



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

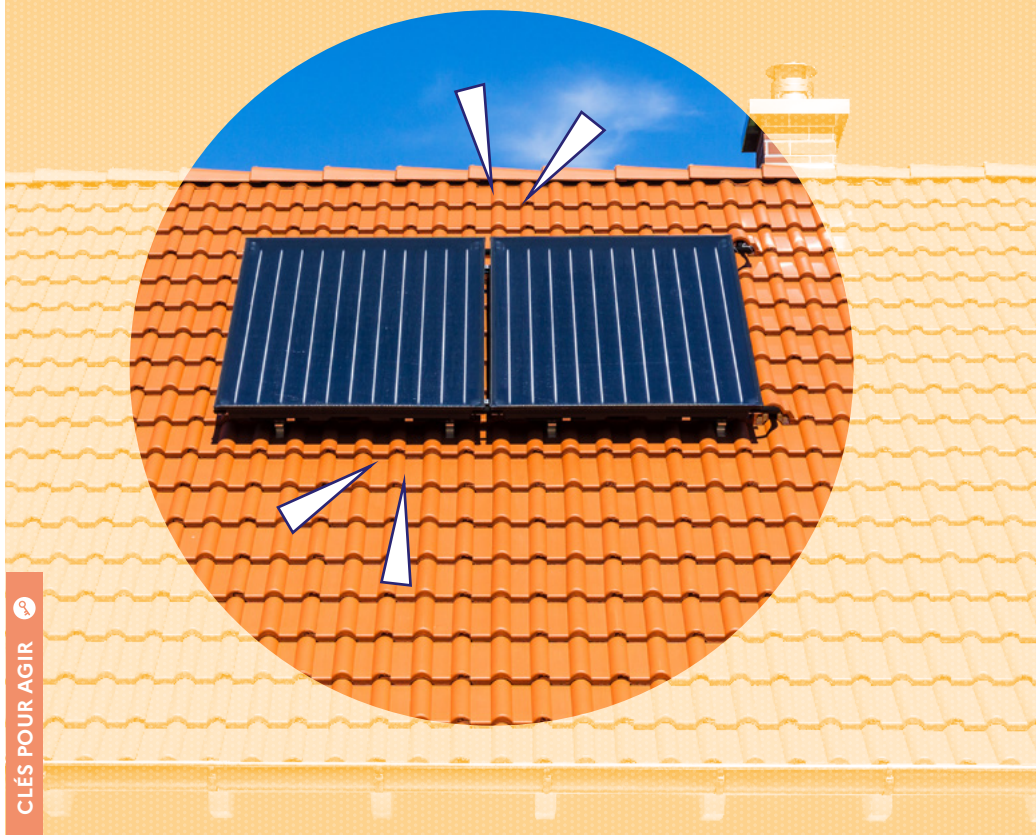
ADEME



AGENCE DE LA  
TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE

# COMMENT ?

**Adopter le solaire  
thermique**



CLÉS POUR AGIR

---

## LE CHAUFFE-EAU SOLAIRE INDIVIDUEL (CESI)

P. 4

---

Trois bonnes raisons d'installer un CESI

P. 4

---

Comment ça marche ?

P. 6

---

Quelles sont les différentes techniques ?

P. 8

---

La recette d'une installation réussie

P. 11

---

Gérer les surchauffes

P. 13

---

---

## LE SYSTÈME SOLAIRE COMBINÉ (SSC)

P. 14

---

Trois bonnes raisons d'installer un système solaire combiné

P. 14

---

Comment ça marche ?

P. 15

---

Plusieurs techniques disponibles

P. 16

---

La recette d'une installation réussie

P. 18

---

---

## SE LANÇER SEREINEMENT

P. 19

---

Des démarches indispensables

P. 19

---

Choisir le bon matériel

P. 20

---

Quel budget prévoir ?

P. 21

---

Trouver des professionnels qualifiés

P. 22

---

---

## ENTREtenir L'INSTALLATION

P. 23

---

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

**Conception graphique** : bearideas - **Rédaction** : ADEME, agence Giboulées - **Illustrations** : Claire Lanoë - **Photos** : couverture : © Stonel/Shutterstock ; page 4 : © Voluru/Shutterstock ; page 5 : © Federico Rostagno/Shutterstock ; page 6 : © Guillaume Fraysse/ADEME, © Stéphane Leitenberger/ADEME ; page 7 : © Stéphane Leitenberger/ADEME ; page 11 : © Gordine N/Shutterstock ; page 12 : © Pabkov/Shutterstock ; page 13 : © GM Photography/Fotolia ; page 16 : © Roland Bourguet/ADEME ; page 18 : © Laurent Cheviet/ADEME ; page 19 : © Matchou/Shutterstock ; page 21 : © caifas/Shutterstock ; page 22 : © Beautiful landscape/Shutterstock ; page 23 : © Andrey\_Popov/Shutterstock - **Impression** : L'Artésienne

# 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 contribuent à diminuer les rejets de polluants et les émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Un chauffe-eau  
solaire peut couvrir  
**40 À 70 % DES BESOINS  
MOYENS ANNUELS  
D'EAU CHAUDE SANITAIRE**

Source : Suivi In situ INES.

**Vous cherchez des conseils  
pour rénover votre logement ?**  
Contactez 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.



[france-renov.gouv.fr](https://france-renov.gouv.fr)

0 808 800 700

Service gratuit  
\* prix appel



# 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 auquel il faut bien sûr ajouter la consommation d'énergie de l'appoint. Son fonctionnement ne rejette ni CO<sub>2</sub>, ni polluants. L'énergie utilisée pour fabriquer l'équipement est compensée par sa faible consommation à l'usage. Il utilise beaucoup moins d'énergie qu'un ballon électrique ou qu'un chauffe-eau à gaz, pour produire l'eau chaude sanitaire du logement. 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 CONSOMMATIONS  
D'ÉNERGIE DE 40 À 70 %**  
selon la zone climatique,  
le volume du ballon  
et les usages

Source : INES.



Le CESI permet de  
**DIVISER LES DÉPENSES  
D'ÉNERGIES FOSSILES  
LIÉES À L'EAU CHAUDE  
PAR 2, VOIRE 3**, par  
rapport à un système  
électrique, au gaz  
ou au fioul

Source : INES.



## 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 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

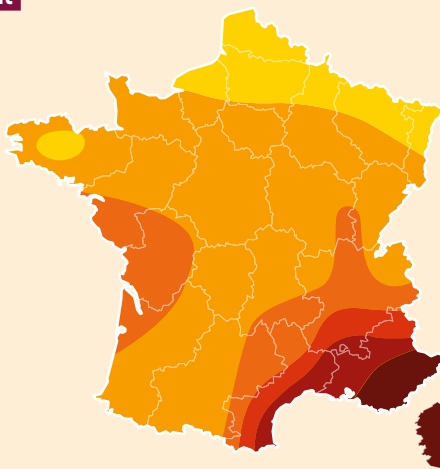
Bien conçus, bien utilisés et régulièrement entretenus, les composants d'un chauffe-eau solaire individuel ont une durée de vie :

- de 20 à 30 ans pour des capteurs plans de qualité (certains constructeurs les garantissent 10 ans) ;
- 20 ans pour un ballon protégé par un dispositif anti-corrosion (anode) ;
- 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



Source : météo express.

## COMMENT ÇA MARCHE ?

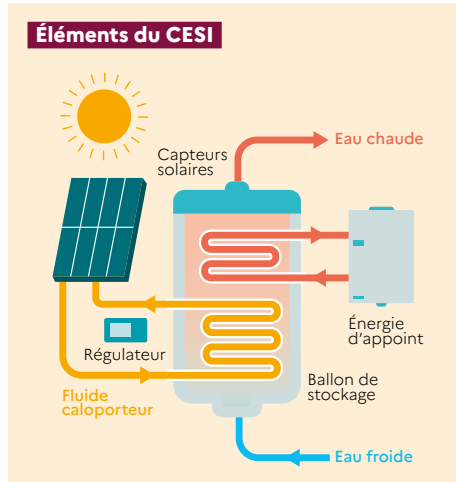
Les capteurs solaires thermiques transforment le rayonnement solaire en chaleur. Le fluide caloporteur, généralement composé d'un mélange d'eau et d'antigel, circule dans les panneaux et se réchauffe, passe dans le ballon d'eau chaude, où il cède sa chaleur à l'eau sanitaire via un échangeur de chaleur, 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. Ils ne peuvent donc pas servir pour produire de l'eau chaude sanitaire. 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 apposés en toiture (ou sur supports, notamment dans le cas d'une toiture plate). Ils sont particulièrement adaptés à un usage courant et produisent de l'eau entre 50 et 80 °C.



— **Les capteurs sous vide ③** sont composés de tubes, ce qui améliore l'isolation et réduit les pertes de chaleur. Ils produisent généralement de l'eau entre 60 et 85 °C (jusqu'à 120 °C dans certains cas).

Ils ne sont pas préconisés chez les particuliers, sauf dans les régions les plus froides. Ils présentent en effet un risque de surchauffe et donc de défaillance plus important.

① Capteurs non vitrés



② Capteurs plans vitrés



## Le 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 modèles de ballons verticaux sont les plus courants et les plus efficaces.

### DES BALLONS AUX DURÉES DE VIE TRÈS VARIABLES

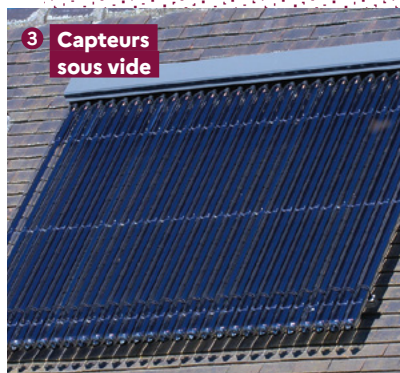
Selon les marques, la garantie d'un ballon d'eau chaude peut aller de 2 à 10 ans. Les ballons en acier inoxydable, thermovitrifiés ou à double émaillage résistent mieux à la corrosion. Si votre eau est calcaire, il est recommandé d'installer un adoucisseur. À défaut, la température du système sera limitée à 65 °C, car le calcaire se dépose plus rapidement lorsque la température de l'eau augmente. Par ailleurs un contrôle des systèmes de protection du ballon doit être réalisé tous les 2 ans.

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

Il est possible d'utiliser l'eau chaude solaire pour le lave-vaisselle 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 ! Cela ne convient pas pour un lave-linge, sauf s'il dispose d'entrées séparées pour l'eau chaude et l'eau froide, afin d'éviter un rinçage à l'eau chaude.

## 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.



# QUELLES SONT LES DIFFÉRENTES TECHNIQUES ?

## 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.

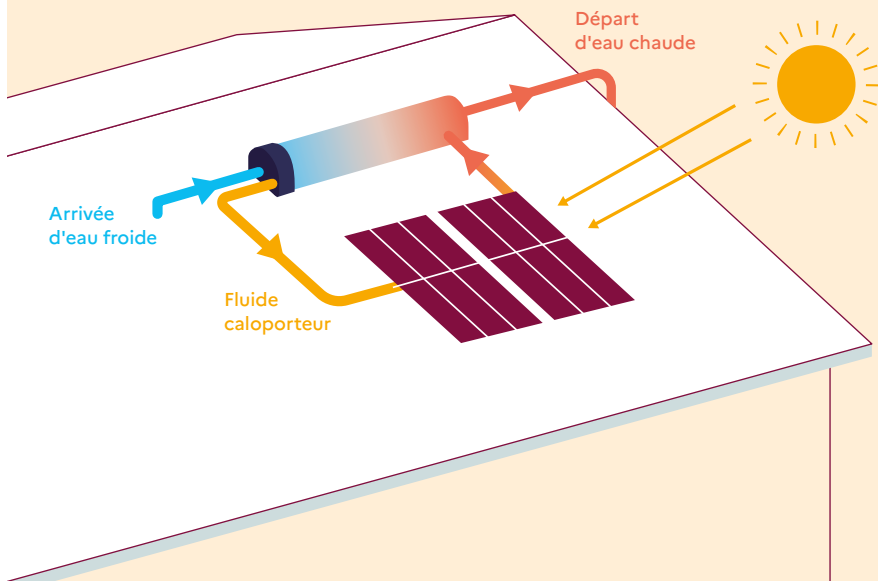
### POINT DE VIGILANCE

- Le ballon de stockage est situé à l'extérieur et est en conséquence soumis aux variations de température. Réservé aux climats chauds, sans risques de gel, il n'est donc pas adapté en France métropolitaine.

### 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



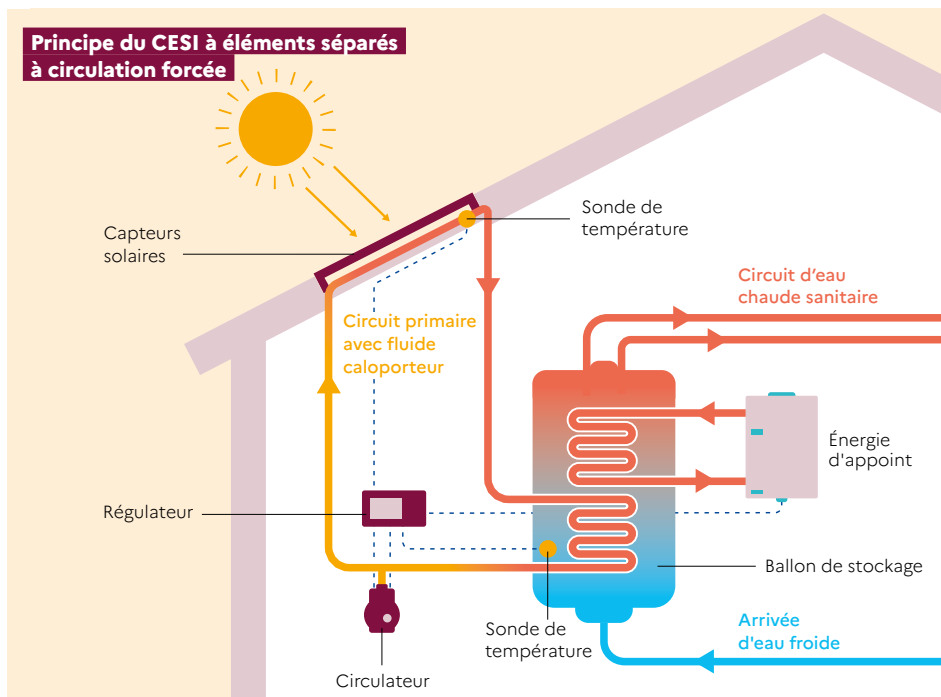
## Le CESI à éléments séparés

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, le ballon devant être alors 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.



## 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.



### AVANTAGES

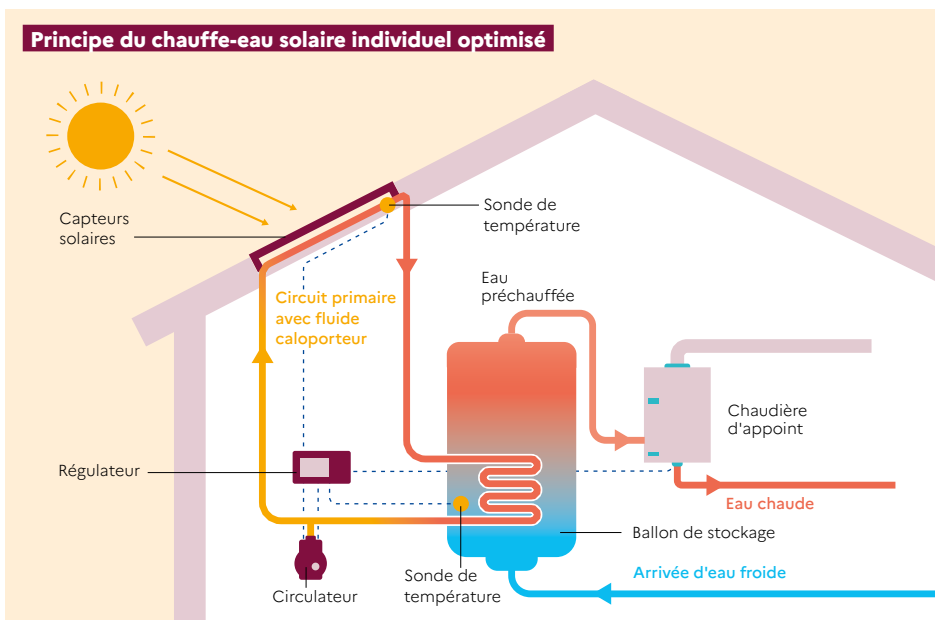
- Il est adapté aux logements existants comme aux constructions neuves.
- Sa compacité et le prémontage de certains éléments, comme les capteurs, permettent un gain de temps et limitent les erreurs à l'installation.

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

Source : Résultats de 4 instrumentations de 18 mois en conditions réelles.

### 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. Cette solution nécessite un circulateur plus puissant et présente des contraintes de mise en œuvre pour garantir une pente suffisante permettant une vidange complète. 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. L'installateur étudiera les différentes possibilités d'implantation pour choisir la plus intéressante.

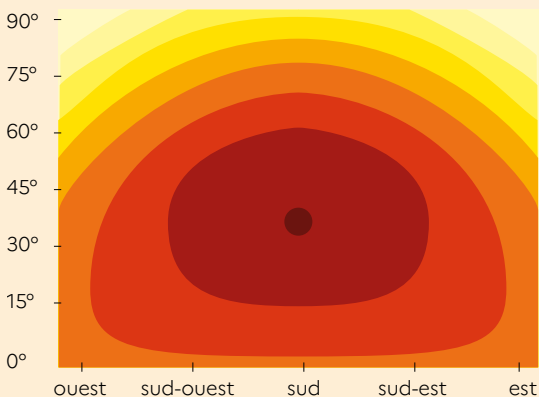
Pour une maison neuve, on peut en général intégrer les capteurs à la toiture, ce qui facilite leur intégration architecturale. Dans l'existant, les capteurs peuvent être intégrés à la toiture, en surexposition ou installés sur un châssis. Dans tous les cas, ils devront être facilement accessibles pour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



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

## 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 %

Source : INES.

## 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.

### 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 d'eau chaude sanitaire comprise entre 1 et 2 jours (voir tableau ci-dessous). Par ailleurs, on estime qu'il faut environ 50 litres de stockage solaire par m<sup>2</sup> de capteur. Si le ballon est un ballon bi-énergie dans lequel est fait l'appoint, il est alors nécessaire de doubler son volume.

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.

Si possible, le ballon doit 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 (le calorifugeage), est vivement conseillée dans les locaux non chauffés (cave, garage).

### LA TAILLE D'UN BALLON SOLAIRE : QUELQUES REPÈRES

TAILLE DU FOYER	CHAUFFE-EAU SOLAIRE INDIVIDUEL (CESI)	BALLON BI-ÉNERGIE
Foyer de 1 ou 2 personnes	environ 100 litres	200 litres
Foyer de 3 ou 4 personnes	environ 200 litres	400 litres

## 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** : c'est-à-dire 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 (SSC)

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

### TROIS BONNES RAISONS D'INSTALLER UN SYSTÈME SOLAIRE COMBINÉ

# 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 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

Source : Suivi In situ INES.

# 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 présente un potentiel d'économies intéressant en intersaison, et cela partout en France. Sa rentabilité sera d'autant plus intéressante que l'énergie d'appoint est chère.

# 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.

Dans certaines zones de montagne un SSC peut offrir **JUSQU'À 70 % D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIE** pour l'eau chaude et le chauffage, à condition de bénéficier d'une très bonne isolation

Source : Suivi In situ INES.



Un SSC est particulièrement performant dans les régions à la fois froides et ensoleillées, par exemple en montagne.

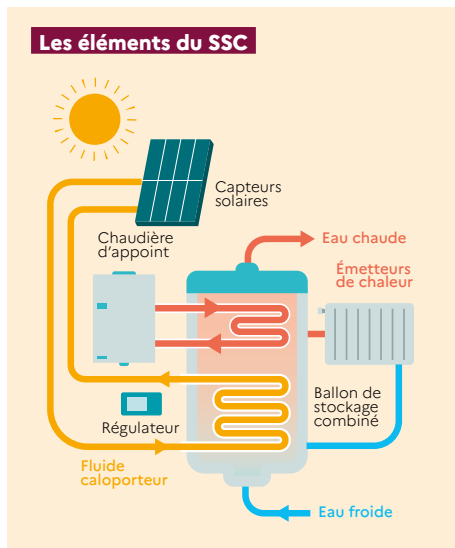
## COMMENT ÇA MARCHE ?

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, qui peut être assuré par un insert, un poêle, une chaudière ou une pompe à chaleur, 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. Pour la partie chauffage, le complément de chaleur est assuré par une chaudière performante qui prend le relais automatiquement. Les économies d'énergie seront d'autant plus importantes que l'appoint sera performant et bien réglé. Ce système est suffisant et facile à gérer dans une région bien ensoleillée, pour une maison très bien isolée ou de petite taille, ou encore pour une résidence secondaire.



### EN SAVOIR +



Guide  
*Comment changer de chauffage ?*



Guide  
*Comment bien se chauffer au bois ?*

## PLUSIEURS TECHNIQUES DISPONIBLES

### Le système à hydroaccumulation

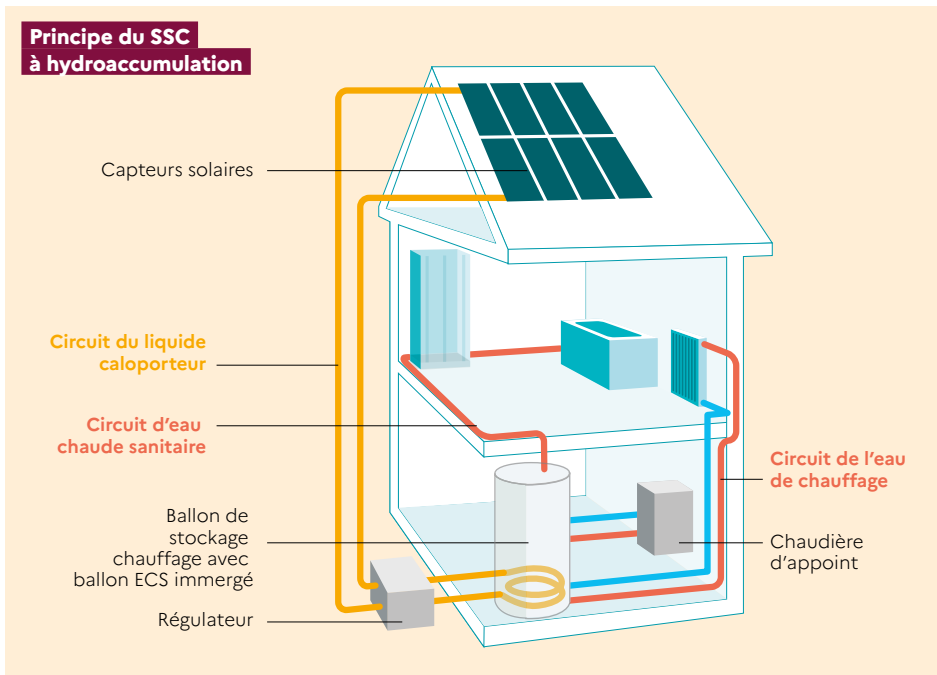
En prévision des variations d'ensoleillement, un ballon d'eau chaude « tampon » stocke la chaleur produite par les panneaux thermiques. Ce volume d'eau tampon alimente alors directement le circuit de chauffage et transmet de la chaleur à un autre ballon immergé à l'intérieur pour l'eau chaude sanitaire.

#### AVANTAGES

- Les systèmes actuels sont à la fois performants et compacts, avec un volume de stockage raisonnable, de 500 à 2 000 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 est nécessaire de disposer d'un local chauffé ou bien isolé, et de taille suffisante.



## 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

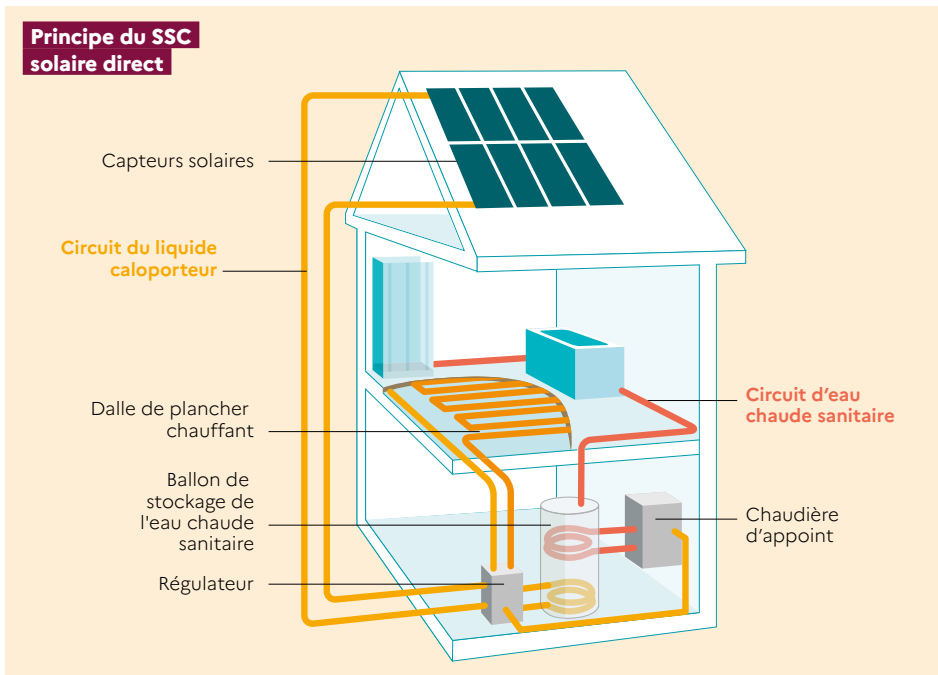
- Les pertes de chaleur sont réduites et le rendement de l'installation solaire est meilleur.
- Il s'installe très bien sur un réseau de plancher chauffant, radiateurs basse ou haute température ou murs chauffants, avec des performances équivalentes quel que soit l'émetteur de chaleur.
- Il prend moins de place qu'un système à hydroaccumulation.

### POINT DE VIGILANCE

- Dans le cadre d'une rénovation, le système solaire direct n'est envisageable que si la maison est équipée d'un plancher ou de murs chauffants. En revanche, il est adapté aux projets de construction.

### 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. Il a l'avantage de limiter le volume de stockage nécessaire.





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°.**

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, mais un risque accru de surchauffe.

### 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).

# 3 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. La mairie pourra vous renseigner sur le formulaire à compléter, 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 auront un impact 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 +



Consultez le site des architectes des Bâtiments de France : [www.anbf.org](http://www.anbf.org)

### Auprès de votre assureur

Renseignez-vous auprès de votre assureur pour la déclaration de votre installation, notamment pour vérifier que le risque « bris de glace » en cas d'orage de grêle est pris en compte.



## 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.

Pour vous aider dans le choix de votre matériel, vous pouvez consulter sa performance grâce à son 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) ;

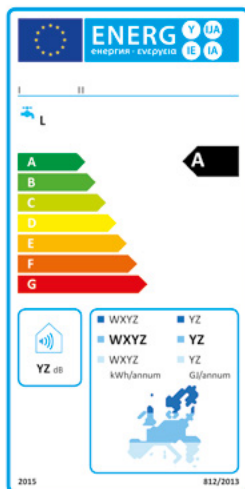
- l'**étiquette énergie de l'installation** de chauffage intégrant un système solaire : l'installateur doit fournir une étiquette énergie combinée propre à l'installation et calculer son efficacité énergétique pour le chauffage et éventuellement l'eau chaude.

### LES LABELS, UN SIGNE DE QUALITÉ

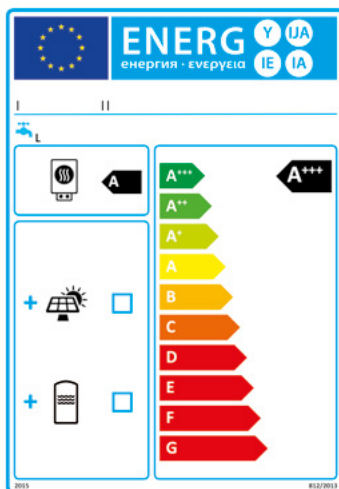
- Pour les capteurs solaires thermiques : les certifications « CSTBat » ou « Solar Keymark ».
- Pour les installations solaires : la certification « CSTBat » ou la marque « NF CESI ».



## 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*
CESI		900 à 1430 €/m <sup>2</sup> de capteurs
SYSTÈME SOLAIRE COMBINÉ	Système à hydroaccumulation	1455 €/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.

Source : ADEME, « Évolution des coûts des énergies renouvelables et de récupération en France entre 2012 et 2022 », 2024.



### Des aides à l'investissement existent.

Pour l'installation d'un équipement solaire thermique vous pouvez bénéficier du dispositif MaPrimeRénov'. En complément, un éco-prêt à taux zéro peut être sollicité.

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, les aides et

leurs conditions d'attribution, **contactez un conseiller France Rénov'**. Il vous accompagnera gratuitement dans votre projet d'amélioration de votre habitat.

#### EN SAVOIR +



Consultez le site  
[france-renov.gouv.fr](http://france-renov.gouv.fr)

## TROUVER DES PROFESSIONNELS QUALIFIÉS

Pour réaliser votre installation solaire thermique, **privilégiez les professionnels bénéficiant de la mention RGE** (Reconnu Garant de l'Environnement), 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 +



Consultez l'annuaire des  
professionnels RGE sur  
[france-renov.gouv.fr](http://france-renov.gouv.fr)



## ENTREtenir

## L'INSTALLATION

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

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 notamment pour contrôler l'état du fluide caloporteur. À noter que leurs vitrages sont autonettoyants.

**Le nettoyage du ballon** est recommandé tous les 3 ans afin d'éliminer le tartre qui s'y forme et qui peut affecter son rendement.

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 télésuivi de leurs installations solaires thermiques.

### EN SAVOIR +



Fiche  
*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 EN BREF

Au cœur des missions qui lui sont confiées par le ministère de la Transition écologique, le ministère en charge de l'Énergie et le ministère en charge de la Recherche, l'ADEME – l'Agence de la transition écologique – partage ses expertises, assure le financement et l'accompagnement de projets de transformation dans des domaines variés : énergie, économie circulaire, décarbonation de l'industrie, mobilité, bâtiment, qualité de l'air, consommation et production responsables, alimentation durable, bioéconomie, gestion des sols, adaptation au changement climatique et transition juste.

L'ADEME mobilise les citoyens, les entreprises et les territoires pour les aider à progresser vers une société plus sobre en carbone et économe en ressources. Résolument engagée dans la lutte contre le changement climatique et la dégradation des ressources, elle conseille, facilite et soutient les initiatives, de la recherche à la diffusion des solutions.

Établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC), l'ADEME met également ses capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

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



[france-renov.gouv.fr](http://france-renov.gouv.fr)

0 808 800 700

Service gratuit  
+ prix appel

