

Objet : Tous les Arénas équipés d'un système frigorifique NH<sub>3</sub>, d'un évaporateur à plaques et d'un séparateur en forme de "U".

Titre : **Le système de réfrigération contient-il la bonne charge de réfrigérant?**

1. La charge de réfrigérant est-elle optimale? Quels sont les indices qui permettent de diagnostiquer, si la masse de réfrigérant, introduite dans le système frigorifique est optimale ou excessive?
2. Réduire la charge de réfrigérant est primordial pour réduire le risque?
3. Avez-vous testé le contrôleur HLL récemment?

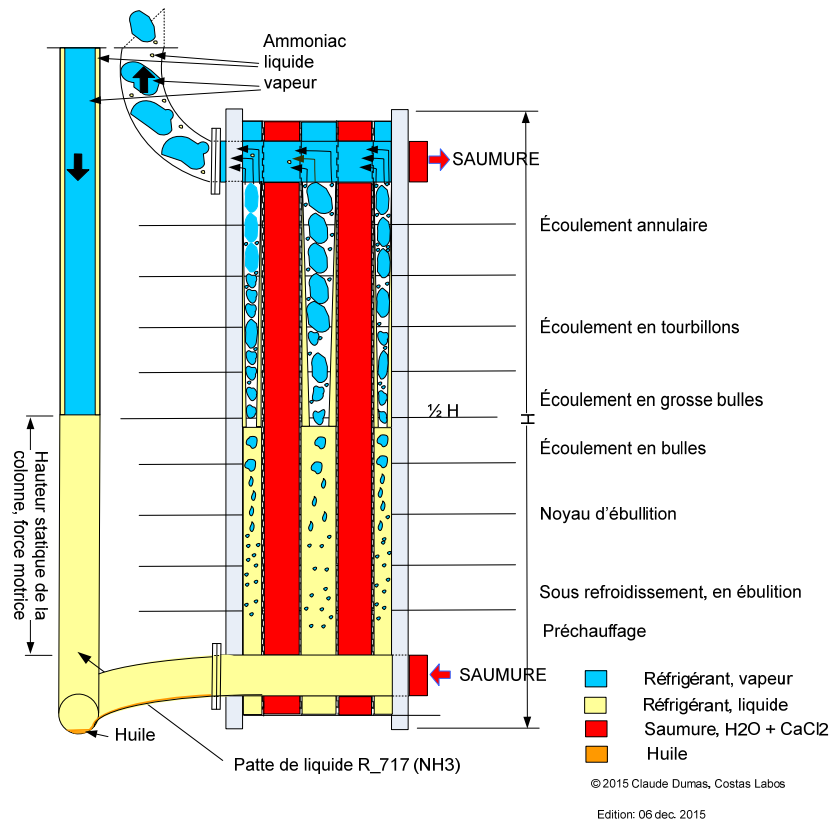


Figure 1 Évaporateur à plaques  
Composantes: évaporateur (#2), séparateur en U (#1), colonnes (#3) (#7), pot d'huile (#5), réservoir d'équilibre (#9), HLL (#4).

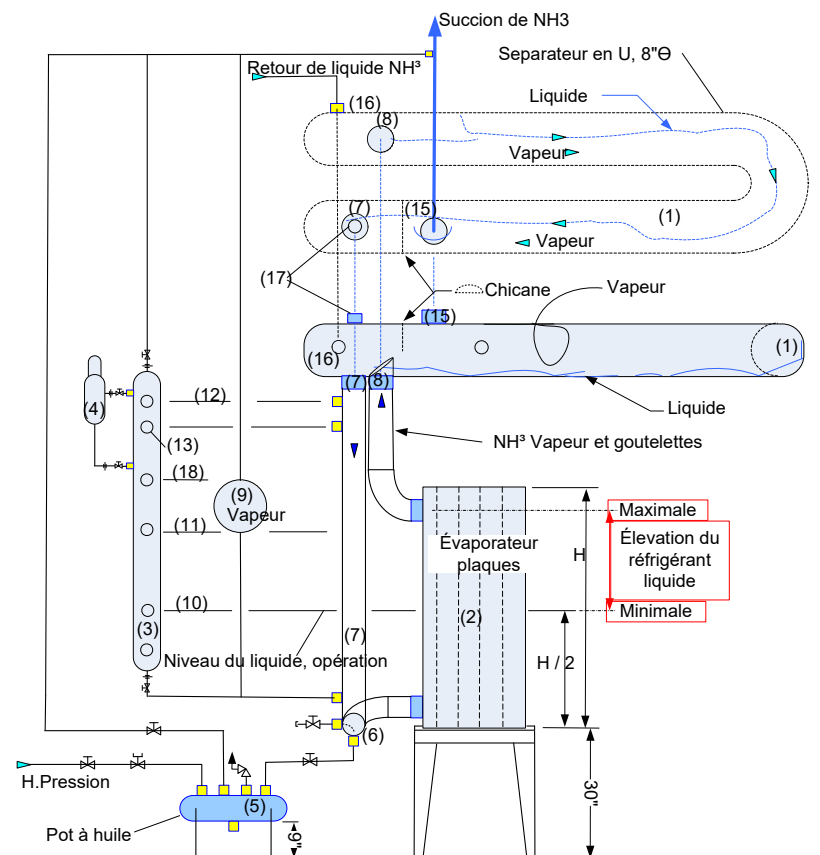


Figure 2 Schéma partiel du système frigorifique  
Composantes: évaporateur (#2), séparateur en U (#1), colonnes (#3) (#7), pot d'huile (#5), réservoir d'équilibre (#9), HLL (#4).

### Charge de réfrigérant :

L'évaporateur à plaques figure 1, est sélectionné pour fonctionner avec une colonne de liquide atteignant le point milieu de sa hauteur ( $\frac{1}{2} H$ ). La pression statique, exercée due à la hauteur de ladite colonne liquide est la force motrice propulsant le liquide réfrigérant, dans la plaque.

Le bas de l'échangeur à plaque, est noyé de réfrigérant liquide, c'est là que le réfrigérant absorbe beaucoup de chaleur sensible et peu de chaleur latente, tandis que dans le haut de la plaque, là où il y a beaucoup de vapeur et peu de liquide, c'est l'inverse.

Le fait de maintenir la hauteur de la colonne de réfrigérant liquide, à  $\frac{1}{2} H$ , maximise l'efficacité de l'échangeur de chaleur à plaques, car c'est le transfert, de la chaleur latente, qui produit le gros du travail.

La figure 2 illustre l'ensemble des composantes qui vont nous servir pour la démonstration et correspond à la définition d'un système à charge critique, tel que défini dans la norme. [CSA B52-18, a. 3.1 Définitions - < système frigorifique dont la charge de frigorigène est limitée de façon qu'il soit impossible au frigorigène liquide, d'être entraîné dans la conduite d'aspiration du compresseur ou des compresseurs si toute la charge se trouve dans l'évaporateur ou les évaporateurs.>] Le séparateur "U" (#1) (illustré plan et profil), permet de suivre l'écoulement du réfrigérant dans ses deux phases.

Nous savons que l'huile, va éventuellement, soulever le liquide réfrigérant, contenu dans le pot d'huile, ce qui occasionnera une montée du liquide, dans les deux colonnes et dans l'évaporateur, pour éventuellement atteindre le radier du réservoir d'équilibre (#9) et occuper une partie du volume disponible dans celui-ci. Le réservoir d'équilibre est positionné horizontalement, tandis que les colonnes sont positionnées verticalement, ce qui majore le volume disponible pour emmagasiner le réfrigérant liquide, par unité de hauteur, lorsque le réfrigérant est déplacé par l'huile, qui s'accumule au fond du pot d'huile.

Le volume du réservoir d'équilibre, est effectif de l'élévation (#11) à (#18), il contient des vapeurs de réfrigérant, ce qui constitue une garantie, que le niveau du liquide réfrigérant, n'excédera jamais l'élévation (#18). La différence de hauteur entre les élévations (#18) et (#12), nous accorde une marge de sécurité supplémentaire, avant de déclencher le contrôleur HLL (#4), calibré pour arrêter le système frigorifique, lorsqu'il y a danger que les compresseurs aspirent du liquide réfrigérant.

Le séparateur en U ne doit pas contenir de liquide à l'état statique, c'est pourquoi le contrôleur HLL est installé en dessous dudit séparateur.

Dans le système frigorifique, l'huile et le réfrigérant, sont en contact intime dans la base des unités compresseur (non illustré), là où l'huile est utilisée, pour la lubrification ses pièces mécaniques. Nonobstant le fait que chaque unité compresseur est équipée d'un séparateur d'huile à son refoulement, il y a toujours un peu d'huile entraînée avec le réfrigérant, huile qui doit être gérée et accumulée au point bas du système, dans le pot d'huile (#5).

Le réservoir de service (non illustré), doit être utilisé, pour emmagasiner le réfrigérant, lorsque l'on est obligé de vider, le système frigorifique, pour réaliser l'entretien, d'un compresseur ou d'un vaisseau. En temps d'opération normal, ledit réservoir ne doit contenir que des vapeurs de réfrigérant et un minimum de liquide pour emplir le puits et créer un scellé autour du tuyau d'aspiration de liquide.

#### **Calibration de la charge de réfrigérant :**

Lors de la mise en service (MES) du système frigorifique, la charge de réfrigérant, doit être calibrée pas le frigoriste.

1. Le réservoir de service ne doit contenir que des vapeurs de réfrigérant.
2. Lorsque le pot d'huile, est plein, de liquide réfrigérant, le niveau du liquide, dans, les deux colonnes (#3) et (#7), atteint la mi-hauteur de l'évaporateur, correspondant à l'élévation (#10), sur la figure 2, sans jamais atteindre l'élévation (#11), correspondant au bas du réservoir d'équilibre (#9), ce dernier contient seulement des vapeurs de réfrigérant.
3. Le frigoriste mesure la pression et la température du, réfrigérant dans l'évaporateur, il valide la correspondance pression vs température des lectures, dans un tableau des propriétés du réfrigérant, ce qui lui permet de déterminer, si un correctif doit être apporté à la charge de réfrigérant, en vue de la rendre optimale.

#### **Les indices à découvrir, quelle partie du système contient du liquide :**

- 1- Lorsque la surface du pot d'huile est entièrement gelée, cela signifie qu'il est plein de réfrigérant liquide, tandis que s'il est exempt de glace il est plein d'huile. La position, de la ligne de séparation entre la surface, glacée et non glacé, nous permet de déduire la nature et la quantité de chaque substance contenue dans le pot.
- 2- Sur les deux colonnes, la couleur des voyants et la glace qui se forme autour de ceux-ci, constitue l'indice qui permet de déduire l'élévation atteinte par le réfrigérant liquide.

#### **La réduction du risque :**

Ce n'est pas une bonne pratique de faire confiance aveuglément au contrôleur HLL pour protéger les compresseurs et éviter qu'ils n'aspirent du liquide, vous devez le vérifier annuellement en le soulevant au-dessus de son pivot, au bout de son câble et en le renversant, pour activer le mécanisme, flotteur.

Le réfrigérant en excès dans le système frigorifique, doit être retiré dans les meilleurs délais, il ne doit pas seulement être déplacé dans le réservoir de service, car cela ne diminue pas le risque en cas d'accident, c'est du réfrigérant qui est statique, il ne travaille pas. Le réfrigérant excédentaire risque de revenir dans l'évaporateur, lors d'une mauvaise manœuvre ou lors d'une procédure d'entretien qui requiert de pomper la charge de réfrigérant, dans le réservoir de service.

La réduction de la charge de réfrigérant, est la première mesure à appliquer, pour réduire le risque.

Auteur : Claude Dumas  
 Relecture : David Drouin-Landry  
 © 2022 Claude Dumas et David Drouin-Landry.