les capteurs ou le ballon. Pour autant, celui-ci est recommandé pour éviter les surconsommations et l'usure prématurée de l'installation.

**La vérification des capteurs** est utile annuellement pour contrôler en particulier l'état du fluide caloporteur. À noter que leurs vitrages sont autonettoyants.

**Le nettoyage du ballon** est recommandé tous les 3 ans pour éliminer le tartre qui peut s'être déposé et diminuer ses performances.

Selon la nature de l'appoint (chaudière au fioul, au gaz, au bois, appoint électrique...), un entretien annuel peut être nécessaire voire obligatoire : ramonage, vérification de la chaudière, détartrage... L'entretien de la partie solaire de l'installation n'engendre pas de surcoût notable.

Il existe aujourd'hui des systèmes de contrôle à distance, via des sondes reliées à un boîtier communicant, qui vérifient le fonctionnement de l'installation et signalent d'éventuels problèmes. Certains fabricants proposent des offres de télé-suivi de leurs installations solaires thermiques.

## EN SAVOIR PLUS

Fiche de l'ADEME « L'entretien des chaudières »

## UN TEST SIMPLE POUR VÉRIFIER LE BON FONCTIONNEMENT DE VOTRE INSTALLATION

Par temps ensoleillé, coupez l'appoint de votre CESI ou de votre SSC. Si vous n'obtenez plus d'eau chaude, votre installation solaire présente un dysfonctionnement.



## L'ADEME À VOS CÔTÉS

À l'ADEME — l'Agence de la transition écologique —, nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources.

Sur tous les fronts, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.

Dans tous les domaines — énergie, économie circulaire, alimentation, mobilité, qualité de l'air, adaptation au changement climatique, sols... — nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions.

À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, du ministère de la Transition énergétique et du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

[agirpoulatransition.ademe.fr/particuliers](http://agirpoulatransition.ademe.fr/particuliers)



france-renov.gouv.fr

0 808 800 700

Service gratuit  
à prix appelé

