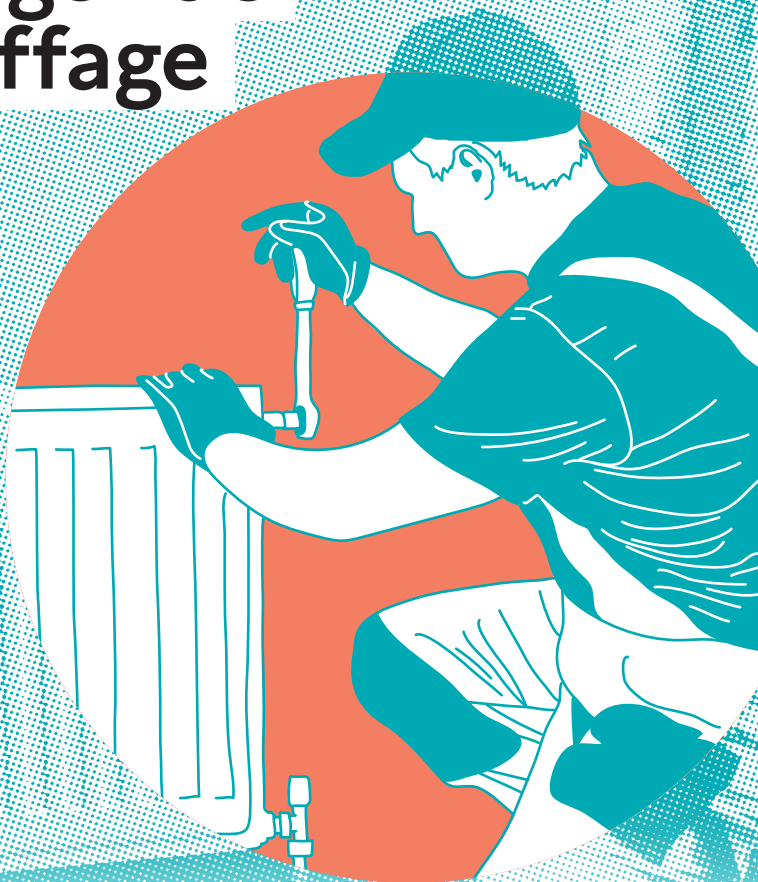


**RÉNOVATION**

# Changer de chauffage



**CLÉS POUR AGIR**

À vérifier  
avant de  
tout changer  
p 6

Quel  
chauffage  
choisir ?  
p 11

Et pour  
l'installation  
d'eau chaude ?  
p 21

# Sommaire

**4** Tour d'horizon **Tous les systèmes de chauffage en un coup d'œil**

## **6** À VÉRIFIER AVANT DE TOUT CHANGER

- 6 Mon logement est-il bien isolé ?
- 7 Des améliorations possibles sans tout remplacer ?
- 9 Pourquoi pas une énergie verte ?

## **10** QUEL CHAUFFAGE CHOISIR ?

- 10 Les différents systèmes à la loupe
- 16 Comparer les performances: quels repères ?
- 18 Les émetteurs les plus efficaces

## **20** ET POUR L'INSTALLATION D'EAU CHAUDE ?

- 20 3 types de chauffe-eau
- 22 Comparer les performances: quels repères ?

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: © Dmitry Kalinovsky/Shutterstock.com; © rawf8/Shutterstock.com; page 3: © Dejan Dundjerski/Shutterstock.com; page 7: © Christian Weiss/ADEME; page 8: © REA; page 9: © Garry L./Shutterstock.com; page 11: © ROMI/REA; page 12: © kikipetra/Shutterstock.com; page 13: © alenacepl/Shutterstock.com; page 14: © levelupart/Shutterstock.com; page 15: © Laurent Cheviet/ADEME; page 18: © Michel Gaillard/REA - Impression: ICL

# Pourquoi changer de système de chauffage ?



**Trouver une solution quand son chauffage tombe en panne, réduire les factures et gagner en confort:** ce sont les principales raisons qui poussent les Français à envisager un changement de système de chauffage.

**Si toutes les options ou presque sont possibles lors d'une construction neuve, il n'en est pas de même dans le cadre d'une rénovation.** Selon le système existant (chauffage central ou chauffage décentralisé), les possibilités de rénovation seront différentes.

**Ces dernières années, les équipements de chauffage sont devenus plus performants** et les technologies faisant appel à des énergies renouvelables sont de plus en plus installées.

Alors, avant de changer votre système de chauffage, vérifiez que vous disposez bien des dernières informations en consultant ce guide et en vous renseignant auprès d'un Espace Conseil France Rénov'. Vous ferez ensuite un choix éclairé en toute sérénité!

**LE CHAUFFAGE ET L'EAU CHAUDE, C'EST 77 % DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE D'UN MÉNAGE**

**PLUS DE 2/3 DES FRANÇAIS SE CHAUFFENT AU GAZ OU À L'ÉLECTRICITÉ**

**12 MILLIONS DE FRANÇAIS SOUFFRENT DE PRÉCARITÉ ÉNERGÉTIQUE**

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.






france-renov.gouv.fr

0 808 800 700 Service gratuit + prix appel

# TOUS LES SYSTÈMES DE CHAUFFAGE EN UN COUP D'ŒIL

Pour vous aider à mener votre réflexion et à faire votre choix, découvrez tous les systèmes possibles.

ÉNERGIES PRINCIPALES UTILISÉES SELON LES SYSTÈMES

-  non renouvelables
-  renouvelables
-  électricité nécessaire au fonctionnement de l'appareil

## CHAUFFAGE CENTRAL



CHAUDIÈRE



au fioul



au gaz

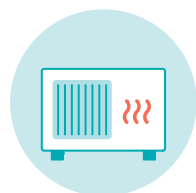


électrique



bois

Toutes les chaudières peuvent produire **de l'eau chaude** (en instantané ou avec ballon de stockage) et, si elles sont à micro-cogénération, **de l'électricité**



POMPE À CHALEUR



aéro-thermique

avec appoint nécessaire



géo-thermique

Toutes les PAC peuvent produire **de l'eau chaude** avec ballon intégré



SYSTÈME SOLAIRE COMBINÉ



solaire

avec appoint nécessaire



bois

Peut produire **de l'eau chaude** (avec ballon de stockage)



RÉSEAU DE CHALEUR URBAIN



au fioul



au gaz



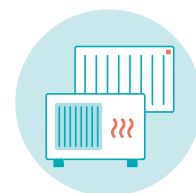
bois



géo-thermique

Toutes les chaufferies de réseau de chaleur urbain peuvent produire **de l'eau chaude** **de l'électricité** (cogénération) sauf en géothermie

## CHAUFFAGE DÉCENTRALISÉ



RADIATEUR, PLANCHER ÉLECTRIQUE, PAC\* AIR/AIR



électrique



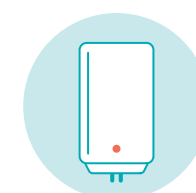
POËLE, FOYER FERMÉ, INSERT



bois

En appoint d'un autre système de chauffage

## EAU CHAUDE SANITAIRE



CHAUFFE-EAU, BALLON INDÉPENDANT



au gaz



électrique



solaire

avec appoint nécessaire



thermodynamique



avec appoint nécessaire



\* Pompe à chaleur

# À VÉRIFIER AVANT DE TOUT CHANGER

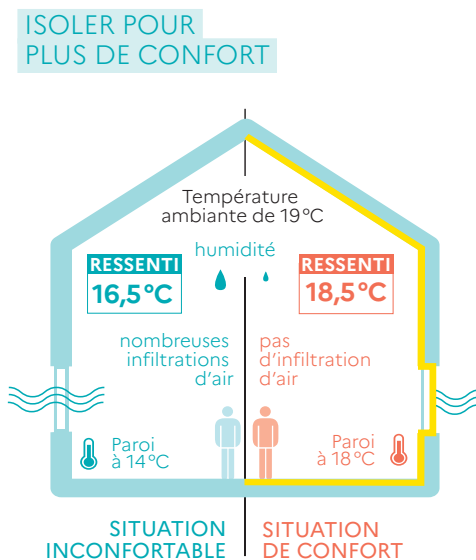
*Des travaux de rénovation peuvent être intéressants à réaliser en amont.*

## Mon logement est-il bien isolé ?

C'est l'étape incontournable avant toute rénovation du système de chauffage. Un logement bien isolé conserve mieux la chaleur et consomme donc moins d'énergie pour le chauffage. Il est aussi plus confortable : vous ressentirez moins l'effet des parois froides et les mouvements d'air. Plus besoin de monter le chauffage pour vous sentir bien chez vous !

Si vous remplacez votre chauffage avant d'isoler, vous aurez besoin d'un système puissant, et donc plus coûteux, pour chauffer suffisamment. Autre inconvénient : il sera surdimensionné une fois le logement isolé. Or un fonctionnement en sous-régime accélère l'usure du matériel, dégrade son efficacité, accroît sa consommation d'énergie et ses émissions de polluants.

Il existe toutefois des chaudières dites modulaires, dont le régime peut s'adapter à l'évolution des besoins énergétiques du logement. Cela peut être une solution si vous devez remplacer votre chaudière en urgence.



### EN SAVOIR PLUS

Guide de l'ADEME « Isoler sa maison »

## Des améliorations possibles sans tout remplacer ?

### Changer juste la chaudière

Si votre chaudière a plus de 15 ans, faites-la remplacer par une chaudière moderne à haut rendement. Par exemple dans le cas d'une chaudière gaz, optez pour une chaudière gaz à haute performance énergétique, une chaudière gaz à micro-cogénération ou encore une pompe à chaleur.

Les installations les plus récentes fonctionnent avec de l'eau à basse température (35 à 45 °C) alors que les plus anciennes consomment plus d'énergie car elles font circuler de l'eau à haute température (60 à 70 °C).

La nouvelle chaudière ou la pompe à chaleur peuvent s'adapter à l'installation existante en chauffant à haute température mais elles sont plus performantes en basse température. Pour chauffer à basse température, il peut être nécessaire de remplacer les radiateurs par des radiateurs « chaleur douce » ou un plancher chauffant. Cette dernière option nécessite toutefois d'importants travaux (nouvelle dalle, surélévation du sol...).

### UN RÉSEAU LOCAL DE CHAUFFAGE URBAIN ? PROFITEZ-EN !

Si vous disposez d'un chauffage central, il est parfois possible de raccorder votre logement à un réseau de chaleur sans avoir à changer tout le système. Une chaufferie collective ou une sous-station peut en effet desservir un groupe de maisons, comme un lotissement par exemple. Renseignez-vous auprès de votre mairie pour connaître les possibilités et les conditions de raccordement.

### EN SAVOIR PLUS

Guide de l'ADEME  
« Se raccorder à un réseau de chaleur »

### DANS QUEL CAS PEUT-ON CONSERVER LES RADIATEURS ?

- Pour une chaudière à bois ou à granulés, une pompe à chaleur haute température : vous pouvez conserver les radiateurs s'ils sont en bon état.
- Pour une chaudière à haute performance énergétique, une pompe à chaleur basse ou moyenne température, des panneaux solaires : les radiateurs existants peuvent fonctionner comme émetteurs basse température s'ils sont en fonte et/ou de grande taille (à vérifier auprès de votre installateur).



Les réseaux de chaleur peuvent être alimentés par des chaufferies bois (comme ici), gaz..., des usines d'incinération d'ordures ménagères ou encore des centrales géothermiques.



Les thermostats peuvent être « connectés » pour programmer le chauffage à distance, ou « intelligents » pour s'adapter automatiquement (à l'ouverture des fenêtres, en cas de présence ou non...).

## Installer un système de régulation et de programmation

La régulation et la programmation permettent de piloter le chauffage pour avoir la bonne température au bon endroit et au bon moment. De quoi optimiser le fonctionnement du chauffage, éviter les gaspillages et donc réaliser des économies d'énergie.

— La régulation maintient la température ambiante à une valeur choisie, en commandant l'installation de chauffage selon la température extérieure et les apports gratuits de chaleur (soleil, appareils de cuisson...).

— La programmation permet de faire varier la température en fonction des besoins des occupants, du moment de la journée (jour/nuit, présence/absence), du jour de la semaine (jours ouvrables/week-end).

Les thermostats programmables remplissent ces deux fonctions en commandant un système central (chaudière, pompe à chaleur ou plancher chauffant électrique) ou des radiateurs équipés de récepteurs individuels.

**JUSQU'À 15% D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE DE CHAUFFAGE GRÂCE AU THERMOSTAT PROGRAMMABLE**

### EN SAVOIR PLUS

Infographie « Pourquoi passer au thermostat programmable ? »

Guide de l'ADEME « Un hiver tout confort » présentant les gestes simples pour gagner en confort et réduire la facture de chauffage

### RADIATEURS D'APPOINT, POÊLES À PÉTROLE : À ÉVITER!

- Peu performants, ils consomment beaucoup d'énergie (gaz, électricité ou pétrole) et restituent peu de chaleur.
- Les poêles à pétrole sans système d'évacuation des fumées émettent des substances toxiques dont du monoxyde de carbone, un gaz mortel s'il est inhalé en grande quantité. Pour les mêmes raisons, les cheminées à éthanol (qui ne sont pas des systèmes de chauffage) sont fortement déconseillées.
- Les poêles à pétrole peuvent aussi favoriser l'apparition de moisissures en raison de l'humidité qu'ils dégagent.

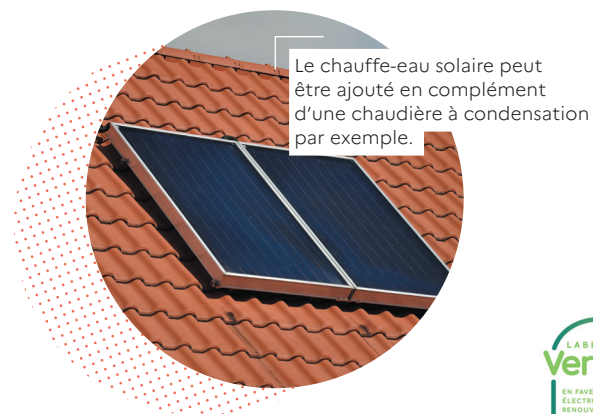
## Pourquoi pas une énergie verte ?

Opter pour une énergie renouvelable, c'est bénéficier d'une énergie généralement locale, disponible sur le long terme, souvent peu polluante et peu émettrice en gaz à effet de serre.

Vous pouvez par exemple compléter votre installation :

— avec un chauffage d'appoint au bois: un insert, un foyer fermé ou un poêle à bois permet de maintenir un bon confort quand la chaudière est éteinte, par exemple en intersaison, lors d'une soirée fraîche ou d'une journée pluvieuse;

— avec un chauffe-eau solaire individuel (CESI) ou thermodynamique (CET): il peut produire une bonne partie, sinon la totalité, de l'eau chaude sanitaire tout au long de l'année.



### EN SAVOIR PLUS

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



### CHANGER DE FOURNISSEUR D'ÉNERGIE

Certains fournisseurs d'énergie proposent des offres de gaz et d'électricité issues des énergies renouvelables. Sachez que l'appellation « électricité verte » ou « gaz vert » cache en réalité des offres bien différentes. Pour y voir plus clair, fiez-vous au nouveau label VertVolt lancé par l'ADEME : c'est la garantie que l'électricité que vous consommez est bien issue des énergies renouvelables.

### EN SAVOIR PLUS

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

# QUEL CHAUFFAGE CHOISIR ?

*Tour d'horizon des avantages et inconvénients de chaque système.*

## Les différents systèmes à la loupe

### Le chauffage au gaz

La chaudière à très haute performance énergétique est robuste, fiable et efficace. Elle peut être couplée avec un système utilisant une énergie renouvelable, comme le solaire thermique. On peut l'installer dans un petit espace non ventilé en l'équipant d'une ventouse pour évacuer les fumées directement à l'extérieur.

#### ⚠️ POINT DE VIGILANCE

— Son efficacité est plus grande avec des émetteurs basse température (plancher chauffant, radiateur « chaleur douce ») et une régulation en fonction de la température extérieure.

La chaudière à micro-cogénération est performante et produit en plus de l'électricité, consommée sur place le plus souvent ou injectée dans le réseau électrique.

#### ⚠️ POINT DE VIGILANCE

— Coûteuse à l'achat, sa production d'électricité est d'autant plus importante que les besoins en chauffage sont grands.

**50 000 KM EN VOITURE, C'EST CE QUE REPRÉSENTE EN ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> LE CHAUFFAGE AU FIOUL D'UNE MAISON MOYENNE (DE 100 M<sup>2</sup>, ÉTIQUETTE ÉNERGIE D) DURANT UN AN**

#### BIENTÔT LA FIN DU CHAUFFAGE AU FIOUL

Depuis juillet 2022, l'installation de nouvelles chaudières au fioul est interdite. En plus de rester cher, le fioul est en effet une énergie fortement émettrice de gaz à effet de serre et de polluants nocifs pour la santé (oxydes d'azote...). Pour remplacer une vieille chaudière au fioul, des aides importantes existent, avec à la clé jusqu'à 50% d'économies sur la facture d'énergie.

### Le chauffage électrique

Bien adapté aux petits espaces, son installation est peu onéreuse et son entretien peu contraignant. Grâce à leurs fonctions de régulation et de programmation, les panneaux rayonnants ou les convecteurs électriques dernière génération permettent des économies substantielles et procurent un meilleur confort que les vieux radiateurs électriques.

#### ⚠️ POINTS DE VIGILANCE

— Le confort procuré par un chauffage électrique dépend beaucoup des émetteurs de chaleur : les convecteurs, planchers chauffants, panneaux radiants, radiateurs à inertie ou à accumulation ont des performances différentes.

— Le chauffage électrique est coûteux à l'usage : il ne peut être envisagé que dans un logement parfaitement isolé, avec des émetteurs équipés d'horloges de programmation. Il est aussi possible de le coupler à un chauffage d'appoint plus économique, comme un insert, foyer fermé ou poêle à bois.

### La pompe à chaleur

Aérothermique ou géothermique, la pompe à chaleur (PAC) est économe à l'usage et performante. Son principe : prélever un peu de chaleur d'une « source froide » (sol du jardin, air environnant ou eau d'une nappe), augmenter son niveau de température et la restituer dans le logement. Ce système est d'autant plus efficace que la différence entre la température du milieu où est puisée la chaleur et celle des émetteurs de chaleur du logement est réduite. À noter qu'une pompe à chaleur peut être réversible et assurer le rafraîchissement du logement en été.

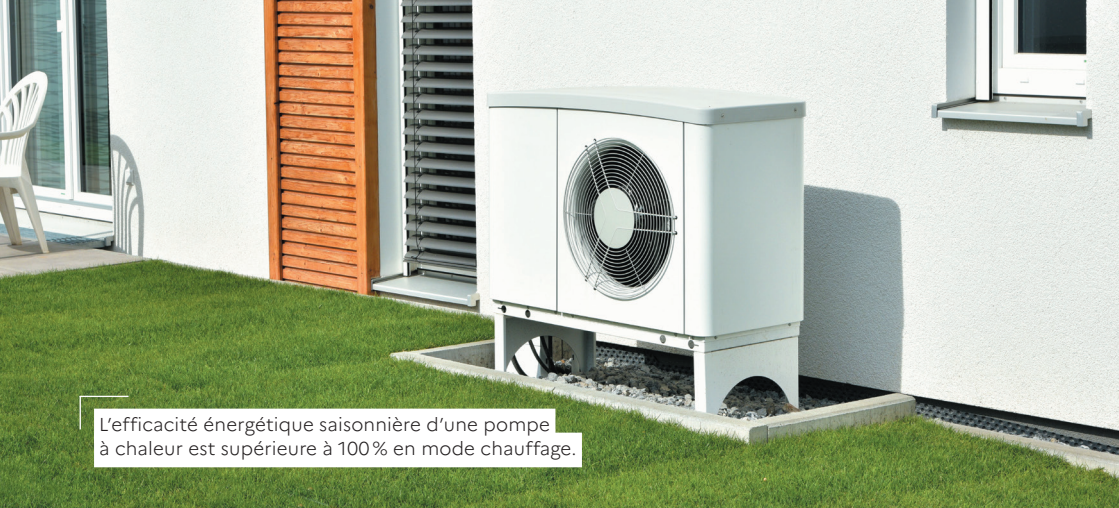


Avec son cœur de chauffe en aluminium, fonte d'acier, pierre de lave ou céramique, le radiateur électrique à inertie accumule la chaleur et la restitue sans à-coups.

#### PLUSIEURS MODÈLES DE PAC

On parle de modèles air/air, air/eau, sol/sol, sol/eau, eau/eau ou eau glycolée/eau. Le premier terme désigne l'origine du prélèvement, le second le mode de distribution de la chaleur dans le logement. Seule exception : la PAC eau glycolée/eau qui puise la chaleur dans le sol (via des capteurs enterrés contenant de l'eau glycolée).

L'été, avec une pompe à chaleur géothermique et des émetteurs adaptés « basse température » (planchers rafraîchissants...), il est possible de rafraîchir le logement avec le principe du géocooling : on utilise directement la fraîcheur du sol (plus frais que l'air en été) grâce aux capteurs enterrés, sans passer par la pompe à chaleur. Ce système présente ainsi un avantage économique et écologique.

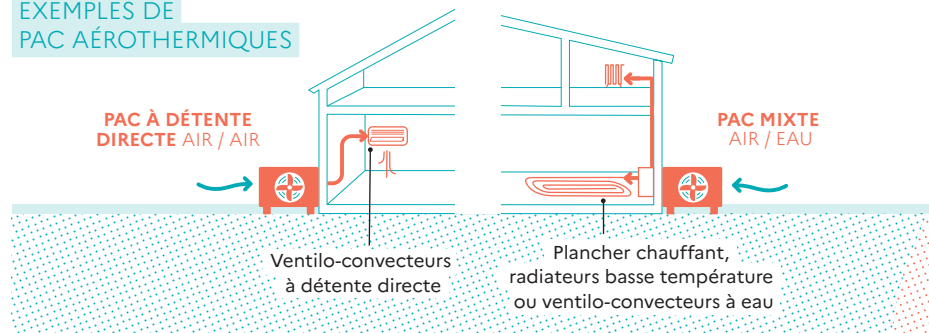


L'efficacité énergétique saisonnière d'une pompe à chaleur est supérieure à 100% en mode chauffage.

Les pompes à chaleur peuvent encore améliorer leurs performances, grâce à la recherche d'autres sources de chaleur (air extrait par la ventilation, eaux usées...). Ces solutions sont actuellement réservées aux bâtiments collectifs.

**Les PAC aérothermiques puisent la chaleur directement dans l'air extérieur.** Elles la restituent dans le logement en chauffant de l'eau qui circule dans des radiateurs ou des planchers chauffants (PAC air/eau) ou en renvoyant de l'air chaud dans les pièces (PAC air/air). Ces PAC sont sensibles aux variations de la température extérieure. Leur rendement est donc variable et elles nécessitent un système d'appoint, le plus souvent électrique et intégré au système.

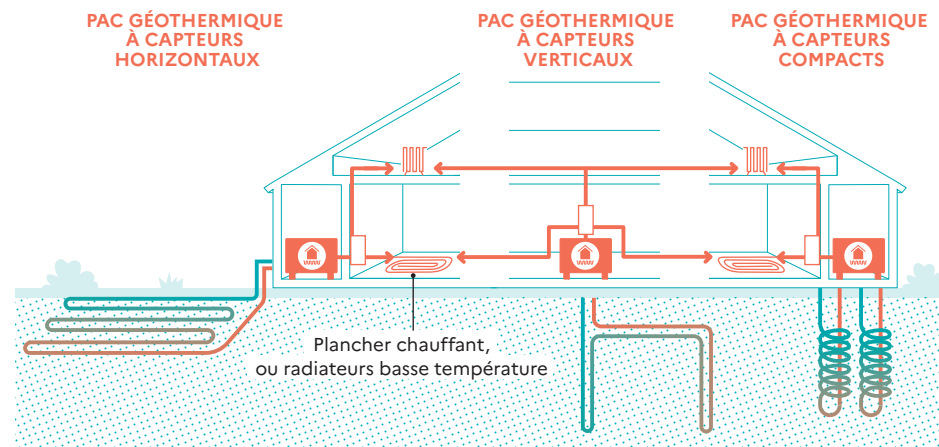
### EXEMPLES DE PAC AÉROTHERMIQUES



### ⚠️ POINTS DE VIGILANCE

- **Les PAC nécessitent un entretien régulier**, en particulier pour contrôler l'état du circuit contenant le fluide frigorigène, puissant gaz à effet de serre s'il est libéré dans l'air.
- **Les PAC basse et moyenne température** (PAC BT et MT) fournissent une eau à température comprise entre 35 et 45 °C. Elles conviennent aux logements ayant de faibles besoins de chauffage et équipés de radiateurs « chaleur douce ». Elles sont aussi très performantes et économes en énergie.
- **Les PAC haute température** (PAC HT) fournissent de l'eau à plus de 55 °C et leur consommation d'énergie est plus élevée.
- **Les PAC air/air ne sont pas jugées suffisamment performantes** pour bénéficier des aides de l'État pour la rénovation énergétique.

### EXEMPLES DE PAC GÉOTHERMIQUES



**Les PAC géothermiques, les plus efficaces, puisent la chaleur dans le sol ou l'eau d'une nappe** par l'intermédiaire d'un réseau de capteurs ou de forages. Elles récupèrent une chaleur à peu près constante dans le sol et n'ont pas besoin d'appoint pour satisfaire tous les besoins de chauffage.

### ⚠️ POINT DE VIGILANCE

- En plus des points de vigilance déjà évoqués pour la PAC aérothermique :
- **Une pompe à chaleur géothermique est plus coûteuse à l'achat** car elle nécessite des travaux d'installation des capteurs dans le sol. En revanche, ses très bonnes performances énergétiques permettent de réduire ses coûts de fonctionnement et de rester compétitive.



**UNE PAC GÉOTHERMIQUE PRODUIT, EN MOYENNE, 4 X PLUS DE CHALEUR QU'ELLE NE CONSOMME D'ÉLECTRICITÉ**

Pour installer des capteurs enterrés horizontaux ou des « corbeilles géothermiques » à moins de 10 mètres de profondeur, les travaux peuvent être réalisés avec une tractopelle sans nécessité de faire appel à un foreur certifié.



Le chauffage au bois séduit de plus en plus de ménages. C'est aujourd'hui l'énergie la moins chère.



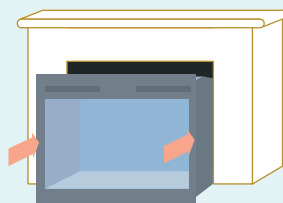
## Le chauffage au bois

Faciles à utiliser et économiques à l'usage, les appareils de chauffage au bois sont de plus en plus performants, à commencer par les appareils à granulés. Les systèmes les plus récents, en plus d'être moins émetteurs de particules fines, sont souvent automatiques et leur autonomie est comparable à celle des chaudières au gaz.

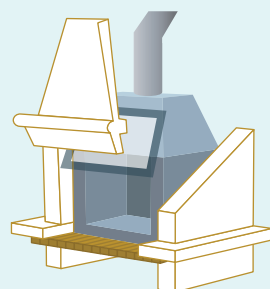
Alimentés par des bûches, plaquettes ou granulés selon les cas, on peut les utiliser pour un chauffage principal ou d'appoint (insert, foyer fermé ou poêle) ou pour un chauffage central pouvant aussi produire de l'eau chaude (chaudière manuelle ou automatique). Dans ce dernier cas, l'installation d'un ballon tampon permet de stocker la chaleur produite en surplus et de la restituer plus tard.

**75 À 105% DE RENDEMENT POUR LES APPAREILS DE CHAUFFAGE RÉCENTS CONTRE MOINS DE 10% POUR UNE CHEMINÉE OUVERTE**

### Insert ou foyer fermé : quelle différence ?



L'insert s'encastre dans une cheminée existante ou dans une cheminée neuve.



Le foyer fermé est plus adapté à une cheminée neuve car dans une cheminée existante, il nécessite d'insérer un tuyau d'évacuation des fumées dans le conduit en place.

### POINTS DE VIGILANCE

- Une zone de stockage pour le combustible est nécessaire, à l'extérieur sous abri ventilé pour les bûches ou dans le garage ou la chaufferie pour les granulés, ainsi que pour les chaudières équipées d'un silo.
- Les systèmes non automatiques et les appareils indépendants impliquent de la manutention.
- Pour limiter l'impact de la combustion du bois sur les émissions de polluants dans l'atmosphère, il est important de bien utiliser son appareil.

- Les poêles les plus chers ne sont pas forcément les plus performants : l'aspect esthétique influence sensiblement sur le prix.
- La chaudière à alimentation automatique représente un investissement important mais il est possible de réutiliser la distribution et les émetteurs d'un chauffage central existant.

### EN SAVOIR PLUS

Guide de l'ADEME « Adopter le chauffage au bois » et fiche de l'ADEME « Installer et utiliser un poêle à granulés »



## Le chauffage solaire

Un système solaire combiné (SSC) permet de récupérer de la chaleur du soleil grâce à un fluide qui circule sous des capteurs installés sur le toit ou à proximité de la maison. La chaleur du fluide est ensuite utilisée par le ballon d'eau chaude sanitaire et circule dans la maison pour réchauffer toutes les pièces. Ce système convient particulièrement bien aux régions froides et bien ensoleillées, où la période de chauffage est plus longue. À noter qu'il est possible de le coupler à une installation de chauffage central classique.

**ENTRE 20 ET 50% DES BESOINS DE CHAUFFAGE ET D'EAU CHAUDE SANITAIRE PEUVENT ÊTRE COUVERTS PAR UN SYSTÈME SOLAIRE COMBINÉ**

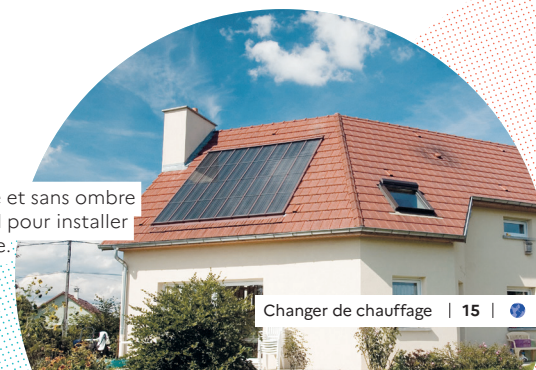
### EN SAVOIR PLUS

Guide de l'ADEME « Adopter le solaire thermique »

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

### POINTS DE VIGILANCE

- Ce système est coûteux à l'achat.
- Un appoint est indispensable, il aura un impact sur la performance du système.
- Des systèmes dits « packagés » existent : ils fournissent l'ensemble du système, appoint compris. Si vous voulez rester « tout renouvelable », vous pouvez trouver des packs bois/solaire ou PAC/solaire.
- Les émetteurs de chaleur à basse température sont recommandés pour optimiser le fonctionnement du solaire thermique : radiateurs basse température, planchers ou murs chauffants...





## Comparer les performances des équipements: quels repères?

### Le rendement sur énergie primaire

Le rendement sur énergie primaire traduit l'efficacité du système, c'est-à-dire l'énergie qu'il peut fournir par rapport à l'énergie qu'il consomme. Plus le rendement est élevé, plus le matériel est efficace. Les systèmes de chauffage utilisant des énergies renouvelables ont globalement de très bonnes performances.

**Autre indicateur intéressant: l'efficacité énergétique saisonnière.** Il s'agit du rendement global sur toute la saison de chauffe quand le brûleur d'une chaudière fonctionne. Exprimée en % et en énergie primaire, elle

peut être supérieure à 100 % pour les systèmes utilisant les énergies renouvelables.

#### UNE ÉNERGIE PARTICULIÈRE, L'ÉLECTRICITÉ

L'électricité est une énergie secondaire: elle provient de la transformation d'une énergie primaire (nucléaire, fioul, éolien, solaire, hydraulique, biomasse) qui s'accompagne de pertes en amont. Pour 1 kWh d'énergie électrique finale, il faut 2,3 kWh d'énergie primaire.

### RENDEMENTS SUR ÉNERGIE PRIMAIRE POUR LE CHAUFFAGE (mesurés en laboratoire)

SYSTÈME	RENDEMENT	TYPE D'ÉNERGIE UTILISÉE
RADIATEURS ÉLECTRIQUES	38 % maximum	Énergie non renouvelable (l'électricité peut être d'origine renouvelable)
CHAUDIÈRES À CONDENSATION À GAZ OU À FIOUL	92 % pour le gaz et 89 % pour le fioul, en moyenne, d'efficacité énergétique saisonnière sur PCS (pouvoir calorifique supérieur), avec récupération de l'énergie contenue dans les gaz de combustion	Énergie non renouvelable (fossile)
CHAUDIÈRES À BOIS	85 à 95 % pour les chaudières à bûches 85 à 105 % pour les chaudières à plaquettes et granulés	Énergie renouvelable (biomasse)
SYSTÈMES SOLAIRES COMBINÉS	90 à 110 %	Énergie renouvelable (solaire) + autre énergie pour l'appoint (le plus souvent électricité ou gaz)
POMPES À CHALEUR AÉROTHÉRIQUES	110 % pour les PAC aérothermiques haute température, en moyenne, d'efficacité énergétique saisonnière 130 % pour les PAC basse température	Énergie renouvelable (chaleur de l'air) + électricité pour faire fonctionner la pompe à chaleur
POMPES À CHALEUR GÉOTHERMIQUES	140 % pour les PAC géothermiques haute température, en moyenne, d'efficacité énergétique saisonnière 190 % pour les PAC basse température	Énergie renouvelable (chaleur du sol) + électricité pour faire fonctionner la pompe à chaleur

### Le classement sur l'étiquette énergie

L'étiquette énergie est obligatoire pour les systèmes de chauffage d'une puissance inférieure à 70 kW, éventuellement producteurs d'eau chaude sanitaire. Seuls les chaudières à bois et les radiateurs électriques ne sont pas concernés par cette obligation.

**Une première étiquette énergie s'applique aux générateurs de chauffage:** chaudières à fioul et à gaz, chaudières électriques, chaudières à micro-cogénération et pompes à chaleur.

Elle varie de **A<sup>++</sup>** à **G** pour le chauffage et de **A** à **G** pour la production d'eau chaude sanitaire. Les professionnels du chauffage doivent indiquer l'efficacité énergétique du

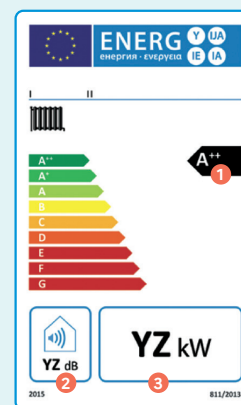
produit sur leurs devis et fournir l'étiquette énergie des équipements lors de leur livraison et de leur pose.

**Une seconde étiquette énergie combinée s'applique aux installations de chauffage** composées de plusieurs équipements possédant une étiquette énergie.

Pouvant atteindre **A<sup>+++</sup>**, elle traduit l'efficacité énergétique combinée de tous les éléments du système: le générateur principal de chauffage, qui fournit éventuellement de l'eau chaude (chaudière...), ainsi qu'un ou plusieurs équipements (panneaux solaires, ballon d'eau chaude, système de régulation, générateur de chauffage complémentaire).

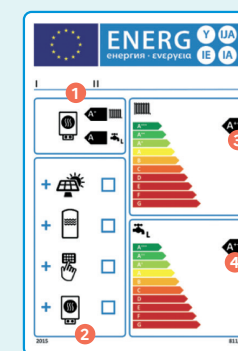
### Exemples d'étiquettes énergie

Pour une chaudière gaz, fioul ou électrique, une chaudière à micro-cogénération, une pompe à chaleur (chauffage seul)



1. Classe énergétique de l'appareil
2. Bruit de l'appareil
3. Puissance utile

Pour une installation composée de plusieurs équipements



1. Classe énergétique du générateur principal, pour le chauffage et éventuellement l'eau chaude sanitaire
2. Composition de l'installation (capteurs solaires thermiques, ballon, régulation, générateur complémentaire)
3. Classe énergétique pour le système de chauffage
4. Classe énergétique pour la production d'eau chaude sanitaire

## Des signes de qualité à privilégier

Certains matériels disposent de signes de qualité permettant de repérer les plus performants. Parmi ces signes, qui conditionnent l'attribution de certaines aides financières, on peut citer :

— **pour les appareils de chauffage au bois**, le label « Flamme Verte » qui répond à des exigences en termes de performance énergétique et de qualité de l'air.

Les combustibles bois font également l'objet de démarches de qualité signalées par des certifications et marques : pour les bûches,

« NF Bois de chauffage » et « France Bois Bûche », « CBQ+ » et « Energie bois », pour les granulés, « NF Granulés biocombustibles solides », « Din plus » et « EN plus » ;

— **pour les pompes à chaleur**, le marquage « Eurovent », la marque « NF PAC » ou le label « Promotelec » ;

— **pour les capteurs solaires thermiques**, les certifications « CSTBat » ou « Solar Keymark » ;

— **pour les installations solaires**, la marque « CSTBat ».

## Les émetteurs les plus efficaces

**Les émetteurs qui restituent la chaleur à la fois par rayonnement et par convection procurent un confort optimal.**

— La convection chauffe l'air de la pièce. Elle peut être naturelle ou forcée, à l'aide d'une pompe, d'une turbine ou d'un ventilateur. Le confort obtenu est d'autant plus grand que la température du radiateur est proche de celle de l'air.

— Le rayonnement chauffe les corps, les parois, les objets et procure une agréable et rapide sensation de confort.

Un plancher chauffant est facile à mettre en place dans une construction neuve mais entraîne des travaux conséquents pour un logement déjà construit.



## MODE DE RESTITUTION DE LA CHALEUR POUR LES ÉMETTEURS COURANTS

**R** : rayonnement  
**C** : convection  
**CF** : convection forcée (air pulsé).

Le nombre de pastilles ● indique une estimation de la part de chaque mode dans la restitution de chaleur de l'émetteur

ÉMETTEURS	R	C	CF	AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS
<b>RADIATEUR À EAU</b>	●●	●●		• assez bon confort
<b>RADIATEUR BASSE TEMPÉRATURE À EAU</b>	●●●	●		• chaleur agréable, bon confort • réutilisation possible de radiateurs d'une installation ancienne
<b>PLANCHER CHAUFFANT À EAU OU ÉLECTRIQUE</b>	●●●	●		• chaleur agréable, bon confort, aucun appareil visible • nécessite des travaux importants
<b>CONVECTEUR ÉLECTRIQUE</b>		●●●●		• émetteurs bon marché • confort médiocre, dessèche l'air ambiant • rendement mauvais et coût de fonctionnement élevé
<b>RADIATEUR ÉLECTRIQUE À ACCUMULATION, À INERTIE OU À FLUIDE CALOPORTEUR</b>	●●	●●		• assez bon confort, permet de bénéficier d'un tarif électrique de nuit • volume des émetteurs important, ne chauffe pas vite
<b>PANNEAU RADIANT (ÉLECTRIQUE)</b>	●●	●●		• plus performant que les convecteurs, facile à installer et assez peu coûteux • confort moyen, dessèche l'air ambiant
<b>PLAFOND RAYONNANT (ÉLECTRIQUE)</b>	●●●	●		• pas d'entretien, aucun appareil visible, économique à l'usage, bon confort • nécessite la rénovation du plafond, équipement cher, réduit la hauteur sous plafond
<b>VENTILO-CONVECTEUR</b>			●●●●	• réchauffe l'air rapidement • pas de rayonnement, confort moyen
<b>BOUCHE DE SOUFFLAGE D'AIR CHAUD</b>			●●●●	• réchauffe l'air rapidement • pas de rayonnement, confort moyen
<b>POÊLE À BOIS</b>	●●	●●		• pose facile • assez bon confort, agrément du feu de bois
<b>INSERT, FOYER FERMÉ</b>	●●	●●		• assez bon confort, agrément du feu de bois • cheminée nécessaire pour un insert



L'eau chaude est le deuxième poste de consommation d'énergie dans le logement, d'où l'importance de bien choisir son chauffe-eau.

# ET POUR L'INSTALLATION D'EAU CHAUDE ?

*Comme pour le chauffage, la performance des équipements de production d'eau chaude s'est améliorée ces dernières années.*

## 3 types de chauffe-eau



### Le chauffe-eau électrique

**Ce système chauffe l'eau contenue dans un ballon par le biais d'une résistance électrique.**

Il peut être réglé pour fonctionner dès que la température souhaitée baisse ou uniquement à heure fixe, pour profiter des tarifs heures creuses par exemple.

#### ⚠ POINT DE VIGILANCE

— S'il est installé dans un local non chauffé (garage, sous-sol...), il est conseillé d'entourer le chauffe-eau d'un isolant pour éviter les pertes de chaleur.

#### IMPORTANT : LA TAILLE DU BALLON

1/3 de l'eau chauffée est perdue en moyenne. Alors inutile d'installer un chauffe-eau trop grand en prévision de besoins exceptionnels (accueil des petits-enfants pendant les vacances par exemple). Mieux vaut le dimensionner en fonction de vos besoins quotidiens, quitte à forcer la production d'eau chaude quelques jours par an. Passer de 200 litres à 50 litres revient à économiser 300 à 400 kWh/an !

**30% DES CHAUFFE-EAU SONT SURDIMENSIONNÉS**



### Le chauffe-eau thermodynamique

**Le chauffe-eau thermodynamique (CET) est doté d'une pompe à chaleur dédiée à la production d'eau chaude sanitaire** qui récupère la chaleur de l'air ambiant, extrait ou extérieur (aérothermique), ou du sol (géothermique).

**Le CET aérothermique** peut couvrir la quasi-totalité des besoins en eau chaude sanitaire. Il en existe de différents types, plus ou moins efficaces :

- le CET sur air extérieur est le plus sensible à la température extérieure ;
- le CET sur air ambiant refroidit sensiblement l'air du local où il est installé et peut entraîner une surconsommation de chauffage : il n'est donc pas recommandé ;
- le CET sur air extrait, couplé au système de ventilation du logement, est performant mais souvent plus cher et suppose la présence d'une installation de ventilation mécanique contrôlée (VMC).

#### ⚠ POINT DE VIGILANCE

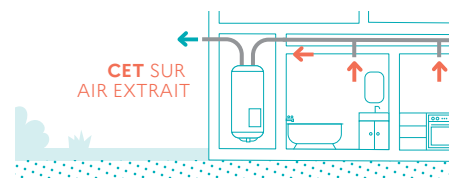
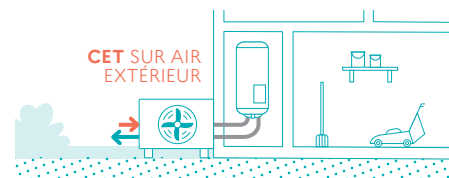
— Un CET aérothermique nécessite un appoint, électrique en général, pour assurer la production d'eau chaude sanitaire toute l'année.

**Le CET géothermique**, très performant, est particulièrement adapté aux climats rigoureux.

#### ⚠ POINTS DE VIGILANCE

- Il est plus coûteux à l'achat.
- Il nécessite une surface libre au jardin pour installer le capteur géothermique (tuyaux enterrés) raccordé au CET.

#### EXEMPLES DE CET AÉROTHERMIQUES



#### EN SAVOIR PLUS

Fiche technique de l'ADEME « Les chauffe-eau thermodynamiques individuels »



## Le chauffe-eau solaire individuel

Le chauffe-eau solaire individuel (CESI) peut couvrir 50 à 70 % des besoins annuels d'une famille selon les régions.

Le CESI à éléments séparés dispose d'un ballon placé à l'abri dans le logement (garage, cellier...) qui peut être éloigné des capteurs solaires. Il existe deux modèles :

- le modèle à circulation forcée, le plus installé en France métropolitaine, qui force la circulation du fluide caloporteur à l'aide d'une petite pompe, le circulateur ;
- le modèle à thermosiphon : le ballon est situé plus haut que les capteurs et la circulation

du fluide se fait naturellement (l'eau chaude étant plus légère que l'eau froide), sans recourir à une pompe, ce qui permet de réduire la consommation d'énergie.

Le CESI monobloc est un système à thermosiphon, simple et robuste, dont la réserve d'eau se situe en extérieur, solidaire des capteurs solaires thermiques. Il est adapté aux régions chaudes.

### ⚠ POINT DE VIGILANCE

— Un CESI nécessite un appoint (chaudière, épingle électrique...) pour assurer la production d'eau chaude sanitaire toute l'année.



#### EN SAVOIR PLUS

Guide de l'ADEME « Adopter le solaire thermique »

## Comparer les performances : quels repères ?

### Le rendement sur énergie primaire

Comme pour les équipements de chauffage, l'efficacité des équipements de production d'eau chaude sanitaire peut être comparée en utilisant le rendement sur énergie primaire. Là

aussi, les systèmes utilisant des énergies renouvelables ont globalement de très bonnes performances et produisent plus d'énergie qu'ils n'en consomment.

### RENDEMENTS SUR ÉNERGIE PRIMAIRE POUR L'EAU CHAUDE SANITAIRE

(mesurés en laboratoire)

SYSTÈME	RENDEMENT	TYPE D'ÉNERGIE UTILISÉE
CHAUFFE-EAU ÉLECTRIQUE	Moins de 30 % en tenant compte des pertes de chaleur liées au stockage de l'eau chaude	Énergie non renouvelable (l'électricité peut être d'origine renouvelable)
CHAUFFE-EAU SOLAIRE	En fonction de l'installation : De 60 à 130 % (appoint électrique intégré) De 90 à 190 % (appoint gaz intégré) De 95 à 150 % (appoint instantané) (couverture par le soleil des besoins en énergie généralement comprise entre 50 et 70 %)	Énergie renouvelable et non renouvelable pour l'appoint (sauf si appoint au bois)
CHAUFFE-EAU THERMODYNAMIQUE	De 90 à 160 % selon la technologie	Énergie renouvelable (chaleur de l'air) et non renouvelable pour l'appoint (sauf si appoint au bois) et électricité pour le fonctionnement de la pompe à chaleur

## Le classement sur l'étiquette énergie

L'étiquette énergie est obligatoire pour les systèmes de chauffage qui produisent de l'eau chaude sanitaire d'une puissance inférieure à 70 kW, et pour les ballons de stockage d'une capacité inférieure à 500 litres.

Les équipements suivants portent une étiquette énergie variant de A à G :

- les chauffe-eau électriques ou à gaz (chauffe-eau conventionnels) ;
- les chauffe-eau thermodynamiques (CET) ;
- les chauffe-eau solaires (CESI) ;
- les ballons de stockage.

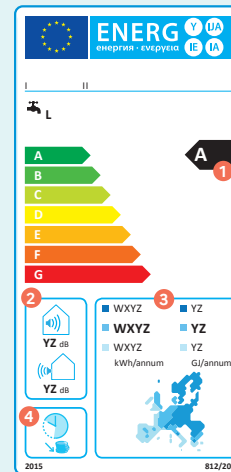
La combinaison d'un chauffe-eau solaire et de son appoint (package solaire + appoint) fait l'objet d'une étiquette énergie combinée spécifique, variant de A+++ à G, en plus de l'étiquette énergie de chaque équipement de l'installation.

## Des signes de qualité à privilégier

- pour les chauffe-eau thermodynamiques, la marque « NF Électricité Performance » ;
- pour les capteurs solaires thermiques, la certification « CSTBat » ou « Solar Keymark » ;
- pour les installations solaires, la marque « NF CESI » ou « CSTBat ».

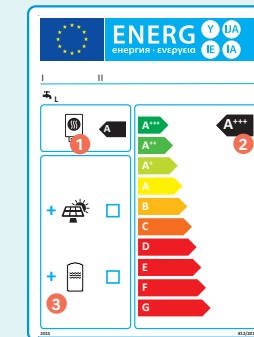
### Exemples d'étiquettes énergie

Pour un chauffe-eau thermodynamique



1. Classe énergétique de l'appareil
2. Bruit des unités intérieure et extérieure
3. Consommation annuelle d'électricité ou de combustible selon les 3 zones climatiques en Europe
4. Appareil pouvant fonctionner en mode « heures creuses »

Pour un chauffe-eau solaire avec appoint



1. Classe énergétique de l'appoint
2. Classe énergétique de l'installation
3. Composition de l'installation (capteurs solaires thermiques, ballon)

## 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.

[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



Avril 2023

011608

