

ECONOMISER L'ÉNERGIE
C'EST PLUS VITE
ÇA RÉCHAUFFE

Puisez la chaleur dans le sol,

les pompes à chaleur géothermiques



L'HABITAT INDIVIDUEL

ADEME



Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

Puisez la chaleur dans le sol, les pompes à chaleur géothermiques

SOMMAIRE

- De l'énergie disponible dans le sol 3
- Un réfrigérateur à l'envers 4
- Les différents types de pompes géothermiques 8
- Pose et entretien, une affaire de spécialistes 14
- D'autres types de pompes à chaleur 15
- Des aides financières 17
- En résumé 19
- L'ADEME 20

GLOSSAIRE

Capteurs enterrés : tubes en polyéthylène ou en cuivre gainé de polyéthylène enfouis dans le sol et dans lesquels circule un fluide prélevant l'énergie du sol.

Compresseur : organe principal de la PAC, il fonctionne grâce à un moteur électrique.

Échangeur de chaleur : équipement permettant à un fluide chaud de céder sa chaleur à un fluide plus froid. Dans une PAC, il existe deux types d'échangeurs de chaleur : le condenseur et l'évaporateur.

Fluide frigorigène : fluide confiné dans la PAC qui assure lors de ses changements de phase (gaz, liquide) les transferts de chaleur.

Géothermie : au sens strict, utilisation de l'énergie thermique des couches profondes de l'écorce terrestre. Plus largement, captage de la chaleur emmagasinée dans le sol à faible profondeur. L'origine de l'énergie est alors pour l'essentiel solaire.

PAC : pompe à chaleur. Les PAC assurant du chauffage et du rafraîchissement sont appelées PAC réversibles.

Sonde géothermique : échangeur de chaleur constitué de tubes de polyéthylène insérés verticalement dans un forage de plusieurs dizaines de mètres de profondeur et dans lesquels circule un liquide antigel qui prélève la chaleur du sol environnant.

Plancher chauffant basse température : émetteur de chaleur constitué de tubes dans lesquels circule un liquide restituant la chaleur aux pièces à chauffer. Intégré à une chape de béton, il est dimensionné pour que sa température de surface reste modérée (environ 23 °C). Un plancher chauffant peut assurer le rafraîchissement d'une habitation, on parle alors de plancher chauffant - rafraîchissant.

Ventilo-convecteur : émetteur de chaleur ou de froid par air raccordé à un circuit d'eau chauffée ou rafraîchie par la PAC. Il filtre et diffuse l'air des pièces grâce à un ventilateur.

de l'énergie disponible dans le sol

Chaque jour, notre planète absorbe de l'énergie solaire qu'elle stocke sous forme de calories dans le sol. Pour peu qu'on sache l'exploiter, cette réserve de chaleur réapprovisionnée en permanence est **inépuisable et gratuite.**

Capter cette énergie thermique, la transformer pour la rendre utilisable, s'en servir pour chauffer les habitations, c'est possible grâce à une machine maintenant bien au point :

la pompe à chaleur géothermique.

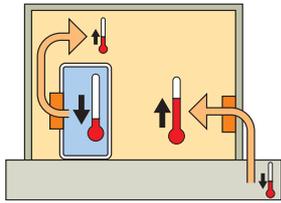
Cet équipement présente des performances très intéressantes, puisque, pour un kilowatt-heure d'énergie électrique consommé, il restitue trois à quatre kilowatt-heures de chaleur pour votre logement. Une bonne partie de votre chauffage peut donc être assurée par une énergie gratuite, renouvelable et non polluante prélevée dans le sol.



un réfrigérateur à l'envers

Le système thermodynamique du réfrigérateur puise de la chaleur à l'intérieur de celui-ci, ce qui en abaisse la température, et la rejette à l'extérieur, dans l'air de votre cuisine.

La pompe à chaleur géothermique, quant à elle, puise la chaleur dans le sol à l'extérieur et la restitue à l'intérieur de votre logement pour en assurer le chauffage.



Principe de fonctionnement

La pompe à chaleur est une machine thermodynamique constituée d'un circuit fermé et étanche dans lequel circule un fluide frigorigène à l'état liquide ou gazeux selon les organes qu'il traverse. Ces organes sont au nombre de quatre : l'**évaporateur**, le **compresseur**, le **condenseur**, et le **détendeur**.

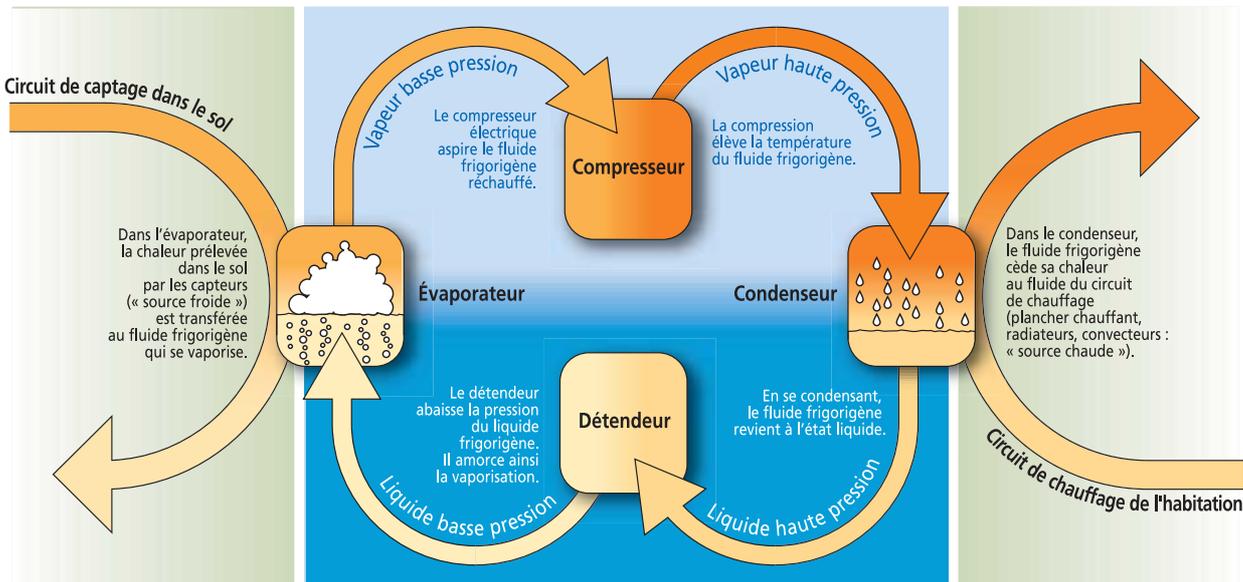
Pour simplifier, on peut dire que la pompe à chaleur prélève un peu de chaleur du sous-sol de votre jardin, augmente son niveau de température et restitue une chaleur plus élevée dans votre habitation.

Le fluide frigorigène

Le fonctionnement des machines thermodynamiques (réfrigérateur, pompe à chaleur) est fondé sur la capacité des fluides frigorigènes à se vaporiser et se condenser à température ambiante.

Jusqu'à ces dernières années, le fluide frigorigène le plus employé était le R22 dont l'emploi est de plus en plus proscrit. Il contient en effet du chlore dont les effets destructeurs sur la couche d'ozone sont aujourd'hui bien connus. C'est de plus un gaz à effet de serre puissant.

Le R22 sera progressivement remplacé par des fluides de substitution, tels les HFC (R407C, R410A et R417A), inoffensifs vis à vis de la couche d'ozone et, pour certains, présentant un effet de serre plus faible.



Le chauffage, mais aussi...

Les pompes à chaleur géothermiques sont avant tout des **systèmes de chauffage**. Elles peuvent également remplir d'autres fonctions.

■ La production d'eau chaude sanitaire

Certains modèles permettent de **chauffer l'eau** d'un ballon en récupérant une partie de la chaleur du fluide frigorigène à l'aide d'un échangeur de chaleur. Cette fonction n'est assurée que pendant la période de chauffage de l'habitation. En dehors de cette période, une résistance électrique placée dans le ballon prend le relais.

La production d'eau chaude sanitaire peut se faire aussi de façon indépendante à l'aide d'un « **chauffe-eau thermodynamique** ». C'est un système équipé d'une pompe à chaleur géothermique autonome et qui peut ainsi fonctionner toute l'année.

Dans tous les cas, le ballon d'eau chaude sanitaire est équipé d'une résistance électrique pour porter l'eau à une température supérieure à 60 °C au moins une fois par jour pour supprimer tout risque de légionelle.

■ Le rafraîchissement d'un bâtiment en été

Si une pompe à chaleur est un réfrigérateur à l'envers, une pompe à chaleur à l'envers... est un réfrigérateur. Elle peut donc assurer non seulement la production de chaleur en hiver, mais aussi la **production de froid en été**. On parle alors de pompe à chaleur réversible.

Elle est dans ce cas équipée d'un dispositif permettant d'inverser le cycle du fluide frigorigène. Le condenseur devient l'évaporateur de la pompe, l'évaporateur devient condenseur : la PAC puise alors des calories dans le logement pour les rejeter à l'extérieur (dans les capteurs enterrés).

Rafraîchissement et condensation

Le rafraîchissement est un refroidissement modéré de l'air.

Si votre pompe à chaleur alimente un plancher chauffant / rafraîchissant, la température de celui-ci ne doit pas descendre trop bas par rapport à celle de l'air ambiant. Sinon, il y aura condensation de l'humidité de l'air sur le plancher. Pour éviter cela, une régulation appropriée assure ce contrôle.

Performances et consommation électrique

Pour fonctionner, le compresseur de la pompe à chaleur géothermique doit être entraîné par un moteur électrique.

L'électricité consommée est cependant bien utilisée puisque pour **1 kWh consommé**, la maison reçoit l'équivalent de **3 à 4 kWh de chaleur**.



L'encombrement d'une pompe à chaleur et de son ballon d'eau chaude sont analogues à ceux d'une installation de chauffage classique avec chaudière.

Cependant, il faut tenir compte aussi de la consommation d'énergie électrique nécessaire au fonctionnement d'auxiliaires (ventilateurs pour les ventilo-convecteurs, pompe de circulation pour le plancher chauffant ou les radiateurs, et éventuellement pour faire circuler l'eau dans les capteurs enterrés).

En tenant compte de ces consommations électriques supplémentaires, une pompe à chaleur géothermique bien dimensionnée peut quand même vous permettre d'économiser jusqu'à 60 % de votre facture de chauffage, si l'on compare l'installation à celle d'un chauffage électrique conventionnel.

La pompe à chaleur géothermique est aujourd'hui l'un des systèmes de chauffage les plus économes.

Qu'est-ce que le COP ?

La performance énergétique d'une pompe à chaleur se traduit par le rapport entre la quantité de chaleur produite par celle-ci et l'énergie électrique consommée par le compresseur. Ce rapport est le coefficient de performance (COP) de la pompe à chaleur.

les différents types de PAC géothermiques

Parmi tous les types de pompes à chaleur existantes, les PAC géothermiques sont les plus performantes. Les procédés mis en œuvre sont bien au point, robustes et fiables.

Géo... ?

On emploie souvent indifféremment le terme de pompe à chaleur géothermique, géothermale ou géosolaire. Parler de pompe à chaleur sur capteurs enterrés serait plus adapté. La géothermie au sens strict concerne en effet l'exploitation, au moyen de forages, de la chaleur terrestre à plusieurs centaines de mètres de profondeur, comme cela se pratique en région aquitaine ou en région parisienne. Aux profondeurs qui intéressent les pompes à chaleur « géothermiques », « géothermales » ou « géosolaires », l'énergie du sol provient pour l'essentiel du rayonnement solaire et de la migration des eaux de pluie dans le sol.

Une première différence, les capteurs horizontaux et les capteurs verticaux

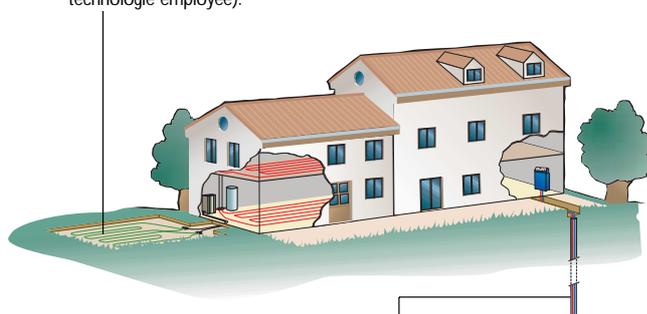
■ Capturer les calories

Les **capteurs** peuvent être placés en configuration horizontale ou verticale. Dans ce dernier cas, on parle aussi de sondes géothermiques verticales.

Certains bâtiments importants nécessitent pour des raisons de portance d'être construits avec des fondations sur pieux en béton. Ces pieux sont préfabriqués en usine et lors de cette opération il est possible de les équiper de capteurs (tubes de polyéthylène noyés dans le pieu). Le système de captage est ensuite connecté à une pompe à chaleur au moment de la réalisation du bâtiment. On parle alors de pieux géothermiques. Plus de 300 bâtiments en Europe sont équipés d'un tel système, mais il n'en existe pas en France.

■ **Les capteurs horizontaux** sont des tubes de polyéthylène ou de cuivre gainés de polyéthylène. Ils sont installés en boucles enterrées horizontalement à faible profondeur (de 0,60 m à 1,20 m).

Dans ces boucles circule en circuit fermé de l'eau additionnée d'antigel ou le fluide frigorigène de la pompe à chaleur (selon la technologie employée).



■ **Les capteurs verticaux** sont constitués de deux tubes de polyéthylène formant un U installés dans un forage (jusqu'à 80 m de profondeur) et scellés dans celui-ci par du ciment. On y fait circuler en circuit fermé de l'eau additionnée de liquide antigel.

■ Bien dimensionner les capteurs

■ La longueur totale des tubes d'un **capteur horizontal** dépasse plusieurs centaines de mètres. Ils sont repliés en boucles distantes d'au moins 40 cm, pour éviter un prélèvement trop important de la chaleur du sol. Dans le cas contraire, il y aurait risque de gel permanent du sol.

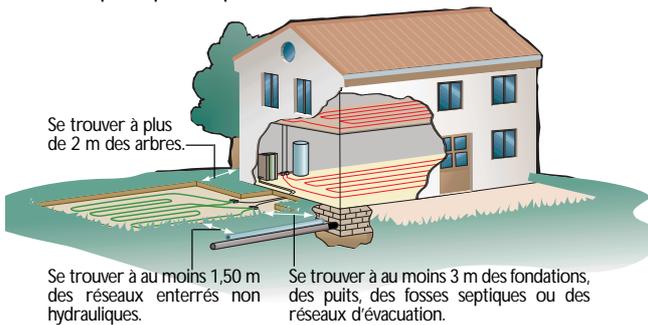
On estime la surface de capteur nécessaire de **1,5 à 2 fois la surface habitable à chauffer**. Pour une maison de 150 m², le capteur occupera entre 225 et 300 m² de votre jardin.

■ Pour les **capteurs verticaux**, deux sondes géothermiques de **50 m de profondeur** conviennent pour chauffer une maison de 120 m² habitables.

L'emprise au sol est minime par rapport à des capteurs horizontaux.

■ Prendre quelques précautions

- Les **capteurs horizontaux** doivent respecter certains principes de pose.



Pelouse, massifs de fleurs et buissons peuvent cohabiter avec le capteur horizontal enterré.

La surface au-dessus du capteur doit être perméable (pas de terrasse ou de construction) et ne pas être traversée par des réseaux d'eau (risque de gel). Le terrain ne doit pas être trop pentu, pour ne pas avoir à faire de remblai. Un sol rocheux est moins favorable qu'un sol meuble.

- Les **sondes géothermiques** sont plus délicates à poser. Il est nécessaire de faire appel à une entreprise de forage qualifiée (le bureau de recherches géologiques et minières - BRGM - gère une liste de foreurs engagés dans une démarche de qualité) et de respecter les procédures administratives concernant la protection des sous-sols.

■ Choisir une configuration

- Actuellement, en France, ce sont les configurations avec capteurs horizontaux qui sont les plus répandues. Ces systèmes sont **les moins coûteux** mais nécessitent de disposer d'une **surface de terrain suffisante**. Ils sont donc surtout réservés au chauffage des maisons individuelles.

- Les configurations verticales sont très bien développées à l'étranger et l'on commence à voir des réalisations en France. Ces systèmes sont **plus coûteux** mais sont un peu plus performants. Leur **emprise au sol est nettement plus réduite**. Ils peuvent donc convenir pour chauffer des maisons individuelles, mais surtout de petits ensembles de logements et d'immeubles de bureaux qui sont limités par la surface environnante.

■ Une deuxième différence, les technologies de pompes à chaleur

Les constructeurs ont mis au point différents procédés de pompes à chaleur. La principale différence tient à la nature des fluides circulant dans les capteurs et les émetteurs de chauffage, et donc à la technologie des PAC utilisées.

■ Le procédé à détente directe

Le fluide frigorigène circule dans les capteurs et le plancher chauffant. Les constructeurs parlent alors de PAC sol/sol. Ce procédé n'est utilisable qu'avec des capteurs horizontaux.

■ Le procédé avec fluide intermédiaire

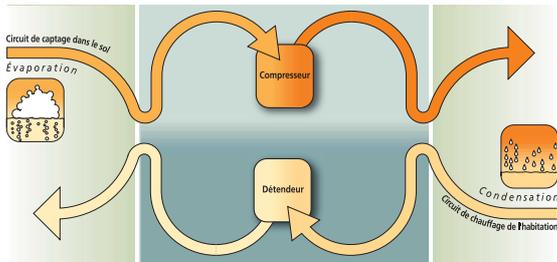
De l'eau additionnée d'antigel circule dans les capteurs et de l'eau circule dans les émetteurs de chauffage. Le fluide frigorigène reste confiné dans la PAC. On parle de PAC de type eau glycolée/eau. Le procédé est utilisable en capteurs horizontaux ou verticaux.

■ Le moyen terme ou procédé mixte

Le fluide frigorigène de la PAC circule dans les capteurs et de l'eau circule dans les émetteurs de chauffage. Les PAC sont de type sol/eau. Ce procédé n'est utilisable qu'avec des capteurs horizontaux.

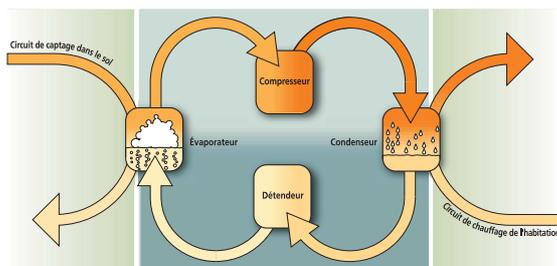
Pose d'une sonde géothermique (à gauche) et de capteurs horizontaux (à droite).





Détente directe

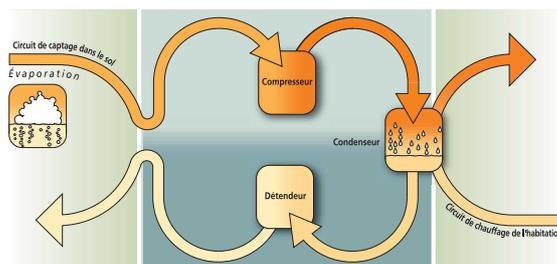
Le fluide frigorigène circule en circuit fermé dans le capteur (qui est également l'évaporateur de la pompe à chaleur) et dans le plancher chauffant (qui joue le rôle de condenseur).



Fluides intermédiaires

Deux circuits hydrauliques en plus du circuit frigorigère :

- l'un à l'extérieur constitue le capteur enterré. Il transporte les calories du sol au fluide frigorigère de la pompe à chaleur ;
- l'autre dans la maison. Il alimente des radiateurs, un plancher chauffant basse température ou des ventilo-convecteurs.



Technologie mixte

Le capteur enterré, dans lequel circule le fluide frigorigère, est également l'évaporateur de la pompe.

Le chauffage de la maison est assuré par un circuit hydraulique alimentant soit un plancher chauffant, soit des radiateurs ou des ventilo-convecteurs.

des éléments de choix pour la solution qui vous convient

PAC à détente directe	
Chauffage d'appoint	pas nécessaire
Eau chaude sanitaire	production possible en période de chauffage
Rafraîchissement	pas possible sur plancher chauffant, possible avec des ventilo-convecteurs
Adaptabilité	difficulté avec le plancher, si souhait éventuel de changer de mode de production de chaleur
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • système simple • coût limité
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • grosse quantité de fluide frigorigère • étanchéité du circuit primordiale • utilisation des capteurs verticaux impossible • mise en œuvre du circuit de chauffage délicate • risque de gel permanent du terrain au niveau des capteurs
Coûts	<ul style="list-style-type: none"> • d'investissement : de 70 à 100 € TTC par m² chauffé hors eau chaude sanitaire et rafraîchissement • de fonctionnement : de 2,3 à 3,5 € TTC par m² et par an
PAC à fluides intermédiaires	
Chauffage d'appoint	pas nécessaire
Eau chaude sanitaire	production possible (PAC indépendante ou non)
Rafraîchissement	possible et bien maîtrisé
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • peu de fluide frigorigère • fluide frigorigère confiné dans la PAC • le circuit de chauffage peut être conservé, si souhait éventuel de changer de mode de production de chaleur • installation des capteurs simple
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • coût d'investissement supérieur à la détente directe pour les petits logements
Coûts	<ul style="list-style-type: none"> • d'investissement : Systèmes à capteurs horizontaux de 85 € TTC par m² chauffé (option chauffage) à 135 € TTC par m² chauffé (option chauffage et rafraîchissement) Systèmes à capteurs verticaux de 145 à 185 € TTC par m² chauffé • de fonctionnement : de 2,3 à 3,5 € TTC par m² et par an

L'usage d'une pompe à chaleur convient aussi bien en plaine que dans des zones montagneuses au climat plus rigoureux.



pose et entretien une affaire de spécialiste

Un équipement qui demande à être bien pensé et bien posé

Les pompes à chaleurs sont des appareils bien au point mais plutôt sophistiqués. Leur conception, leur élaboration, leur dimensionnement et leur pose exigent un savoir-faire spécifique.

Assurez-vous de la **qualité du matériel** que vous avez choisi et des **compétences des professionnels** dont vous vous entourez :

- en vérifiant que le procédé a fait l'objet de la certification Eurovent ou d'un avis technique du CSTB et que l'appareillage est conforme aux normes en vigueur ;
- en vérifiant que le fabricant et l'installateur ont une solide expérience, vous proposent un matériel fiable adapté aux caractéristiques de votre habitation et peuvent en effectuer la pose dans les meilleures conditions. Ne négligez pas la **maintenance et le service après-vente**.

Une installation robuste, mais à entretenir

■ Une **maintenance régulière** (par le biais d'un contrat de maintenance) permet de maintenir votre installation en parfait état de fonctionnement et de garantir des performances optimum. En particulier, le contrôle de la pression dans les circuits est indispensable pour détecter des fuites de fluide frigorigène.

Ces fuites sont nuisibles pour l'environnement car, même si les nouvelles générations de frigorigènes n'ont plus d'effet destructeur sur la couche d'ozone, ce sont des gaz à effet de serre. Ils participent au réchauffement climatique s'ils sont rejetés dans l'atmosphère.

■ **En fin de vie d'une installation**, il faut que le fluide soit récupéré par un spécialiste, puis recyclé ou détruit.

Les pompes à chaleur anciennes contiennent des fluides dont l'usage est maintenant interdit. **Une entreprise habilitée doit les récupérer pour les traiter ou les détruire.**

d'autres types de pompes à chaleur

Les pompes à chaleur sur eau de nappe

Elles aussi font partie des PAC géothermiques. La chaleur du sous-sol est celle contenue dans l'eau de nappes aquifères peu profondes (moins de 100 m) captée par forage.



Dans les systèmes à **un seul forage**, l'eau de nappe prélevée est rejetée dans une rivière, un plan d'eau ou un réseau d'eaux pluviales après qu'on y ait prélevé les calories nécessaires.

Le système à **deux forages** est plus coûteux mais davantage utilisé car il évite le rejet en surface de l'eau prélevée dans la nappe. Le deuxième forage sert à réinjecter l'eau dans la nappe.

En règle générale, ces PAC sont plutôt destinées aux immeubles importants.

des aides financières

Les pompes à chaleur sur air

■ Le principe

Les calories nécessaires au chauffage de la maison sont puisées dans l'**air extérieur**. Cette source de chaleur est facilement exploitable, sans capteur important ou coûteux à installer et sans autorisation spéciale.

Le chauffage est assuré soit par de l'air chaud pulsé (pompe à chaleur air/air), soit par le biais d'un circuit hydraulique alimentant un plancher chauffant, des radiateurs ou des ventilo-convecteurs (pompe à chaleur air/eau).

Ces pompes à chaleur sont **réversibles** et peuvent rafraîchir la maison en été.

■ Les conditions d'utilisation

Contrairement à la température du sol qui reste stable tout au long de l'année entre 10 et 15 °C, celle de l'air extérieur fluctue et peut devenir très basse.

Or la performance d'une PAC est directement proportionnelle à la différence entre la température du milieu où l'on prélève la chaleur et la température de consigne du chauffage. Plus cet écart est important, moins bonne est la performance. C'est pourquoi les PAC sur air sont moins performantes que les PAC géothermiques. Il est plutôt conseillé de les installer dans des **zones à climat doux**, comme les zones côtières par exemple.

De plus, quand il fait froid, l'évaporateur situé en contact avec l'air extérieur peut givrer, ce qui diminue aussi l'efficacité de la PAC. C'est pourquoi ces pompes sont associées d'une régulation qui inverse périodiquement et pour un court moment leur fonctionnement : ceci assure le dégivrage de l'évaporateur.

Dans les régions à climat rigoureux, il est nécessaire de prévoir un **chauffage d'appoint** qui prenne le relais de la PAC lorsque la température extérieure devient trop basse.

Vous avez droit à des aides financières

■ Les primes et la subvention de l'ANAH

L'Agence nationale d'amélioration de l'habitat peut vous accorder une aide si vous installez une pompe à chaleur. Votre logement doit avoir plus de quinze ans et être votre résidence principale ou celle de vos locataires.

La subvention

Si vous êtes **propriétaire occupant**, le montant de la subvention varie en fonction de vos ressources et de la région où vous habitez (Ile-de-France ou province) ;

Si vous êtes **propriétaire bailleur**, la subvention atteint 20 % du montant des travaux, au-dessous d'un plafond qui varie en fonction du lieu des travaux ;

Pour la percevoir, déposez votre dossier de demande de subvention à la délégation ANAH du département où sont situés les travaux. Ils doivent être réalisés par une entreprise et ne commencer qu'après l'accord de l'ANAH.

Les primes

L'ANAH peut vous faire bénéficier de primes en complément de la subvention :

- une prime de 900 € pour l'installation (fourniture et main d'œuvre) d'une pompe à chaleur air/eau ;
- une prime de 1 800 € pour l'installation d'une pompe à chaleur à capteurs enterrés.

L'attribution de la prime est soumise à l'obtention pour l'opération du label Promotelec Habitat Existant (ou caractéristiques d'un niveau équivalent).

■ Des aides d'EDF

Sous certaines conditions, EDF peut délivrer des prêts à taux préférentiel pour la mise en œuvre d'une PAC. Contactez votre agence EDF pour en connaître le détail. Les matériels éligibles aux aides EDF doivent bénéficier du label Promotelec.



■ **Des incitations fiscales**

Vous pouvez bénéficier d'un **crédit d'impôt** pour l'achat d'une pompe à chaleur géothermale ou air/eau dans votre résidence principale s'il s'agit d'une maison individuelle.

Ce crédit d'impôt est également applicable si la pompe à chaleur est installée dans un immeuble collectif, à condition qu'il ait plus de deux ans.

Le montant

Ce crédit d'impôt se monte à **40 % des dépenses** (subventions déduites, frais d'installation exclus) facturées et payées entre le 1^{er} janvier 2005 et le 31 décembre 2009. Ce montant est plafonné.

Les conditions

Dans un **logement acheté neuf**, la pompe à chaleur doit avoir été intégrée par le vendeur ou le constructeur.
 Dans un **logement en construction ou ancien**, elle doit être fournie par l'entreprise chargée de l'installation.
 Joignez à votre déclaration d'impôt la facture de l'entreprise qui vous a fourni les équipements.

Vous pouvez bénéficier d'un **taux réduit de TVA à 5,5 %** pour la fourniture et l'installation d'une pompe à chaleur dans votre résidence principale ou secondaire achevée depuis plus de deux ans.

Les conditions

L'entreprise qui vous vend le matériel et en assure la pose applique la réduction de TVA. Cette mesure est pour l'instant applicable jusqu'au 31 décembre 2005.

en résumé...

- **Le sol** emmagasine de l'énergie qui se renouvelle en permanence.
- **Les pompes à chaleur géothermique** sont des machines qui permettent d'exploiter cette énergie, de la capter pour chauffer une habitation.
- **Chauffage en priorité**, mais aussi production d'eau chaude sanitaire ou même rafraîchissement de l'air en été, les pompes à chaleur géothermiques ont de multiples possibilités.
- Toutes conçues sur le même principe de base, elles offrent de **multiples variantes**. Bien installées, elles allient le confort et l'économie.

Crédits
 Photos : Sofath p. 7, 11d, 13, 19 ; Écoalternative p. 11g.
 Infographies : Graphies / Illustrations : Francis Macard
 Cette plaquette a été réalisée avec le concours du Comité scientifique et technique des industries climatiques (78471 Saint-Rémy-lès-Chevreuse) et de l'Association française des pompes à chaleur (75008 Paris).



L'ADEME

L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie est un établissement public sous la tutelle des ministres chargés de la Recherche, de l'Écologie et de l'Énergie.

Acteur du développement durable, l'ADEME participe à la mise en œuvre des politiques publiques en matière d'énergie et de protection de l'environnement. Elle intervient dans les domaines suivants : la prévention de la pollution de l'air, la limitation de la production des déchets, la maîtrise de l'énergie, la promotion des énergies renouvelables, le traitement des sols pollués, la lutte contre les nuisances sonores et le management environnemental.

Elle s'appuie sur un réseau de partenaires en France et dans le monde.

Près de chez vous, trouvez des conseils pratiques et gratuits sur la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables. Vous pouvez agir simplement pour réduire vos factures et préserver votre planète.

Et si vous voulez connaître l'adresse de l'espace **INFO → ÉNERGIE** le plus proche de chez vous :

N° Azur (prix d'un appel local)

0 810 060 050

L'ADEME à votre service, c'est aussi :

Internet

www.ademe.fr

pour retrouver sur internet les guides de cette collection.

ADEME



Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
Siège social : 2, square La Fayette - BP 406 - 49004 ANGERS cedex 01



Imprimé avec des encres végétales sur papier certifié Ecoblabe Nordique

Réalisation : Graphics www.graphies.com

Mars 2005

3696