

CONGRÈS DU GAZ 2009

Résumé de la proposition de communication

A l'aube d'une révolution dans le secteur du bâtiment qui se traduira en 2012 par l'application du référentiel bâtiment basse consommation, puis en 2020 par celle du bâtiment à énergie positive, la pompe à chaleur à absorption gaz se révèle être une technologie permettant de relever le défi de la performance énergétique tout en maîtrisant l'investissement.

Technologie

Les pompes à chaleur à absorption gaz reposent sur le même principe de fonctionnement que les pompes à chaleur électriques. Le fluide frigorigène, vecteur des transferts énergétiques à l'intérieur du produit, est consécutivement comprimé, condensé, détendu puis évaporé afin de prélever de la chaleur depuis une source froide (milieu extérieur) et la restituer à une source chaude (milieu intérieur : le bâtiment à chauffer).

Contrairement aux pompes à chaleur électriques, l'augmentation de pression du fluide frigorigène n'est pas mécanique mais réalisée par une réaction thermo-chimique amorcée par la chaleur dégagée par la combustion du gaz naturel. Durant cette réaction, le fluide frigorigène est consécutivement :

- absorbé par un autre fluide (absorbant) ;
- comprimé par une pompe de solution ;
- désorbé avec apport de chaleur par un brûleur gaz.

L'absorption est une réaction exothermique, la chaleur qu'elle dégage est valorisée pour le chauffage. La compression, effectuée par une pompe de solution, nécessite très peu d'énergie car le mélange est liquide. Un simple brûleur gaz permet d'alimenter la réaction endothermique de séparation des deux fluides afin que le fluide frigorigène poursuive son cycle thermodynamique.

Le fluide frigorigène le plus couramment utilisé est l'ammoniac (NH₃), fluide naturel dont l'impact sur l'effet de serre est quasi-nul et l'absorbant est l'eau.

Atouts justifiant l'intégration de ce produit dans les bâtiments de demain

Des performances énergétiques et environnementales élevées

Avec un rendement nominal pouvant aller jusqu'à 170 % sur PCI (pouvoir calorifique inférieur), les pompes à chaleur à absorption gaz ont une efficacité sur énergie primaire supérieure à la majorité des produits disponibles sur le marché. Ainsi, pour qu'une pompe à chaleur électrique ait un rendement nominal sur énergie primaire équivalent, son coefficient de performance (COP) nominal sur énergie finale doit être au minimum de 4,4.

Ces hautes performances permettent des économies de CO₂ substantielles.

Deux configurations sont disponibles à ce jour :

- une solution aérothermique qui allie performance et capacité d'adaptation à la majorité des situations rencontrées sur le terrain ;
- une solution géothermique ouvrant la voie à des performances optimales ainsi qu'à des économies substantielles sur la facture énergétique du client.

Dans les deux cas, la capacité des machines à produire des hautes températures (jusqu'à 70°C) permet de placer ces machines tant sur le marché du neuf que sur le marché des bâtiments existants pour assurer les deux usages : le chauffage et l'eau chaude sanitaire.

Une puissance restituée globalement maintenue

Contrairement aux pompes à chaleur électriques dont la puissance restituée diminue drastiquement lorsque les températures extérieures sont basses, la pompe à chaleur à absorption gaz possède la capacité de restituer globalement la même puissance quelles que soient les conditions extérieures. Cette propriété permet d'éviter les surdimensionnements avec le double avantage de maîtriser la facture d'investissement et de minimiser le recours aux charges partielles dont l'effet est néfaste sur le rendement annuel de la machine.

Un investissement maîtrisé

L'ordre de grandeur de l'investissement est le même que pour une pompe à chaleur électrique alors que les coûts d'exploitation sont inférieurs. A noter que pour la version géothermique gaz, à puissance restituée égale, le nombre de sondes géothermiques nécessaires est moitié moins important pour les pompes à chaleur à absorption gaz que pour leur équivalent électrique, rendant ainsi la solution gaz compétitive dès l'investissement.

Un produit robuste, silencieux dont la maintenance est minime

Les pompes à chaleur à absorption gaz ne possèdent aucune pièce en mouvement en dehors de la pompe de solution et du ventilateur des produits air/eau. Ainsi, leur fonctionnement est silencieux et leur durée de vie est allongée car le produit est soumis à peu de contraintes. Enfin, la maintenance est réduite à l'entretien du brûleur, de la même manière que pour une chaudière.

Marchés de la pompe à chaleur à absorption gaz

Avec des modules chaud seul, froid seul ou réversibles (P_c = 40 kW chaud, P_f = 17,5 kW froid), la pompe à chaleur à absorption gaz est adaptée au marché du petit à moyen tertiaire et à celui du logement collectif, chauffé et partiellement climatisé (surfaces comprises entre 500 mètres carrés et 5 000 mètres carrés).

En cours de développement chez un certain nombre de fabricants, la pompe à chaleur à absorption gaz de petite puissance sera disponible d'ici à 2012 sur le marché de la maison individuelle. Cette dernière sera une alternative gaz très performante pour relever le défi du passage au référentiel bâtiment basse consommation. ■