

# TUYAUTERIE DES GA DIMENSIONNEMENT



PAR PIERRE LÉVESQUE  
de Climat-Control PL inc.

La sélection des tubes servant à faire circuler le réfrigérant est une étape très importante dans la conception d'une installation frigorifique. Les tubes assurent un bon retour de l'huile au compresseur lorsque la charge thermique est réduite. Ils doivent être dimensionnés de façon économique et sans réduire l'efficacité du système. Un bon choix minimise la quantité inutile de réfrigérant et favorise le transport du liquide vers l'évaporateur sans production de vapeur instantanée.



**Les objectifs d'un bon dimensionnement des tuyaux : demeurer économique sans affecter l'efficacité du système.**

Un fluide circulant dans une canalisation subit un ralentissement causé par le frottement contre les parois et par la perte de pression statique d'un réseau. Cette perte de pression est en lien direct avec la vitesse du fluide et de la colonne statique. Ce fluide est un réfrigérant sous l'état liquide, vapeur ou saturé. Des vitesses minimale et maximale doivent être maintenues afin de ne pas nuire au fonctionnement de l'ensemble frigorifique.

Le matériel standard pour les systèmes fonctionnant avec du réfrigérant (halocarburé) sont les tubes en cuivre de type "L" spécialement conçus pour la réfrigération. Dans certains cas, les tubes doivent être de type "K". Les tubes

doivent aussi être exempts d'air et d'impureté. Ils sont en acier sur les installations de plus grande puissance et sur les systèmes à l'ammoniac. Leurs méthodes d'installation et de brasage doivent être conformes au code de réfrigération mécanique sous la norme nationale CSA-B52 en vigueur.

La dimension d'un tuyau est fonction du débit massique nécessaire pour produire le froid requis. Ce débit dépend du type de réfrigérant utilisé ainsi que de la capacité du système à faire le travail. De plus, la longueur du réseau, la longueur équivalente des coudes, des régulateurs et de la robinetterie sont des éléments à considérer lors d'une sélection. Une sélection qui occasionne une perte de pression équivalente à 2° F peut être acceptable dans la plupart des cas.

## CONDUITE D'ASPIRATION

L'équilibre entre l'évaporateur et le compresseur ne doit pas être compromis par la dimension de la conduite d'aspiration. Une conduite d'aspiration sous-dimensionnée augmentera la perte de pression réduisant la capacité du compresseur. Dans certains cas, une perte de pression supérieure à 3 psi peut diminuer facilement de 30 % la capacité d'un ensemble frigorifique fonctionnant à -30°FSST. Cette perte de pression est négligeable sur un ensemble fonctionnant à 45°FSST.

### % DE PERTE D'EFFICACITÉ D'UN COMPRESSEUR \* SELON LA PERTE DE PRESSION DANS UNE LIGNE D'ASPIRATION

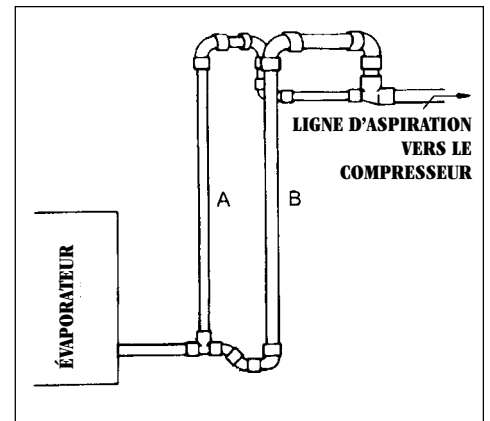
PERTE DE PRESSION	T° ÉVAPORATEUR		T° CONDENSATION	
	40 °F	10°F	-20°F	110°F
0 PSI	0%	0%	0%	0%
2 PSI	2%	4,9%	13,1%	0,7%
5 PSI	7,9%	13,5%	31%	1,4%
10 PSI	13,5%	26,8%	56%	2,1%

\* COMPRESSEUR DE 120 KBTU/H FONCTIONNANT AU R-22

Il est nécessaire de maintenir une vitesse minimale de 1 250 pieds par minute pour une conduite montante et de 750 pieds par minute pour une conduite horizontale. Sous ces conditions, la vitesse du réfrigérant vapeur n'est pas assez grande pour transporter l'huile au

compresseur. Les conduites montantes doivent être munies de siphons à tous les 15 pieds. Lorsque des modulateurs ou des compresseurs multiples sont utilisés, la conduite d'aspiration doit être dimensionnée en fonction des conditions minimales et maximales du ou des compresseurs.

Dans certaines conditions, des conduites d'aspiration doubles seront requises. L'ensemble des deux conduites doit être dimensionné pour une perte de pression minimale lorsque le ou les compresseurs fonctionnent à pleine charge. Une des deux conduites doit être dimensionnée pour maintenir une vitesse minimale lorsque le compresseur fonctionne à charge réduite.



## CONDUITE DE REFOULEMENT

La perte de pression dans cette conduite est moins critique que celle de l'aspiration; une perte de charge de 10 psi réduira la capacité du compresseur de 2 %. Dimensionner cette conduite pour une perte de 5 psi peut, dans certains cas, éliminer l'installation de conduites montantes doubles. Dans d'autres cas, on peut utiliser un séparateur d'huile. Le concepteur doit souvent faire des compromis. Les tables de dimensionnement indiquent, selon la grosseur de la conduite, la vitesse minimale à respecter pour une bonne fluidité de l'huile. Les conduites montantes doivent être munies de siphons à chaque 15 pieds. Ces siphons empêchent le liquide de revenir dans la tête du compresseur lorsque celui-ci est en arrêt; ce liquide peut être de l'huile ou du réfrigérant. Dans plusieurs des cas il est recommandé d'installer un clapet de retenue à la sortie du compresseur afin d'éliminer ce problème.

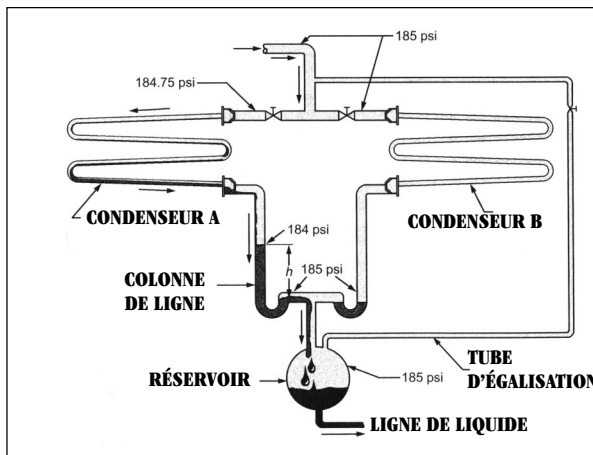
# Z, CONCEPT ET

## CONDUITE DE LIQUIDE VERS LE RÉSERVOIR

Cette conduite doit être surdimensionnée pour permettre au gaz du réservoir de retourner vers le condenseur tout en favorisant un écoulement normal du liquide. Normalement cette conduite a le même diamètre que la conduite de refoulement. Lorsque cette ligne est double (reliant deux circuits) elle doit être munie de siphons ayant une colonne supérieure à la perte de pression la plus élevée des circuits.

## CONDUITE DE LIQUIDE VERS L'ÉVAPORATEUR

La conduite de liquide vers l'évaporateur ne pose aucun problème pour la circulation d'huile : le réfrigérant liquide est très miscible avec l'huile. Cependant son diamètre doit être calculé en fonction d'une perte de charge inférieure à la température du sous-refroidissement. Il y a formation de vapeur instantanée lorsque cette perte de charge est supérieure; cette formation de vapeur est en lien direct avec la perte de pression de la conduite, de la colonne statique (conduite montante) ou lorsque la température varie. La vitesse ne doit pas



être supérieure à 300 pi/min. Cette vitesse est limitée à cause des coups de bélier pouvant se produire au-delà de cette limite. La pression statique d'une colonne de liquide doit être calculée lorsqu'on sélectionne un détendeur.

**La sécurité sera toujours un élément des plus importants lors de la construction d'un réseau de tuyauterie; un manque de procédures sécuritaires peut causer des blessures graves et même la mort.**

## EXPANSION DU LIQUIDE : PRÉCAUTIONS

Certaines précautions doivent être prises lorsqu'une certaine quantité de réfrigérant liquide est emmagasinée ou piégée dans une conduite ou dans un conduit isolé du reste du circuit par des robinets d'arrêt. L'exposition d'une de ces sections à une température ambiante plus élevée que la température du liquide peut entraîner une rupture ou un éclatement suite à l'expansion des gaz. Il ne faut jamais installer un clapet de retenue devant une

soupape solénoïde ou d'un régulateur de pression de sortie (OPR). Des dispositifs de relâche doivent être installés partout où le réfrigérant liquide peut prendre de l'expansion.

Ce texte abordait un aspect général de la tuyauterie. La section tuyauterie des gaz est un ensemble très complexe; les différentes pratiques et concepts sont traitées plus en détails dans certains manuels. Des logiciels de calcul sont aussi disponibles sur les sites web d'entreprises telles que Dupont ou Générion.

## TOURNOIS DE GOLF CETAF 2004

Québec • 2<sup>e</sup> édition  
Vendredi 28 mai 2004  
Club de golf Royal Charbourg  
Charlesbourg  
(2180, chemin de la Grande Ligne)

Montréal • 28<sup>e</sup> édition  
Vendredi 27 août 2004  
Club de golf Parcours du Cerf  
Longueuil  
(2500 Fernand Lafontaine)



Pour plus d'information,  
communiquez avec madame Éliane Héry  
au : (514) 735-1131 ou par courriel à :  
cetaf@videotron.net

Nombreux prix de présence  
Plusieurs concours d'adresse  
Trophées des meilleurs pointages