



PAR : PIERRE LÉVESQUE

de Climat-Control PL inc.

MISE AU POINT

Notre premier article d'une série de deux sur *la réfrigération de demain, l'enjeu environnemental* concernant l'utilisation des

HFC dans notre environnement a suscité des commentaires. Il en ressort que bien des gens n'imaginaient pas que des gaz tels que le R-134A et le R-410A, ainsi que d'autres hydrofluorocarbures disponibles en grande quantité et à des coûts majoritairement très élevés, sont des gaz à effet de serre contribuant au réchauffement du globe terrestre. Pourtant, dans plus de la moitié de la planète, ces gaz ont déjà été remplacés par d'autres substances moins dommageables!!! Voici quelques exemples qui clarifieront cet enjeu environnemental.

- 3 livres de réfrigérant R-134A contribuent à créer 20 ans d'effet de serre. Ils équivalent à plus de 3 tonnes de CO₂;
- l'utilisation de ce gaz pour la climatisation automobile augmente la puissance requise par le moteur de 5 à 10 % ce qui accroît automatiquement la consommation d'essence du véhicule. La consommation mondiale est, à l'heure actuelle, de plus de 50 millions de barils de pétrole par jour;
- certains de ces réfrigérants sont cancérigènes;
- les huiles requises pour ces réfrigérants sont extrêmement dispendieuses et sont, de plus, toxiques dépendamment de leur état.

Bien des manufacturiers vantent les propriétés de ces nouveaux réfrigérants tout en étant, dans la majorité des cas, très conscients des désavantages environnementaux de ces gaz à effet de serre. Certains de ces gaz sont, il est vrai, très efficaces. Malheureusement, ils sont presque impossibles à remplacer, en raison des règles sévères concernant les réfrigérants naturels tels que les hydrocarbures, le CO₂ et le NH₃.

En dépit de ses désavantages sur l'environnement, le réfrigérant R-134 est un excellent réfrigérant. Il est très efficace lorsqu'il est utilisé avec des compresseurs à vis ou centrifuge. Il restera sûrement en tête de liste pour les applications de moyenne et de haute températures sur des systèmes frigorifiques de grande puissance dans les bâtiments où la réglementation s'applique à la sécurité de l'être humain jusqu'à ce qu'un nouveau produit plus « vert » soit développé pour le remplacer.

LE RÉFRIGÉRANT CO₂ : SES EFFETS DE SERRE

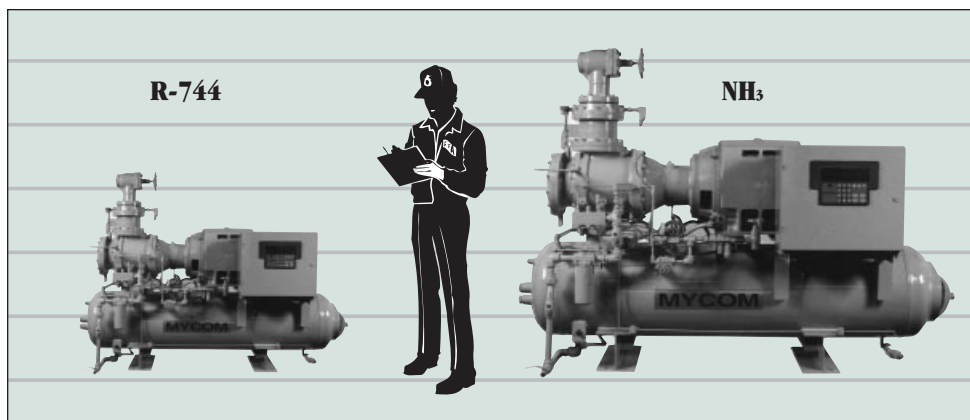
Pourquoi utiliser du CO₂ dans les machines frigorifiques s'il est un gaz à effet de serre? En ce qui concerne l'utilisation du CO₂ pour la production de froid, il faut savoir que ce gaz est déjà présent dans l'air. Il est simplement capté pour être ensuite confiné dans un système de réfrigération. En vérité, c'est plutôt une mauvaise utilisation des énergies fossiles (tout comme les centrales nucléaires et les feux de forêts) qui est responsable de l'augmentation du taux de CO₂ dans l'atmosphère. De plus, le CO₂ est nécessaire pour produire l'oxygène dont nous dépendons.

DU PROPANE DANS LES SYSTÈMES

Le R-290 (propane pur) est une excellente solution de rechange au réfrigérant R-22. Eh oui !!! Retirer du R-22 pour le remplacer par du R-290 fonctionne très bien sur des systèmes à expansion directe; il a pour effet d'augmenter le COP de l'appareil. Le propane possède une chaleur latente de vaporisation deux fois plus élevée que le R-22 et le R-134. La bonne vieille huile minérale 3GS est totalement miscible avec le propane. Si vous êtes un technicien expérimenté, faites-en l'essai. Vous verrez bien !

Combien d'entre vous possèdent un foyer ou une cuisinière au gaz propane ? Ou une entrée de gaz naturel à la maison ? Les codes nationaux permettent l'installation de gros réservoirs de propane près des résidences mais ne permettent généralement pas l'utilisation d'hydrocarbures dans les systèmes de réfrigération. Personnellement, je crois que ce n'est qu'une question de temps, et d'ici

ÉVOLUTION DE DEMAIN, VIRONNEMENTAL (2^e PARTIE)



quelques années, les hydrocarbures feront leur entrée pour les systèmes de petite et de grande puissances. Déjà, beaucoup de réfrigérateurs domestiques fonctionnent avec ces hydrocarbures. La quantité requise dans ces systèmes est probablement l'équivalent d'un briquet et le risque d'inflammabilité est nul dans ces conditions d'utilisation.

LE CHOIX D'UN RÉFRIGÉRANT

Les éléments suivants sont à prendre en considération pour le choix d'un bon réfrigérant :

- sa toxicité
- son inflammabilité
- sa performance
- sa durée de vie
- sa stabilité chimique
- son point critique

Selon les applications, les charges doivent être limitées en fonction des risques qu'elles peuvent provoquer. Pour l'instant, l'air, le NH₃, le CO₂, les hydrocarbures et l'eau sont les seuls réfrigérants avec zéro de ODP et un GES très proche du zéro.

LE NH₃ ET R-744

Pour les applications à basse température de petite ou de grande puissances, l'utilisation du NH₃ et du R-744 constitue une solution idéale puisque la fusion de leurs faiblesses sous différentes conditions permet une installation plus efficace et sécuritaire. C'est un mariage parfait pour les systèmes en cascades.

Le NH₃ est, quant à lui, désavantagé par sa toxicité et par sa faible densité à basse tem-

pérature qui requiert une grande capacité de pompage dans ces conditions. Les systèmes NH₃ fonctionnant sous des températures de -30°F d'évaporation demandent des techniques et un entretien plus coûteux.

Le R-744 est également désavantagé par sa haute pression d'opération sur des systèmes à moyenne et haute température d'évaporation. Par contre, il demeure en pression positive jusqu'à des températures de -70°F. Sous cette température, le R-744 est à l'état solide (triple point) donc, en cas de fuite dans l'atmosphère, le R-744 liquide se change à l'état solide (en neige ou glace sèche). Le CO₂ est un gaz non toxique très dense, mais il demeure tout de même un gaz dont l'utilisation doit se faire précautionneusement.

À -40°F, le R-744 est 40 fois plus dense que le NH₃ et requiert huit fois moins de capacité de pompage que le NH₃. Dans ce type d'installation, la quantité de NH₃ peut être réduite de plus de 65 % et possiblement plus avec l'utilisation d'échangeur à plaques. Le groupe frigorifique primaire peut alors être isolé dans une salle technique hors ou dans un bâtiment ce qui élimine considérablement les risques.

LE R-744 COMME FLUIDE CALOPORTEUR

Il est possible de diminuer les coûts d'installation d'un réseau d'eau glycolée ou de sau-

mure et de permettre l'isolement du circuit de compression NH₃ en utilisant le R-744 dans les espaces de travail et dans les zones occupées. Cette méthode permet de réduire considérablement la dimension de la tuyauterie et aussi le volume du fluide caloporteur. Les pompes font circuler le R-744 dans le réseau vers les évaporateurs. La perte de pression dans l'évaporateur doit être calculée pour évaporer 30 % du R-744 liquide; dans cette condition la ligne de retour sera de même dimension que l'alimentation. Voici un exemple concret. Pour enlever les gains de 250 kbtu/h d'un évaporateur fonctionnant à 0° F, la quantité de saumure nécessaire pour faire le travail sera de 574 lbs/min, de 786 lbs/min avec du R-744 en état liquide, et de 240 lbs/min en état dysphasique (chaleur sensible et latente).

SITUATION ET TENDANCES

Les HFC ne contribuent présentement qu'à seulement 4 % des gaz à effet de serre sur la planète et il n'y a aucune date pour leur remplacement en Amérique du nord.

**Les réfrigérants naturels
comme les hydrocarbures
et l'ammoniac prendront
de plus en plus de place dans certains
procédés pour remplacer les HFC.**



Toutefois, la réglementation concernant l'utilisation des HFC devra être plus sévère, alors que celle visant les réfrigérants naturels devra être allégée dans l'avenir. Les nouvelles méthodes de conception permettront ces changements.

L'utilisation des hydrocarbures sera bientôt à la hausse, surtout dans les réfrigérateurs domestiques. Ils seront aussi présents dans la climatisation automobile. Les réfrigérants naturels comme les hydrocarbures et l'ammoniac prendront de plus en plus de place dans certains procédés pour remplacer les HFC dans les installations conçues en fonction du développement durable.