Focus

Pompe à chaleur : 9 questions sur ce type de chauffage

La pompe à chaleur gagne en succès. Prix, fonctionnement, modèles… Voici des infos utiles avant d’installer ce type de chauffage.

Une pompe à chaleur comme système de chauffage pour la maison ?

Un chauffage électrique écologique ? C’est possible avec un pompe à chaleur. Elle puise la chaleur du sol, de l'air ou de l'eau et l'utilise pour chauffer la maison, voire aussi l'eau chaude sanitaire.

Quel est l’intérêt des pompes à chaleur, dans quel bâtiment en installer, comment ça fonctionne, quel est leur prix… Voici les réponses à quelques questions fréquentes.

Sommaire :

- Quel est l’intérêt des pompes à chaleur ?
- Quels sont les différents types de pompe à chaleur ?
- Une pompe à chaleur convient-elle à tous les types de logement ?
- Faut-il remplacer ses radiateurs par des modèles qui fonctionnent à basse température ?
- Une pompe à chaleur, comment ça fonctionne ?
- Est-ce intéressant de combiner pompe à chaleur et panneaux solaires ?
- Une pompe à chaleur peut-elle aussi servir de climatisation ?

- Quel est le prix d’une pompe à chaleur ?
- Y a-t-il des primes pour l’installation d’une pompe à chaleur ?

- - - - - - - - - - - - - - - - - -

Quel est l’intérêt des pompes à chaleur ?

Le chauffage représente plus de 70% de la consommation d'énergie dans le logement et génère beaucoup de gaz à effet de serre.

Pour répondre au défi climatique et à la transition énergétique, on s’oriente progressivement vers des chauffages décarbonés, c’est-à-dire qui **ne produisent pas ou peu de CO_2**. Parmi les options disponibles, les pompes à chaleur ont un succès croissant. Elles équipent actuellement 2 % des logements en Belgique mais ce chiffre devrait atteindre 30 % en 2050[1].

> **Lire aussi : Le chauffage de l’avenir : quelles options sans mazout ni gaz ?**

Type de chauffage	Consommation annuelle	Émissions de CO_2
Mazout	16500 kWh/an (rendement de 93%)	5,4 tonnes
Gaz	16500 kWh/an (rendement de 93%)	3,8 tonnes
Chauffage électrique	15000 kWh/an	3,3 tonnes*
Pompe à chaleur air-eau (COP = 3)	5000 kWh/an	1,1 tonnes*

** Si on utilise l’électricité du réseau. Avec des panneaux photovoltaïques, les émissions sont divisées par 7.*

Combinées à une bonne isolation et, idéalement, à des panneaux solaires, elles constituent un chauffage efficace, écologique et économique.

On peut installer une pompe à chaleur pour chauffer son logement, pour produire de l'eau chaude sanitaire ou à la fois pour le chauffage et l'eau chaude (dans ce cas elle est dite « mixte »).

Enfin, certaines pompes à chaleur sont réversibles et peuvent aussi rafraîchir la maison en été.

Quels sont les différents types de pompe à chaleur ?

Il existe différents types de pompes à chaleur. On les distingue par le milieu dans lequel elles vont puiser les calories pour alimenter le chauffage.

Les pompes à chaleur aérothermiques (air-air et air-eau)

Elles **puisent la chaleur dans l'air**. Ces modèles sont **faciles à installer et moins chers**. Il n’est donc pas étonnant que ce soient de loin **les plus répandus** en Europe[2].

Ces pompes sont de deux genres :

- **pompe à chaleur air-air** : elle puise l’énergie dans l’air et la transmet à l’air dans une ou plusieurs pièces grâce à un système de chauffage à air pulsé. Elle a l’avantage d’être simple à installer (pas de circuit de chauffage avec des radiateurs ou des serpentins dans le sol). Elle peut aisément remplacer des radiateurs électriques ou servir de chauffage pour une annexe bien isolée, un logement que l’on met en location occasionnellement, etc.

- **pompe à chaleur air-eau** : elle puise le chaleur dans l’air pour chauffer l’eau qui circule dans les radiateurs ou dans un chauffage par le sol (ou, plus rarement, dans un chauffage par les murs). Elle peut remplacer une chaudière à condensation à condition que l’isolation soit suffisante et les radiateurs surdimensionnés.

Les pompes à chaleur géothermiques (sol-eau)

Elles **récupèrent les calories dans le sol**. Dans cette catégorie, on trouve les **pompes à chaleur sol-eau** : elles puisent la chaleur dans le sol pour chauffer l’eau qui circule dans les radiateurs ou dans un chauffage par le sol.

Elles ont un **meilleur rendement mais coûtent plus cher** et nécessitent d’avoir assez d’**espace extérieur** ou certaines autorisations.

En effet, pour puiser la chaleur dans le sol, on peut utiliser :

- **soit des capteurs horizontaux**. C’est un réseau de tubes à une profondeur de 60 cm à 120 cm. Cette solution est gourmande en espace : on estime que la surface de capteur nécessaire est de 1,5 à 2 fois la surface à chauffer. autorisations particulières. Si l’on manque de place pour des capteurs horizontaux, on peut également utiliser un système de capteur « corbeille » qui est plus compact. Plus d’infos dans la brochure éditée par l’ADEME.

- **soit des capteurs verticaux**. Pour aller chercher la chaleur plus profondément dans le sol (jusqu'à 80 m), on utilise une ou plusieurs boucles en U (sondes géothermiques). Cela permet une moindre consommation d'espace en surface mais cette solution est plus coûteuse à mettre en œuvre et demande des autorisations particulières de la Région.

Les pompes à chaleur hydrothermiques

Elles **puisent la chaleur dans l'eau**. Ces modèles sont **peu courants** pour les particuliers.

La plupart puisent les calories dans l'eau d'une nappe phréatique ou, beaucoup plus rarement, dans une rivière, un lac ou un étang. Après utilisation, l'eau peut être rejetée dans un cours d'eau en surface ou réinjectée dans la nappe à l'aide d'un second forage. Le coût d'installation est important (implication de un ou plusieurs forages). En Wallonie, le rejet d'eau dans la nappe phréatique est soumis à autorisation et est généralement refusé.

Une pompe à chaleur convient-elle à tous les types de logement ?

On peut installer une pompe à chaleur **dans une maison neuve** ou **dans un bâtiment existant, à condition d'avoir une bonne isolation**.

Pour un rendement optimal, il faut un système à basse température

En effet, **pour avoir un bon rendement, une pompe à chaleur doit fonctionner à basse température**, c’est-à-dire avec un circuit de chauffage à 35 °C ou 45°C (alors que l’eau injectée dans les radiateurs est à 55 ou 65°C pour un chauffage au mazout ou au gaz). Il est donc plus difficile de chauffer la maison rapidement ou quand il fait très froid. Pour assurer le confort, il vaut mieux installer une pompe à chaleur dans un bâtiment bien isolé.

Isoler est aussi important parce que :

- l’énergie la moins chère et la plus écologique est celle que l’on ne consomme pas.
- une pompe à chaleur reste un chauffage électrique. Or, **l’électricité est l’énergie la plus chère**. À consommation égale, la note risque d’être salée.

Pour alléger la facture, on évite aussi les consommations inutiles. Les bons réflexes : baisser le thermostat de 1°C, couper le chauffage pendant la nuit et en cas d'absence, fermer les rideaux le soir, etc. Tout bénéfice, quel que soit le type de chauffage !

> Lire aussi : 8 conseils pour économiser le chauffage cet hiver.

La preuve par le COP

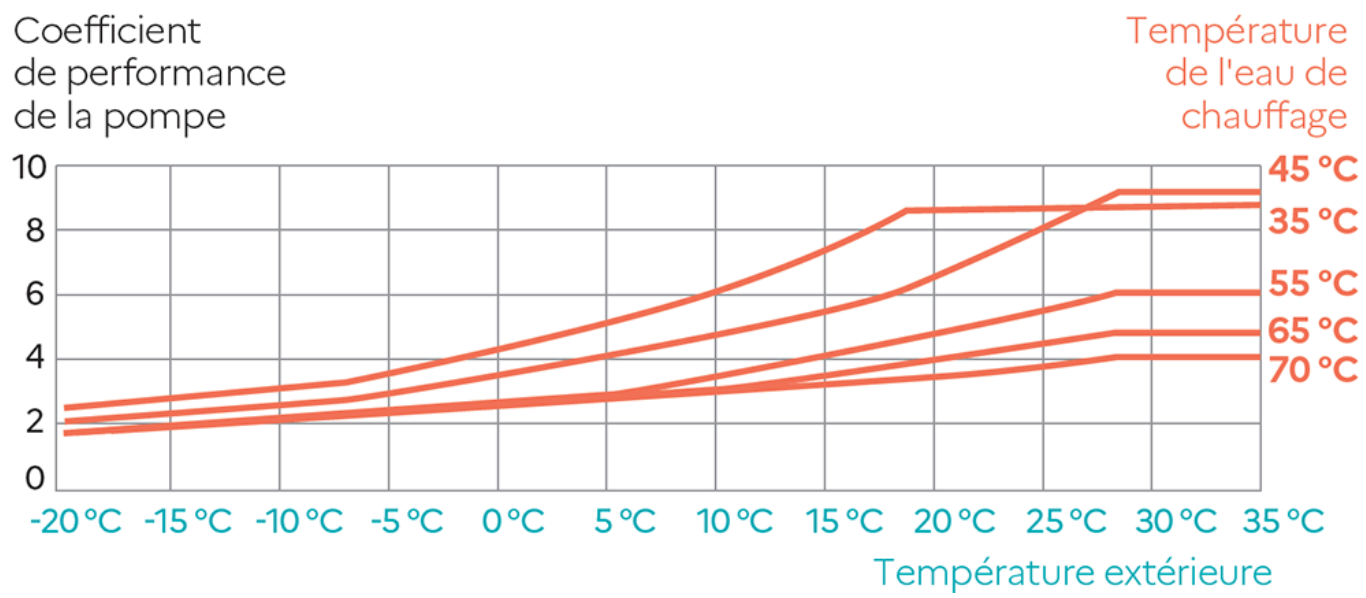
Cet intérêt pour un système basse température se reflète dans le COP, le **coefficient de performance de la pompe à chaleur** ainsi que sur son SCOP, son rendement moyen saisonnier.

De quoi s’agit-il ? La pompe à chaleur consomme de l’énergie (pour faire fonctionner le compresseur) mais pour 1 kWh d’électricité dépensé, l'ensemble du système produit 3 à 5 kWh de chaleur. Le rapport entre l'électricité consommée et l'énergie thermique fournie par la pompe à chaleur est appelé le coefficient de performance, ou COP.

Le COP est fonction de la différence de température entre la source froide (là où la pompe à chaleur va puiser les calories) et la source chaude (là où elle va injecter la chaleur) : au plus cette différence est faible, au plus le COP est élevé.

Les pompes à chaleur qui obtiennent le meilleur COP :

- puisent les calories dans l'eau souterraine (qui conserve une température de 7 à 12°C, même en hiver) ou dans le sol. Mais, comme on l’a vu, leur prix est plus élevé et/ou leurs modalités d’installation plus compliquées.
- utilisent une source chaude à basse température, par exemple un chauffage par le sol à 35°C. Comme il faut moins chauffer l’eau qui circule dans les tuyaux, cela consomme moins d’électricité). Avec des radiateurs basse température, les pompes à chaleur aérothermiques atteignent un COP de 3 sans difficulté (ce qui est un coefficient).



Relation entre le COP, la température extérieure et la température de l'eau de chauffage pour une pompe à chaleur air-eau :

- *pour une température extérieur de 5°C et une eau de chauffage à 35°C, le COP est de 5. Il descend à 4 pour une eau à 45°C et à 3 pour des températures d'eau de chauffage de 55°C et plus.*
- *quand la température extérieur chute à -5°C, le COP est encore de 3 pour une eau à 35°C mais est proche de 2 si l'eau est chauffée à plus de 55°C.*

Graphique issu du guide « S'équiper d'une pompe à chaleur », ADEME (déc. 2023).

Le COP varie au cours de l'année puisque la température de la source « froide » n'est pas constante : c'est évident lorsque l'on utilise l'air pour extraire de la chaleur mais c'est également le cas du sol, avec une amplitude beaucoup plus faible.

C'est pourquoi il est intéressant de connaître le **rendement moyen saisonnier, ou SCOP** en anglais : c'est le rapport entre toute l'énergie consommée par la pompe à chaleur et l'énergie thermique fournie par celle-ci sur la saison de chauffe.

Le tableau des conditions pour obtenir les primes habitation en Wallonie donne les valeurs suivantes :

Source de captation	Rejet d'énergie	$SCOP_{ON}$ 35°C	$SCOP_{ON}$ 55°C
Air extérieur	Eau	3,2	2,825
Eau	Eau	3,325	2,95
Sol	Eau	3,325	2,95

Ici aussi, on constate que **le SCOP de pompes à chaleur est meilleur pour un chauffage à 35°C plutôt qu'à 55°C**.

Faut-il remplacer ses radiateurs par des modèles qui

fonctionnent à basse température ?

Comme on l’a vu, une pompe à chaleur se combine idéalement avec un chauffage basse température : un chauffage par le sol, des radiateurs basse température ou un chauffage à air chaud.

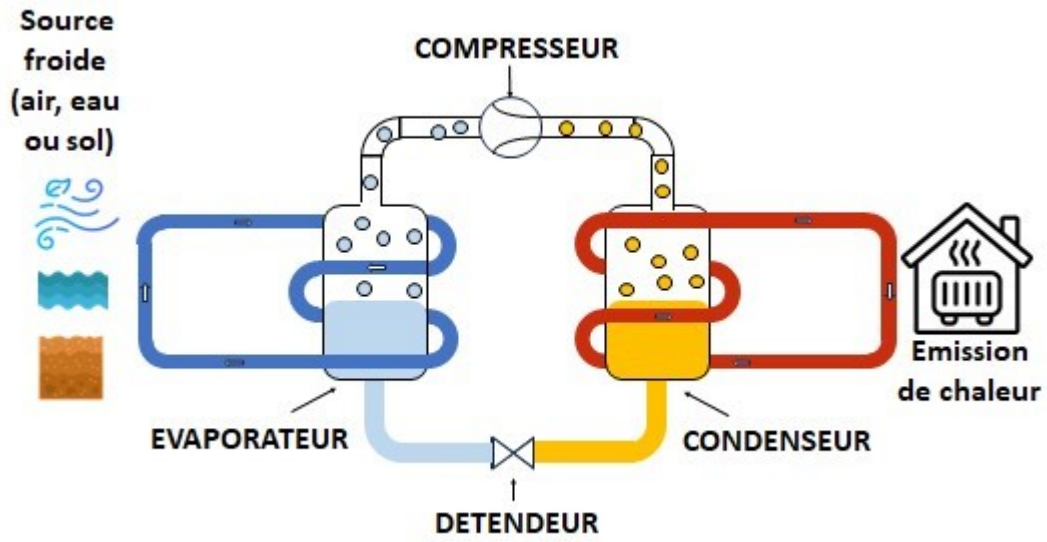
Pour savoir si les **radiateurs** si on a déjà des radiateurs adaptés à la basse température, on peut **faire le test de 50°C** : on règle l’aquastat de la chaudière sur cette température et on voit si on parvient à obtenir la température désirée dans les pièces. Par ailleurs, les radiateurs doivent être montés sur un collecteur (chaque radiateur est relié individuellement à la source de chaleur) et ne pas être installés en série (l’eau doit parcourir tout le circuit de radiateurs avant de revenir à la chaudière)[3].

Le **chauffage par le sol** (aussi appelé plancher chauffant) est formé de tubes noyés dans une dalle de béton et dans lesquels circule de l'eau chaude ou même le fluide frigorigène de PAC à détente directe. Il offre une grande sensation de confort mais on l’envisage plutôt **dans le cas d’un construction ou d’une grosse rénovation**.

Une pompe à chaleur, comment ça fonctionne ?

Une pompe à chaleur est une installation qui permet **d'extraire des calories dans le milieu extérieur (sol, eau ou air) et de les transférer à l'intérieur d'un bâtiment**.

Concrètement, le fonctionnement d'une pompe à chaleur ressemble un peu à celui d'un frigo qui extrait les calories à l'intérieur de l'appareil et les rejette dans la cuisine. Le transfert de chaleur s'effectue au travers d'un fluide frigorigène qui est mis en circulation dans un circuit comprenant un évaporateur, un compresseur, un condenseur et un détendeur.



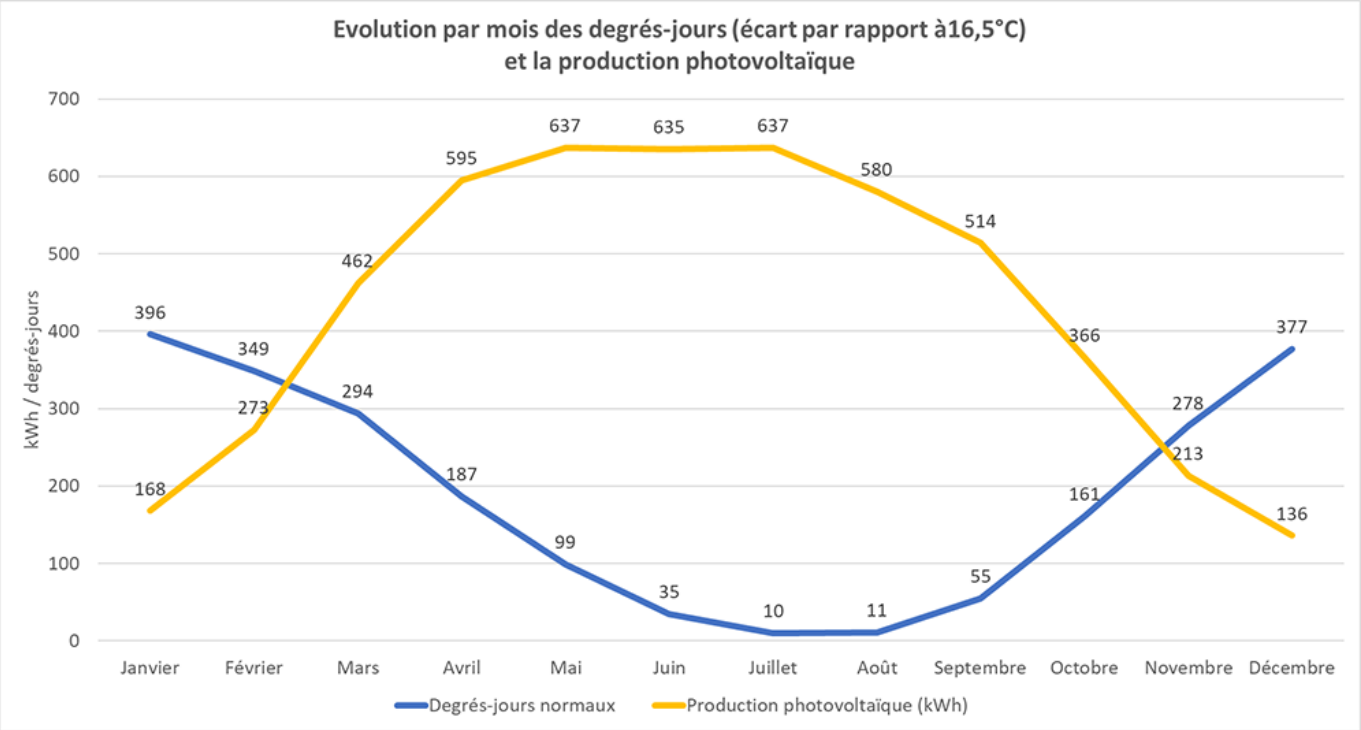
Voici les étapes du **fonctionnement** d’une pompe à chaleur :

1. Le fluide frigorigène est à l'état liquide et froid ; il entre en contact avec le milieu extérieur (appelé « source froide ») dans un échangeur de chaleur, l'évaporateur. Comme le milieu extérieur est plus chaud que le fluide, le fluide se vaporise.

2. Un compresseur aspire ce fluide devenu vapeur et le compresse, ce qui augmente sa température (comme l'air dans une pompe à vélo). Cela permet également au fluide de parcourir le circuit. Ce compresseur consomme de l'électricité.
3. Le fluide, chaud et à haute pression, entre ensuite dans un second échangeur de chaleur, le condenseur, et cède sa chaleur à la source à chauffer (appelée « source chaude », par exemple l'eau du circuit de chauffage), ce qui provoque sa condensation ; il devient donc liquide.
4. Le fluide frigorigène, liquide et encore à haute pression, passe enfin dans un détendeur qui fait baisser sa pression et sa température.
5. Au contact avec la source « froide », il est à nouveau vaporisé et le cycle recommence.

Est-ce intéressant de combiner pompe à chaleur et panneaux solaires ?

Les panneaux solaires photovoltaïques produisent le moins au moment où les besoins de chauffage sont les plus élevés : en novembre, décembre, janvier et février.



Si on a installé des panneaux photovoltaïques avant le 1/1/2024, c’est le plus avantageux. Comme on a droit à la compensation, ce que l’on produit en surplus en été peut être utilisé en hiver. Le réseau sert en quelque sorte de stockage.

Avec des panneaux installés après le 1/1/2024, la production en hiver n’est pas suffisante pour alimenter la pompe à chaleur mais pourra tout de même en couvrir une partie. Ce sera d’autant plus important de limiter la consommation et de programmer soigneusement ses appareils pour étaler la consommation sur la journée. De gros consommateurs comme le chauffe-eau, le lave-linge ou le lave-vaisselle peuvent être programmés pour tourner aux heures d’ensoleillement maximum (entre midi et 16h) et **maximiser** ainsi **l’autoconsommation**.

Une pompe à chaleur peut-elle aussi servir de climatisation ?

Oui, avec certaines pompes à chaleur air-air, il est possible d'inverser le cycle du fluide frigorigène pour lui faire capter des calories dans l'air intérieur et les rejeter à l'extérieur. Cela peut avoir du sens avec une installation **photovoltaïque** qui produit beaucoup en été et dont on a intérêt à augmenter l'auto-consommation. Mais attention à ne pas trop refroidir car cela donne un mauvais signal au corps (gare au choc thermique quand on sort).

Les pompes à chaleur géothermiques et hydrothermiques permettent également de refroidir un bâtiment de 3 à 4 degrés en faisant juste circuler le fluide frigorigène en contact avec la température de l'eau ou du sol, sans le compresser. La consommation d'énergie est alors très faible.

Quel est le prix d'une pompe à chaleur ?

Le prix d'une pompe à chaleur est assez variable en fonction du modèle.

À titre d'exemple :

Type de pompe à chaleur	SCOP moyen[4]	Prix indicatif (hors installation, radiateurs et TVA)
PAC air-air	4,2	À partir de 1000 €
PAC air-eau avec l'eau des radiateurs à 65°C	2,6	À partir de 12000 €
PAC air-eau avec l'eau des radiateurs à 55°C	3	À partir de 10000 €
PAC air-eau avec l'eau d'un chauffage par le sol à 35°C	4,2	À partir de 6000 €

Prix en octobre 2024. On constate que la pompe qui chauffe l'eau à 65°C est plus chère à l'installation et a le moins bon rendement. Source : Daikin.

C'est un investissement financier important, qui n'est pas facilement rentabilisé. En effet, comme le kilowatt-heure (kWh) d'électricité coûte beaucoup plus cher que le kWh de gaz ou de mazout, le coût d'utilisation d'une pompe à chaleur peut être supérieur à celui d'un chauffage classique, même si le volume de kWh est trois fois plus faible.

	Consommation annuelle	Coût par kWh	Cout annuel
Gaz ou mazout	16500 kWh/an (rendement de 93%)	0,09 €/kWh	1485 €/an
Chauffage électrique	15000 kWh/an	0,35 €/kWh	5250 €/an

Pompe à chaleur air-eau (COP = 3)	5000 kWh/an	0,35 €/kWh	1750 €/an

Coût pour 15000 kWh de chauffage par an. Sur base des prix en octobre 2024.

C’est pourquoi l’isolation est tellement importante : en diminuant les besoins chaleur, la consommation de la pompe à chaleur diminue aussi et elle va par exemple consommer 3000 kWh/an au lieu de 5000 kWh.

Y a-t-il des primes pour l’installation d’une pompe à chaleur ?

À Bruxelles, les primes Renolution sont suspendues mais une reprise a été annoncée en octobre 2024. Les modalités pratiques doivent encore être communiquées.

En Wallonie :

- Pour les pompes à chaleur pour le chauffage ou combinées (chauffage + eau chaude sanitaire), le montant de la prime est de 1500 à 9000€ (dépend des revenus). Les pompes à chaleur air-air ne donnent pas droit à une prime.
- Pour les pompes à chaleur eau chaude sanitaire, le montant de la prime est de 700 à 4200€, en fonction des revenus.

Infos et conditions : https://energie.wallonie.be

Lire aussi

- Le chauffage de l’avenir : quelles options sans mazout ni gaz ?
- 8 conseils pour économiser le chauffage cet hiver

---

[1] Perspectives énergétiques de la Belgique à politique annoncée, mai 2024, Bureau fédéral du Plan.

[2] Elles sont d’ailleurs considérées comme des sources d'énergie renouvelables par l'Union européenne.

[3] Source : infopompeachaleur.be.

[4] Le SCOP et le coefficient de performance saisonnier pour le mode de chauffage. Le COP (coefficient de performance) dépend en effet de la température extérieure et de la température du circuit de chauffage. Il varie donc d’un moment à l’autre de l’année. Un chiffre SCOP élevé indique un meilleur rendement.

Source URL:
https://www.ecoconso.be/content/pompe-chaleur-9-questions-sur-ce-type-de-chauffage