

Fluides frigorigènes dans les pompes à chaleur résidentielles : qu'est-ce qui va changer ?

Les pompes à chaleur (PAC) sont essentielles pour améliorer l'efficacité énergétique du système de chauffage et pour réduire ses émissions de CO₂. Des discussions sont toutefois en cours au niveau européen pour renforcer la réglementation F-Gaz, ce qui pourrait avoir un énorme impact sur les fluides frigorigènes utilisés dans les PAC et les climatiseurs. Cet article est consacré aux réfrigérants des (petites) installations de chauffage résidentiel ainsi qu'aux conséquences éventuelles de cette évolution de la législation pour l'installateur.

J. Van der Veken, ir., chef de projet, laboratoire 'Chauffage et ventilation', Buildwise
P. Van den Bossche, ing. lic., chef de projet principal, division 'Installations intelligentes et solutions durables', Buildwise
D. Vanneste, conseiller, Frixis (Union belge du froid et du conditionnement d'air)

Gaz F ? CFC ? HFC ? PRP ?

Les **fluorocarbures**, également appelés '**gaz fluorés**' ou '**gaz F**', sont employés depuis de très nombreuses années dans le cycle de réfrigération des PAC. Ils sont souvent non toxiques, ininflammables et présentent les propriétés physiques adéquates pour une utilisation efficace dans un cycle thermodynamique, qu'il s'agisse de refroidissement ou de chauffage. Les plus connus de ces gaz sont les **chloro-fluorocarbures** ou **CFC**. Ils sont cependant interdits depuis quelque temps déjà en raison de leur impact sur la couche d'ozone. Leurs successeurs, les **hydrofluorocarbures** ou **HFC**, n'affectent pas directement la couche d'ozone, mais sont malgré tout de puissants gaz à effet de serre.

L'impact de ces substances sur le réchauffement climatique est exprimé par le **potentiel de réchauffement planétaire** ou **PRP** (ou **PRG** pour **potentiel de réchauffement global**, voire **GWP** pour **Global Warming Potential**). Il s'agit d'un indice que l'on obtient en comparant l'impact des gaz F à celui d'une molécule de CO₂ (typiquement sur une période de 100 ans). Ainsi, le fluide frigorigène le plus répandu, à savoir le R410a, a un PRP de 2.088. Il s'avère donc plus de 2.000 fois plus nocif que le CO₂. Par contre, le R32 a un PRP de 675, ce qui signifie qu'en cas de fuite, il contribuera moins au réchauffement de la planète que le R410a.

Impact de l'évolution de la réglementation

La réglementation F-Gaz actuelle incite les producteurs de fluides frigorigènes à réduire progressivement la production de ceux ayant un PRP élevé. On trouve dès lors sur le marché

des réfrigérants avec un PRP plus faible et des PAC qui en contiennent moins.

Il est fort probable que les réfrigérants dont le PRP est supérieur à 750 (parmi lesquels on retrouve le R410a) seront interdits à court terme. Cette interdiction aura un impact sur les nouvelles PAC, mais aussi sur la disponibilité et le prix des réfrigérants eux-mêmes, puisque le seul moyen pour en obtenir consistera à les récupérer dans les appareils hors d'usage et de les régénérer. Par conséquent, la réparation d'une PAC fonctionnant avec ce type de produit sera beaucoup plus coûteuse.

Les discussions relatives au renforcement de la réglementation F-Gaz sont toujours en cours, mais il semble que nous nous dirigeons vers une élimination complète des gaz F d'ici 2050 au plus tard. À moyen terme, il nous faudra ainsi revenir à des **fluides frigorigènes naturels** tels que le propane (R290), le butane (R600), le CO₂ (R744) ou l'ammoniac (R717). Ces substances ont un PRP très faible (entre 0 et 4), mais sont soit très inflammables (propane, butane), soit très toxiques (ammoniac) et/ou moins appropriées pour chauffer efficacement une habitation (CO₂ et ammoniac).

Les fluides frigorigènes et leurs limites

Le propane (R290) est souvent choisi comme réfrigérant (avec le R32 comme solution intermédiaire) pour les PAC air-eau, lesquelles s'avèrent dès lors plus efficaces et permettent d'atteindre des températures de départ plus élevées, ce qui les rend également plus adaptées pour une application dans le cadre d'une rénovation. Malheu-

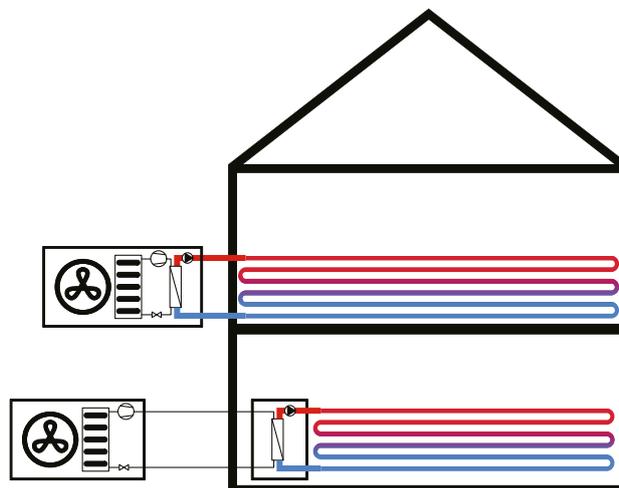
reusement, l'utilisation du propane impose des règles de sécurité bien plus strictes.

Le **R410a** est un HFC répondant à la classe de sécurité A1 : il est non toxique et ininflammable. Si l'on applique les critères de sécurité de la norme NBN EN 378-1 à une PAC *split* classique (c'est-à-dire une PAC composée d'une unité intérieure et d'une unité extérieure entre lesquelles circule le fluide frigorigène; voir figure 1) fonctionnant avec ce type de gaz, le local où se trouve l'unité intérieure n'est soumis à aucune règle. Le **R32** est légèrement inflammable et relève quant à lui de la classe de sécurité A2L, ce qui entraîne des restrictions. La norme de produit NBN IEC 60335-2-40 supprime les règles les plus strictes, pour autant que moins de 1,84 kg de R32 soit utilisé. Par ailleurs, les restrictions définies par la norme NBN EN 378-1+A1 peuvent être assouplies si des mesures de sécurité supplémentaires sont appliquées (détection des fuites, par exemple). Il importe de suivre attentivement les instructions du fabricant lors de l'installation de la PAC.

Le **R290** (propane) est hautement inflammable et relève, par conséquent, de la classe de sécurité A3. La règle générale décrite dans la norme NBN EN 378-1 stipule que seuls 150 g de R290 sont autorisés dans un (petit) local. Bien que cette quantité soit suffisante pour une PAC moderne, elle ne l'est pas pour une PAC air-eau de 10 kW.

Une nouvelle normalisation concernant l'utilisation des réfrigérants naturels est en préparation. La limite stricte de 150 g pourrait augmenter considérablement. En attendant, il est possible d'opter pour un **système monobloc** (c'est-à-dire une PAC regroupant l'ensemble du cycle thermodynamique et le fluide frigorigène en une seule unité; voir figure 1) installé à l'extérieur.

Toutefois, des restrictions en matière de sécurité peuvent aussi s'appliquer à l'extérieur. Ainsi, il faut généralement éviter que des gaz inflammables plus lourds que l'air ne s'accumulent en un endroit et n'entraînent des risques d'explosion ou d'intoxication. Il convient dès lors d'éviter



1 Représentation schématique d'un système monobloc (au-dessus) et d'un système *split* (en-dessous).

d'installer le système monobloc à proximité de structures enterrées ou d'une partie du jardin située en contrebas.

En revanche, un système monobloc présente l'avantage de ne pas devoir être installé par un technicien frigoriste certifié, contrairement à un système *split*. Pour les interventions sur la partie frigorifique elle-même, il est néanmoins toujours conseillé de faire appel à un tel technicien.

Enfin, des législations régionales en matière d'environnement imposent des exigences supplémentaires en ce qui concerne le contrôle annuel des systèmes contenant plus de 5 t CO₂-eq de fluide frigorigène. Le tableau A indique que c'est souvent le cas des anciennes PAC fonctionnant au R410a, mais que la plupart des systèmes modernes ne sont pas concernés par cette mesure.

Cet article a été rédigé en collaboration avec Frixis vzw (www.frixis.be) dans le cadre de l'Antenne Normes 'Isolation et installations thermiques du bâtiment'.

A Comparaison de l'applicabilité des différents fluides frigorigènes.

Critère	Fluide frigorigène		
	R410a (<i>split</i>)	R32 (<i>split</i>)	R290 (monobloc à l'extérieur)
Classe de sécurité	A1	A2L	A3
PRP_100 [kg CO₂-eq/kg]	2.088	675	3
Masse du fluide frigorigène [kg]	4,2	1,83	2
PRP_total [kg CO₂-eq]	8.800	1.200	6
Recours obligatoire à un technicien frigoriste certifiée	pour l'installation	Oui	Non
	pour intervenir sur la boucle de refroidissement	Oui	Oui
Contrôle annuel obligatoire de la présence de fuites	Oui	Non	Non