



POMPES À CHALEUR : DES SOLUTIONS ÉCOLOGIQUES

Le système des PAC (Pompe à Chaleur) utilise l'énergie gratuite et renouvelable de l'environnement pour alimenter différents émetteurs de chauffage. Très populaires au nord de l'Europe, les PAC connaissent un succès croissant en France grâce à leurs performances très intéressantes en matière d'économie d'énergie. En effet, les PAC représentent des solutions de chauffage écologiques dans un

contexte où chaque pays européen encourage, dans le cadre du protocole de Kyoto, la réduction des émissions de gaz à effet de serre via notamment d'avantageuses réductions d'impôts. Magazine Pro, en compagnie de ses partenaires MecaTherm, Dimplex, Chappée et Nexa, se penche sur ces technologies qui devraient, ces prochaines années, devenir incontournables.

LES POMPES À CHALEUR

Les pompes à chaleur utilisent la chaleur naturelle de l'environnement : air, terre et nappe phréatique. Elles permettent d'économiser des énergies fossiles et limitent les rejets de gaz à effet de serre. C'est un système de chauffage dont la rentabilité n'est plus à démontrer. Leur installation permet de considérables économies d'énergie, grâce à leur COP (Coefficient de performance), plus efficace que l'électricité ou le fioul domestique.

La pompe à chaleur (PAC) puise des calories dans l'air extérieur (aérothermie), dans le sol (géothermie) ou dans l'eau (nappe, puits) et les transfère à l'intérieur.

La chaleur puisée alimente divers émetteurs à l'intérieur du logement :

- pour du chauffage seul : radiateurs à eau, plancher chauffant ;
- pour le chauffage et le rafraîchissement : plancher chauffant-rafraîchissant ;
- pour le chauffage et la climatisation : systèmes à diffusion d'air monobloc gainable / multi-split / ventilo-convecteurs.

La technologie de la PAC repose sur le changement d'état d'un fluide frigorigène utilisé en circuit fermé :

- son évaporation entraîne une production de froid par absorption de la chaleur ;
- sa condensation entraîne une production de chaud par dégagement de chaleur.

Le choix d'une PAC dépend du type de maison et de la région habitée. On aura plutôt tendance à capter des calories dans le sol dans le nord de l'Europe, et dans l'air dans le sud.

L'aérothermie

Avec un chauffage par aérothermie, du type pompe à chaleur air/eau, un ventilateur prélève des calories dans l'air extérieur, afin de réchauffer un fluide, qui est comprimé, puis détendu. Au cours de ce processus, le fluide frigorigène s'échauffe et vient à son tour restituer son énergie à basse température, dans un plancher chauffant ou dans des radiateurs basse température, par le biais d'un échangeur de chaleur. Ce système permet également d'assurer éventuellement la production d'eau chaude sanitaire et/ou en été le rafraîchissement d'un plancher, ou la climatisation via des ventilo-convecteurs.

Les PAC aérothermiques sont conseillées dans des zones au climat tempéré. Dans un environnement où le climat est plus rigoureux, il peut

être nécessaire d'installer un appoint de chauffage selon le modèle de PAC aérothermique envisagé (électrique ou autre).

Quand il fait froid, l'évaporateur de la PAC peut geler et cela diminue son efficacité. Ce type de PAC est donc muni d'une régulation qui inverse périodiquement et pour un court moment son fonctionnement. Ceci assure le dégivrage de l'évaporateur. Les PAC sur air extérieur peuvent être réversibles et être utilisées comme climatiseur l'été. Il existe différents types de PAC aérothermiques :

• **Air extérieur/eau** : la PAC chauffe l'eau d'un circuit de chauffage qui alimente des émetteurs de chaleur : plancher chauffant, radiateurs basse température et/ou des ventilo-convecteurs. Une pompe à chaleur air extérieur/eau peut aussi être intégrée à une installation de chauffage central classique existante (pompe à chaleur « en relève de chaudière »). Elle permet ainsi d'économiser du combustible et de limiter les rejets d'une chaudière gaz ou fioul. Dans ce type d'installation, la PAC fonctionne en priorité tant que son rendement est au-dessus d'un certain seuil de température. En dessous, l'appoint se met en marche pour couvrir la totalité ou une partie des besoins de chauffage. Certains modèles récents de PAC réversibles peuvent fonctionner sans appoint, même à basse température.

• **Air extérieur/air intérieur** : la PAC chauffe directement l'air du logement par le biais d'une ou plusieurs unités internes à détente directe (gainable, murale etc.).

Les avantages

L'installation de PAC aérothermiques ne nécessite pas de travaux d'envergure (pas de capteur à installer ni autorisation spéciale). Elles peuvent convenir dans une maison individuelle, neuve ou ancienne, mais le peu de travaux qu'elles génèrent les rendent plus adaptables à la rénovation. Elles s'adaptent également aux très petits terrains.

LE COP : COEFFICIENT DE PERFORMANCE

Le COP est la performance énergétique d'une pompe à chaleur.

Pour une quantité d'énergie électrique consommée au compresseur de 1 kWh, une pompe à chaleur avec un COP 4 fournit l'équivalent de 4 kWh de chaleur.

LES POMPES À CHALEUR : ÉLIGIBLES AU CRÉDIT D'IMPÔT

■ CRÉDIT D'IMPÔT

Montant des travaux (ouvrant droit à ce crédit) du 01-01-2005 au 31-12-2009

- > Plafonnement à 8 000 € pour 1 pers. seule
- > Plafonnement à 16 000 € pour un couple
- + 400 € pour le 1^{er} enfant
- + 500 € pour le 2^e enfant
- + 600 € à partir du 3^e enfant

Soit 17 500 € maximum pour 5 personnes = 8 750 € de déduction

■ 50 % Sur le matériel TTC hors main d'œuvre pour les pompes à chaleur

- Eau/Eau (Géothermie)
- Air/Eau
- Air/Air (sous conditions)
- 25 % sur les chaudières à condensation pour l'habitat de plus de 2 ans (40 % sous conditions)
- 15 % sur les chaudières « basse température »
- 25 % sur la régulation

■ ATTENTION

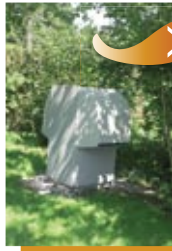
- Les pompes à chaleur piscine ne sont pas concernées par le crédit d'impôt,
- Le crédit d'impôt n'est applicable que sur l'habitat individuel principal,
- Afin d'éviter les dérives, les tarifs publics des constructeurs sont entre les mains des services fiscaux,
- Le matériel doit impérativement être posé par un professionnel.

LE COÛT DES ÉNERGIES

Prix au 15/08/2006 - Prix net T.T.C. pour 100 kWh - Application Résidentielle

		Bois (moyenne)	Électricité (PAC) COP de 3	Gaz Nat Abo BO	Fioul domestique	Gaz Propane	Électricité Effet joule (convecteur)
Coût TTC /100 kWh	Août 2006	3.20 € +6.7 %	4.37 € +1.6 %	5.99 € +16.3 %	6.82 € +16.4 %	10.61 € +17 %	13.11 € +1.6 %
	Août 2005	3.00 € +3.4 %	4.30 € +0 %	5.15 € +7.5 %	5.86 € +29.1 %	9.07 € +19.2 %	12.90 € +0 %
	Août 2004	2.90 €	4.30 €	4.79 €	4.54 €	7.61 €	12.90 €

Source : Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie www.industrie.gouv.fr



DIMPLEX LA PAC AÉROTHERMIQUE HAUTE TEMPÉRATURE

La nouvelle pompe à chaleur air/eau conçue par Dimplex est la seule en Europe à offrir une eau de chauffage à +75°C — ce qui évite de modifier les émetteurs de chaleur — avec une température extérieure de -20°C. Elle est, par conséquent, adaptable dans les zones climatiques aux climats rigoureux. Elle peut aussi bien être installée à l'intérieur, dans la chaufferie, qu'à l'extérieur, dans le jardin. Ses formes compactes et ses éléments de raccordement

flexibles facilitent son installation. Grâce à une technologie nouvelle, les émissions sonores provoquées par la pompe à chaleur en phase de fonctionnement sont minimales.

Les PAC aérothermiques nouvelles générations

Dans sa gamme de PAC aérothermiques, Chappée propose Exolia, pompe à chaleur monobloc réversible air/eau de 6 à 18 kW. Elle s'installe à l'extérieur sans danger de nuisance sonore pour les utilisateurs ou le voisinage grâce à son niveau sonore de 38 dB. Elle existe en 2 versions : basse température pour plancher chauffant et moyenne température pour radiateurs basse température. Son COP peut aller jusqu'à 5 et permet ainsi de redistribuer 5 kW pour 1 kW consommé. Exolia est livrée montée, prête à être raccordée. Sa maintenance est simplifiée grâce à sa façade démontable permettant un accès direct aux composants.

Dans les PAC aérothermiques monoblocs, MecaTherm propose Alpha, une pompe à chaleur réversible destinée à alimenter soit des planchers chauffants rafraîchissants (7 modèles de 6.8 kW à 17.0 kW) ou à utiliser en relève de chaudière et sur unités terminales (5 modèles de 9.0 kW à 18.5 kW). Ses équipements de série sont entre autres : circulateur 3 vitesses avec contrôle automatique antigel et anti-grippage, vase d'expansion, soupape de sécurité, manomètre, régulateur accessible en façade (marche/arrêt, mode de fonctionnement, gestion des alarmes...). En option, elle dispose également d'un boîtier de commande à distance.

Chez Nexa, la gamme Azurée en aérothermie propose des PAC monoblocs réversibles de 6 à 33 kW. Leur interface de régulation permet un réglage de départ eau chaude entre 20 et 45°C, permettant des applications en plancher chauffant, ventilo convecteurs ou radiateurs chaleur douce. De plus, les PAC Azurea sont équipées d'un correcteur d'ambiance CoNex II qui permet de prendre en compte les différents apports de chaleur de l'habitat (solaire, humain, cheminée etc.) : la PAC ajuste ainsi en permanence la température intérieure.

Innovation

Pour plus de flexibilité d'installation, la PAC MecaTherm Beta Bi-Bloc Inverter dispose d'éléments séparés reliés entre eux par un circuit de fluide frigorigène. MecaTherm Beta capte les calories dans l'air extérieur jusqu'à -15°C et dispose d'un COP pouvant aller jusqu'à 4,6. Disponible en 3 modèles (de 8.0 kW à 14.0 kW), elle est composée d'un groupe externe Sanyo Inverter DC R410A qui permet une régulation variable de la vitesse de rotation du compresseur. Les avantages d'Inverter sont nombreux : meilleure stabilité de la température de consigne, réduction de la consommation électrique de l'ordre de 30%, réduction très sensible du niveau sonore. La température de sortie d'eau chaude peut aller jusqu'à 53°C. Une PAC air/eau équipée de la technologie Inverter possède l'avantage d'utiliser des régimes de puissance variable, ce qui améliore considérablement ses rendements.

MECATHERM BETA BI-BLOC INVERTER : LE CONFORT TOUTE L'ANNÉE



En neuf ou grosse rénovation, MecaTherm Beta peut se coupler avec :

1 un plancher chauffant rafraîchissant sur une seule zone ou plusieurs zones

2 des radiateurs basse température (non compatible avec le mode rafraîchissement)

3 des ventilo-convecteurs en mode chauffage et climatisation

Sur une installation existante, MecaTherm Beta s'installe en relève de chaudière.



La géothermie

Les pompes à chaleur géothermiques puisent et valorisent les calories du sol ou de l'eau des nappes grâce à des réseaux de capteurs, des sondes ou des forages d'eau. Elles sont très performantes et particulièrement adaptées dans les zones climatiques froides : en fonction du lieu d'habitation, les capteurs choisis seront installés à la profondeur adéquate pour que la température y soit constante et suffisante toute l'année.

Les capteurs peuvent être placés soit en configuration horizontale, soit en configuration verticale (sondes géothermiques verticales).

Les capteurs horizontaux

Ce sont des tubes de polyéthylène ou de cuivre gainés de polyéthylène qui s'installent en boucles enterrées horizontalement à une profondeur de 0,60 m à 1,20 m. D'une manière générale, pour une PAC dont la puissance est adaptée au logement et si celui-ci est isolé, la surface de capteur nécessaire doit représenter environ 2 fois la surface habitable à chauffer.

■ CONTRAINTES DE POSE

Pelouse, petits arbustes, buissons n'empêchent pas l'installation d'un capteur horizontal enterré. Seuls les arbres ayant de longues racines sont à éviter. La surface occupée par le capteur ne doit pas être recouverte par un revêtement étanche pour garantir sa perméabilité, et ne pas être traversée par des réseaux d'eau (risque de gel). Le terrain ne doit pas être trop pentu, le sol ne doit pas être trop rocheux ou argileux.

Les capteurs verticaux

Ils sont composés de deux tubes de polyéthylène en U, installés dans un forage pouvant aller jusqu'à 100 m de profondeur. Les capteurs verticaux présentent l'avantage d'occuper moins de surface au sol. Ils peuvent convenir pour chauffer des maisons individuelles et aussi de petits ensembles de logements et d'immeubles de bureaux qui sont limités par la surface environnante.

■ CONTRAINTES DE POSE

La pose de sondes géothermiques verticales génère plus de contraintes. Au-delà des précautions à prendre, identiques à celles des capteurs horizontaux, il est nécessaire de faire appel à une entreprise de forage qualifiée et de suivre les procédures administratives en vigueur concernant la protection des sous-sols. Pour plus d'informations sur ce point : www.geothermie-perspectives.fr, édité par l'ADEME et le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières).

Ces PAC peuvent être intégrées à une installation de chauffage central classique existante (pompes à chaleur « en relève de chaudière ») toujours dans l'objectif d'économiser du combustible et de limiter les rejets de CO₂ d'une chaudière à gaz ou au fioul.

Les PAC sur eau de nappe phréatique eau/eau

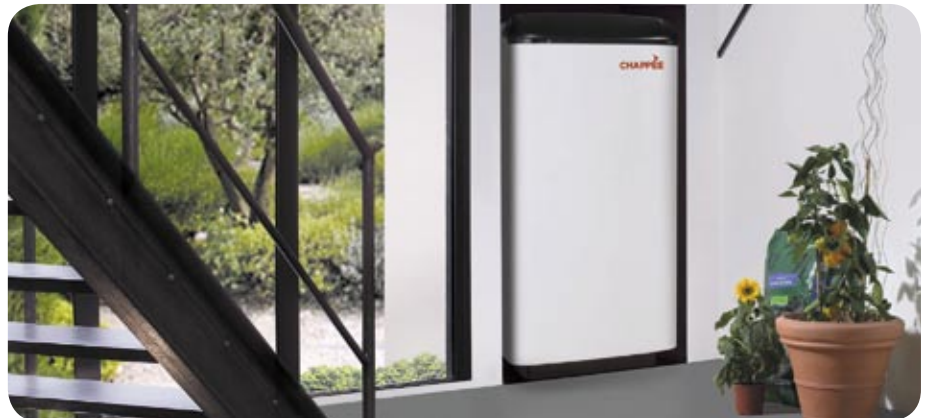
Elles font également partie des PAC géothermiques. La chaleur du sous-sol est celle contenue dans l'eau de nappes aquifères peu profondes (moins de 100 m) captée par un forage. L'installation de ces PAC nécessite un ou deux forages de 30 à 100 m de profondeur. Le captage doit être réalisé par un foreur professionnel et déclaré à la DRIRE locale (direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement) pour un prélèvement entre 8 et 80 m³. Le système du deuxième forage sert à réinjecter l'eau utilisée dans la nappe, afin d'éviter son gaspillage.

■ CONTRAINTES DE POSE

La pose d'une PAC eau/eau nappe phréatique nécessite la présence d'une nappe phréatique exploitable à proximité du bâtiment traité.

Avec la gamme Stratéa – pompes à chaleur de 10 à 22 kW – Chappée rend la géothermie accessible aux professionnels maîtrisant les installations Basse Température. Stratéa est disponible en version captage horizontal, vertical ou sur nappe phréatique, afin de répondre à toutes les configurations de terrain. Elle est simple d'utilisation : il suffit de régler la température souhaitée, la PAC gère seule son fonctionnement. En option, Stratéa offre une fonction « Rafraîchissement sur plancher chauffant ».

Chez Nexa, la gamme Azurea propose des PAC monoblocs réversibles de 6 à 28 kW (puissance variable en fonction du mode de captage) qui fonctionnent en capteur horizontal, vertical ou sur nappes phréatiques (via un échangeur en barrage). La gamme géothermique est équipée du correcteur d'ambiance CoNex II. Celui-ci, en prenant en compte les autres sources de chaleur de l'habitat régule l'usage de la PAC. Résultat : plus de confort et une plus grande longévité pour la PAC !



PAC Stratéa de Chappée

MECASOFT : LE LOGICIEL INDISPENSABLE POUR LES PROFESSIONNELS

Le marché de l'énergie est en pleine mutation. La réglementation devient de plus en plus précise (RT 2005, diagnostic de performance énergétique, etc.), les offres et les solutions de chauffage se multiplient et le prix des énergies change constamment. Dans un tel contexte, Mecasoft a conçu un logiciel pour guider les professionnels dans l'exercice de leur métier, au quotidien. Il permet :

- de calculer les déperditions pour l'installation d'un chauffage ;
- de calculer les apports caloriques pour l'installation d'une climatisation ;
- d'estimer les coûts d'exploitation ;

- de mesurer les économies engendrées par le chauffage solaire, la relève de chaudière ;
- de tout savoir sur les solutions en géothermie et aérothermie ;
- de connaître toutes les marques et solutions solaires distribuées par notre enseigne.

Le logiciel accompagne l'installateur dans ses démarches auprès des clients. Il l'aide à établir le diagnostic de la situation en recensant tous les éléments importants à connaître avant une quelconque installation : caractéristiques du bâtiment, isolation des parois, ouvertures, etc. Il dresse ensuite un bilan de consommation qui met en avant

les économies à réaliser suivant les solutions envisagées. Le logiciel est, de plus, un outil de chiffrage rapide et efficace qui couvre une très large plage des solutions disponibles en matière de chauffage et climatisation. Il est conçu comme une aide à la vente et permet au plus grand nombre de se familiariser avec le calcul thermique. De plus, son assistance téléphonique est gratuite.



SUIVRE LES ÉVOLUTIONS DE SON MÉTIER

L'installation de pompes à chaleur nécessite des compétences techniques importantes. Les constructeurs proposent à leurs partenaires des formations afin d'adapter leurs compétences aux nouvelles technologies.

Chappée : maîtriser progressivement la pompe à chaleur

Aujourd'hui, l'installateur doit proposer au particulier un véritable panel de solutions, et donc élargir le domaine de ses compétences.

Parmi les technologies en progression, la pompe à chaleur est certainement le système le plus exigeant sur le plan technique : chacun sait qu'une pompe surdimensionnée entraînera automatiquement la dégradation du compresseur, et n'apportera ni les performances thermiques ni les économies d'énergie attendues. C'est pourquoi on entend souvent que la pompe est « une affaire de spécialiste ».

Chez Chappée, ce point de vue n'est pas partagé : **la pompe est une technologie parfaitement accessible, à condition de s'appuyer régulièrement sur les services mis en place afin d'accompagner l'installateur aux différents stades de son intervention.**

HOTLINE CHAPPÉE :
0 810 699 636



Pompe à chaleur aérothermique Chappée

• Formations

Dispensés dans 7 centres, ces stages de 2 jours permettent d'aborder l'aérothermie et la géothermie aussi bien sur l'aspect technique que commercial.

• Préconisation

Pour travailler en toute tranquillité, l'installateur peut consulter Chappée afin d'obtenir une validation rapide de son dimensionnement.

• Assistance technique

Chappée dispose d'un réseau national de stations techniques expertes en PAC pouvant assurer les mises en service, et les équipes techniques du constructeur peuvent intervenir comme sur tout autre produit de la gamme.

Nexa : des stages de deux niveaux

Nexa propose deux formations niveau 3 et niveau 4, allant de rappels théoriques à des exercices pratiques sur machine. La première est un stage de mise en œuvre de la pompe à chaleur, comportant les modules suivants :

- **Pose et raccordement de la pompe à chaleur** : rappel des notions de thermodynamique et hydraulique, aide à la lecture et à l'utilisation des schémas de principe et du plan, apprentissage des méthodes à mettre en œuvre sur le terrain et des réflexes à acquérir pour garantir la bonne tenue de son installation, réalisation de nombreux exercices pratiques.

- **Pose et raccordement des émetteurs** (plancher chauffant rafraîchissant et ventilo-convecteur) pour ne pas faire d'erreur sur les raccordements et savoir où placer les divers éléments de circulation, de pression et de chaleur.

La seconde est un stage de mise au point et de réglage de l'installation :

- **Réglages et contrôles de la régulation de confort** pour apprendre à programmer le module en fonction de l'attente du client, et à s'assurer de son parfait état de fonctionnement. La formation permet de répondre à d'autres questions telles que : comment ajuster au plus précis les appareillages ? Quelles sont les interactions entre les capteurs et les modules de régulation ? L'apprentissage se fait sur machine.

- **Réglages et contrôles de la régulation de la gestion Pompe à Chaleur** (régulation intégrée à la pompe à chaleur) pour savoir effectuer la gestion du transfert des énergies, pour comprendre comment fonctionne la pompe à chaleur. L'apprentissage se fait également sur machine.

POUR TOUT RENSEIGNEMENT SUR CES FORMATIONS, CONTACTEZ NATHALIE LEVEIL AU 02 99 85 67 07.



Installation de capteurs verticaux - Visuel Nexa