

POMPE À CHALEUR GAZ : UNE TECHNOLOGIE D'AVENIR

Principal opérateur du réseau de distribution de gaz naturel en France, GRDF décrypte les points forts des pompes à chaleur gaz et ses perspectives d'évolution.

Premier en Europe¹, le marché français des pompes à chaleur est en pleine évolution et connaît une progression constante de ses ventes depuis quelques années, principalement grâce au marché de la maison individuelle neuve.

De type aérothermique, géothermique ou hybride, les solutions de pompes à chaleur intègrent aujourd'hui de plus en plus de modèles fonctionnant au gaz naturel.

POMPES À CHALEUR (PAC) GAZ : un panel de technologies

Comme toutes les pompes à chaleur (air/eau, eau/eau ou air/air), les PAC gaz assurent à la fois la production de chauffage, d'eau chaude et de climatisation et procurent un bon niveau de confort et de fiabilité quelles que soient les conditions extérieures avec les atouts du gaz naturel.

Elles peuvent être utilisées sur l'ensemble des émetteurs de chauffage, planchers, radiateurs ou ventilo-convecteurs.

2 technologies sont aujourd'hui disponibles sur le marché :

- **PAC à moteur gaz : la compression du fluide frigorigène est effectuée par un moteur gaz.** Le rendement de la PAC est augmenté par récupération de la chaleur produite par ce moteur durant son fonctionnement pour produire de l'eau chaude sanitaire.
- **PAC à absorption gaz : la compression de l'ammoniac est assurée par un brûleur à gaz,** en remplacement du traditionnel compresseur mécanique. En amont, l'absorption de l'ammoniac par l'eau dégage une chaleur utile qui est également valorisée.



Les modèles existants sont particulièrement adaptés au résidentiel collectif et au petit tertiaire, avec une puissance de quelques dizaines de kW. En complément, et afin de couvrir l'ensemble des besoins, une extension des gammes est en cours de développement par les fabricants avec des solutions de petites puissances pour les maisons individuelles et de fortes puissances pour les surfaces plus importantes (tertiaire, résidentiel collectif).

Ils souhaitent ainsi proposer une gamme complète de pompes à chaleur gaz répondant aux différents besoins en termes de performances et de coûts.

POMPES À CHALEUR (PAC) GAZ : des technologies performantes

Les PAC gaz aujourd'hui disponibles sur le marché permettent d'aller au-delà des exigences de la Réglementation Thermique en vigueur (RT 2012) et d'atteindre de hauts niveaux de performance. Elles sont éligibles aux Certificats d'Économies d'Énergie et font partie du référentiel NFPA². Elles affichent des rendements saisonniers de l'ordre de 140 %³ répondant aux besoins thermiques, en chauffage et eau chaude sanitaire, des bâtiments.

Selon les technologies, de compression mécanique ou thermique, elles peuvent présenter de nombreux atouts :

- Un COP (coefficient de performance) et une puissance indépendants de la température extérieure,
- Une production de chaud et de froid par inversion du cycle thermodynamique,
- Un faible niveau sonore (peu de pièces en mouvement) ;
- L'utilisation de fluides frigorigènes sans danger pour l'environnement ;
- Un coût d'investissement maîtrisé en géothermie grâce à des sondes de plus petites longueurs ;
- Des performances élevées qui limitent ainsi la consommation des ressources disponibles.

Concernant les solutions hybrides, l'appoint par le gaz naturel permet de bénéficier d'un rendement sur énergie primaire plus élevé qu'un appoint électrique par effet joule. De plus, avec une puissance de PAC limitée à quelques kW, l'utilisateur bénéficie du meilleur rapport coût d'investissement/coût d'exploitation et d'un encombrement réduit.

Les PAC hybrides permettent de réduire les émissions de CO₂ en utilisant l'électricité lorsqu'elle est peu carbonée. Enfin, elles évitent des investissements importants grâce à la synergie qu'elles procurent entre le réseau gaz naturel disposant de capacités disponibles (dimensionnement pour les jours les plus froids) et le réseau électrique⁴.

PAC GAZ : de nombreux développements

GRDF encourage l'évolution de ces technologies au quotidien, et notamment le développement de systèmes adaptés aux maisons individuelles.

GRDF a engagé plusieurs partenariats pour promouvoir le développement de solutions innovantes :

- BoostHEAT travaille sur une PAC gaz au CO₂ à compression thermique par pistons déplaceurs. La température de la flamme liée à la combustion assure la montée en compression du fluide.
La première PAC disponible dès 2019 a une puissance adaptée à la maison individuelle existante, puis devrait suivre une machine destinée à la maison neuve, et une autre pour le logement collectif et le tertiaire, de 50 kW, pouvant être installée en cascade jusqu'à 250 kW.
- Helioclim développe une PAC à absorption de forte puissance (140 kW) adaptée au tertiaire.
- La start-up SMTI développe un cœur absorption de petite puissance (6 kW) adapté aux maisons individuelles neuves.
- Tedom lance, sur le marché français, une PAC de technologie thermo-frigo-pompe qui produit simultanément chaleur et froid. Elle est, par exemple, particulièrement adaptée au chauffage et à la déshumidification des piscines. Elle développe une puissance jusqu'à 240 kW en chaud.
- Solaronics Chauffage développe une PAC à moteur gaz produisant chauffage et ECS grâce à la récupération de chaleur des eaux grises pour les bâtiments de logements, les établissements de santé et les hôtels

2 - Certification pour les pompes à chaleur, délivrée par L'AFAC-AFNOR

3 - Source CEGIBAT : <https://cegibat.grdf.fr/produit/pac-absorption-aerothermique>

4 - Source CEGIBAT

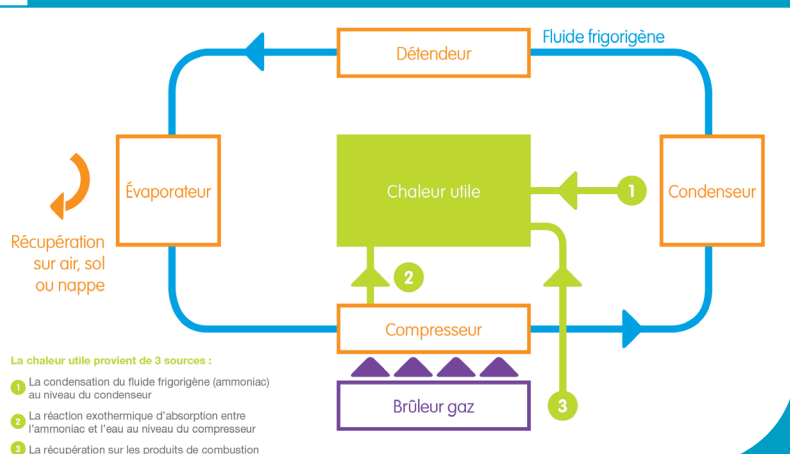
POMPES À CHALEUR (PAC) GAZ : une installation nécessitant le recours à un professionnel

Côté installation, il est recommandé de faire appel à des professionnels qualifiés en génie climatique porteurs de la mention RGE et ayant une connaissance particulière de ces technologies. Par exemple, il existe aujourd'hui un réseau, Effilience, qui rassemble les professionnels formés spécialement à la technologie PAC gaz absorption.

Focus sur la PAC à absorption gaz

En termes de performances annuelles sur énergie primaire, la PAC à absorption gaz permet une économie de l'ordre de 40 % par rapport à une chaudière à condensation (en énergie primaire et en CO₂)⁵ pour la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

Dans le cas d'une PAC à absorption gaz, la compression est de type thermochimique. Elle valorise trois sources de chaleur : la condensation du fluide frigorigène (ammoniac) ; la réaction exothermique d'absorption entre l'ammoniac et l'eau et la récupération sur les produits de combustion grâce à la condensation.



- Dans un premier temps, le brûleur gaz chauffe le mélange eau-ammoniac, ce qui va avoir pour effet de séparer les deux fluides (eau et ammoniac) et de comprimer l'ammoniac ;
- L'ammoniac sous forme de vapeur vient céder ses calories en se condensant ;
- Après détente, il se re-vaporise en captant des calories dans l'air ;
- Les deux éléments se retrouvent dans l'absorbeur où l'eau liquide absorbe les vapeurs d'ammoniac. Cette réaction est exothermique ;
- La solution eau-ammoniac nouvellement formée vient elle aussi céder ses calories à la boucle de l'immeuble ;
- Elle retourne enfin au niveau du brûleur et le cycle recommence.

UN SYSTÈME DE PAC À ABSORPTION pour le centre intergénérationnel Bellecombe à Macornay (39)

Au cœur du village jurassien de Macornay (39), la communauté de communes du Val de Sorne a créé dans une ancienne maison de maître, un lieu de vie intergénérationnel, la résidence Bellecombe. Ce bâtiment de 400 m², répartis sur 3 étages, contribue à la vie du village par sa bibliothèque, son petit salon et ses salles d'animations. Il comprend également une crèche, 10 logements adaptés aux personnes âgées, 2 logements conçus pour des familles et un studio.

Le maître d'ouvrage souhaitait rénover ce bâtiment en atteignant un label BBC associant une part EnR de 40 %. Le bureau d'études Lazzarotto, en lien avec GRDF, a présenté aux élus et bailleurs locaux une solution de chauffage et d'eau chaude sanitaire par une pompe à chaleur à absorption gaz.

Deux pompes à chaleur gaz de 38 kW chacune ont été installées sur une plateforme extérieure au bâtiment. Par le choix de cette technologie alliant 170 % de rendement à 40 % d'EnR, ce bâtiment répond aux critères de labellisation BBC et est énergétiquement performant.

« C'est une solution gaz EnR qui permet d'offrir un haut niveau de confort en toutes saisons. Les performances et la puissance sont peu dépendantes des températures extérieures grâce à la réaction d'absorption. Elle comptabilise moins de 10 % de perte par - 10 °C extérieur », explique le BET Lazzarotto.

5 - Rapport ADEME – performance techniques des pompes à chaleur fonctionnant au gaz naturel – Septembre 2015 ;
https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-technique-pac-gaz-201509_vf3.pdf

UN SYSTÈME DE PAC GAZ GÉOTHERMIQUE pour l'ensemble immobilier « Cœur de ville » à Annemasse (74)

À Annemasse, en Haute-Savoie (74), l'ensemble immobilier « Cœur de ville » comprenant 85 logements dont une quinzaine à caractère social, a bénéficié d'un système de chauffage atypique basé sur la valorisation des énergies fatales qu'il produit.

En effet, le bureau d'études a préconisé l'utilisation de PAC gaz géothermique utilisant les flux d'air extraits des logements comme source froide. Ce gisement, à température stable (20°), peut être valorisé par une PAC eau-eau moyennant la mise en place d'une boucle hydraulique intermédiaire entre le réseau VMC et la PAC.

Les groupes d'extraction de VMC de l'ensemble immobilier sont équipés de batteries chaudes. Celles-ci transmettent la chaleur fatale du réseau d'extraction vers une boucle d'eau intermédiaire qui alimente un ballon tampon de 1 500 litres dont la température de consigne est fixée à 15 °C. Le ballon tampon constitue la source froide des deux PAC gaz de 40 kW. Chacune des PAC alimente un ballon tampon dont la température de consigne est fixée à 55°C. Ces ballons assurent à la fois les débits au sein du chauffage et le préchauffage de l'eau chaude sanitaire. Une chaudière à condensation de 150 kW fournit l'appoint pour l'ECS, qui s'effectue au sein d'une bouteille casse-pression d'où partent également les circuits de distribution des radiateurs. La température de consigne est fixée à 75°C au sein de la bouteille casse-pression. De fait, l'eau distribuée au sein du circuit de chauffage est préalablement mitigée avec l'eau du retour du circuit de chauffage pour ajuster la température de départ à 45°C.

Cette installation a fait l'objet d'une instrumentation pendant deux ans (2015-2017), initiée par Céna Ingénierie, GRDF et France Air. Les retours d'expérience ont permis de conforter les principaux acteurs du projet dans la viabilité de la chaleur fatale en tant que source d'énergie principale.

Bilan de l'opération, une économie sur l'investissement de 25 000 euros environ par rapport à une solution géothermique (sur la base de 7 sondes géothermiques de 100 mètres linéaire chacune).

Un bilan a également été réalisé au niveau de la consommation :

- Consommation globale :
 - 681 MWh/an
 - 26 170 euros HT/an
- Consommation par logement :
 - 7,8 MWh/an
 - 300 euros HT/an

À propos de GRDF

Principal gestionnaire de réseau de distribution de gaz naturel en France, GRDF distribue, chaque jour, le gaz naturel à plus de 11 millions de clients, pour qu'ils disposent du gaz quand ils en ont besoin. Pour se chauffer, cuisiner, se déplacer, et bénéficier d'une énergie pratique, économique, confortable et moderne, quel que soit leur fournisseur.

Pour cela, et conformément à ses missions de service public, GRDF conçoit, construit, exploite, entretient le plus grand réseau de distribution d'Europe (198 886 km) et le développe dans plus de 9 500 communes, en garantissant la sécurité des personnes et des biens et la qualité de la distribution.

L'ÉNERGIE EST NOTRE AVENIR, ÉCONOMISONS LA

Contacts presse

Service de presse GRDF • Tél. : 01 71 26 25 37 • grdf-nat-presse@grdf.fr

CLC Communications • Tél. : 01 42 93 04 04

Gilles Senneville • Christelle Maupetit • Zineb Arhla

g.senneville@clccom.com • c.maupetit@clccom.com • z.arhla@clccom.com

Schémas sur demande auprès de CLC Communications

RETWEETER
l'information

