

L'ammoniac, fluide d'avenir

Depuis plus d'un siècle, l'ammoniac est utilisé dans les entrepôts frigorifiques ou dans les tunnels de congélation de forte capacité. Il nécessite cependant certaines précautions d'emploi.

La réglementation européenne sur les hydrocarbures totalement ou partiellement halogénés a accru l'intérêt des systèmes de production de froid à ammoniac. Ce fluide n'est en effet mis en cause par aucune réglementation liée à l'environnement (couche d'ozone, effet de serre) et il existe des techniques disponibles et fiables. Cependant, si les caractéristiques thermodynamiques et thermophysiques de l'ammoniac en font un frigorigène idéal pour les systèmes de production du froid par compression, il nécessite des adaptations liées à la température élevée que peut engendrer sa compression. De plus, tout contact entre le cuivre, ou des alliages en contenant, et l'ammoniac est à proscrire car il réagit chimiquement avec le cuivre. Enfin, l'ammoniac est toxique et inflammable et nécessite certaines précautions d'emploi. D'ailleurs, des réglementations en restreignent l'utilisation et, en France, une nouvelle réglementation visant à assimiler les systèmes de production de froid par ammoniac au stockage d'ammoniac a vu le jour en 1992. Elle a eu pour conséquences d'alourdir les procédures administratives nécessaires avant toute nouvelle implantation et les anciennes installations doivent se mettre en conformité.

Les constructeurs ont donc relancé des recherches sur cette technologie et les études concernent principalement l'amélioration des conditions d'utilisation et la minimisation de la quantité d'ammoniac contenue dans l'installation. A plus long terme, le développement de compresseurs de petite capacité pour l'ammoniac, des échangeurs à plaques soudées et le recours croissant à des équipements frigorifiques assemblés en usine devraient contribuer au développement de l'utilisation de l'ammoniac. Aujourd'hui, l'ammoniac représente ainsi 10 % des ventes de frigorigène et devrait atteindre 20 % à la fin du siècle.

L'ammoniac se développera également dans le domaine des pompes à chaleur avec la mise sur le marché (lire l'encadré), par Sabroe, d'un compresseur ayant une pression maximale de service de 40 bars au lieu de 25 bars habituellement. A 40 bars, la température de saturation de l'ammoniac est en effet de 77 °C, ce qui correspond aux applications couvertes par le CFC 12 et par le HFC 134a. Avec l'ammoniac, le coefficient de performance devrait être plus élevé de 15 % par rap-

port aux fluides halogénés pour un coût d'investissement identique.

Industrie Relations Elec.

Un compresseur très spécial

L'ammoniac, bien que toxique, est très employé en réfrigération dans les industries agro-alimentaires, dans de bonnes conditions de sécurité. Il semble intéressant de l'utiliser en pompe à chaleur, mais il conduit à des pressions trop importantes pour les compresseurs frigorifiques habituels. SABROE, une société danoise de réfrigération, a développé un compresseur à piston ayant une pression maximale de service de 40 bars (contre 20 ou 25 bars habituellement). Sous cette pression, l'ammoniac se condense à 77 °C. Un partenariat a été engagé entre EDF et Sabroe afin de mesurer les performances du compresseur, d'analyser le comportement du lubrifiant, de tester l'endurance du matériel, d'accroître le domaine de fonctionnement du compresseur et d'étudier son intégration optimale dans les installations frigorifiques à ammoniac. Une installation d'essais construite par Sabroe est actuellement testée au Centre de Recherche EDF des Renardières. Compte tenu de la toxicité de l'ammoniac et des mesures de sécurité à mettre en œuvre avec ce fluide, c'est surtout sur les sites qui utilisent déjà l'ammoniac pour leur production de froid que ce type de compresseur peut être installé.

Les industries agro alimentaires où un potentiel de 80 GWh a été évalué par EDF pour l'utilisation de pompes à chaleur et de thermofrigopompes dans les abattoirs et les laiteries, sont donc particulièrement concernées. D'ailleurs, une pompe à chaleur équipée d'un tel compresseur sera prochainement installée en France (par l'entreprise Quiri Réfrigération) dans un nouvel abattoir. Elle produira de l'eau chaude sanitaire à 65 °C avec un coefficient de performance de 5 à 7 suivant le régime de condensation (24 °C à 34 °C) du groupe frigorifique principal de l'abattoir. La puissance thermique de la pompe à chaleur est de l'ordre de 500 kW.