

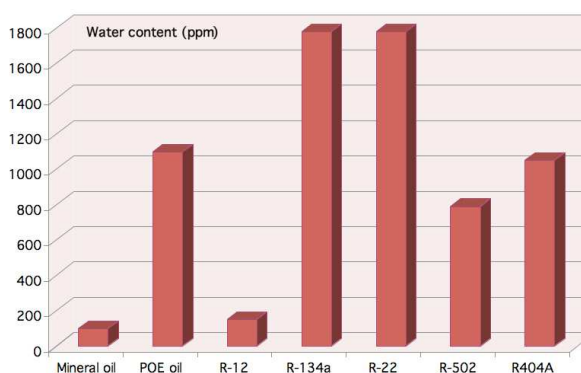


## La déshydratation d'un circuit frigorifique

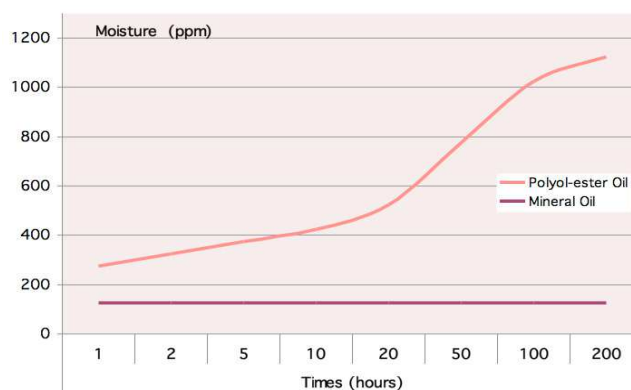
### 1) Les sources d'humidité

La présence d'humidité dans un circuit de réfrigération ou de conditionnement d'air peut être issue :

- D'une déshydratation insuffisante du circuit lors de son montage en usine ou lors de son assemblage sur le chantier,
- D'une mauvaise étanchéité (à chaque ouverture du circuit, de l'humidité rentre dans le circuit),
- De la nature hygroscopique du fluide et de l'huile, c'est-à-dire de leur capacité à absorber l'humidité de l'air ambiant
  - Les huiles POE sont 10 fois plus hygroscopiques que les huiles minérales,
  - Les fluides HFC sont 25 fois plus hygroscopiques que les fluides CFC.



Caractéristiques hygroscopiques des huiles minérales, polyol-esters et de certains fluides frigorigènes



Caractère hygroscopique des huiles minérales et polyol-esters

L'absorption consiste à faire pénétrer une substance (gaz, liquide) dans une autre substance (gaz, liquide, solide) et à la maintenir liée par attraction ou modification chimique.

L'adsorption, quant à elle, est un phénomène de surface et consiste à fixer une molécule (gaz ou liquide) à la surface d'un solide par l'intermédiaire de forces d'attraction (réaction réversible) ou d'interaction chimique.

### 2) Les conséquences de la présence d'humidité

Dans un circuit frigorifique, la présence d'humidité peut conduire :

- **Au blocage du détendeur** : formation d'un bouchon de glace

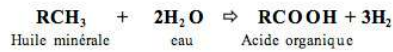


- **A une dégradation des assemblages brasés** : corrosion, prise en glace de l'eau piégée dans un interstice sans brasure pouvant générer un éclatement du tube



- **A l'hydrolyse de l'huile**

En présence d'humidité, l'huile se décompose chimiquement (hydrolyse) et forme des acides organiques :



Ces acides entraînent une corrosion des métaux réactifs, plus particulièrement des métaux cuivreux, et la formation de dépôts métalliques susceptibles de colmater les tuyauteries.

Solubles dans l'huile, ils ont une vitesse de réaction lente et sont souvent présents en petite quantité dans l'huile du compresseur.

Pour les huiles POE (ester), une faible quantité d'humidité suffit à déclencher la réaction de formation d'acides. Ce phénomène est dû à la réversibilité de la réaction de fabrication de l'huile ester (estérification) : Acide organique + alcool  $\leftrightarrow$  ester + eau

Remarque : Des acides organiques peuvent également se former lors de la décomposition de l'huile à haute température en présence d'air et d'agents oxydants (oxydation de l'huile).

- **A la dégradation du réfrigérant**

Les réfrigérants sont très stables chimiquement, même à haute température.

Cependant il peut arriver qu'au contact de l'humidité, les éléments chlore ou fluor du réfrigérant réagissent pour former des acides chlorhydriques ou fluorhydriques.

Par exemple, le R-134a se décompose à haute température pour former de l'acide fluorhydrique. Présent sous forme gazeuse dans le système, ce composé est fortement corrosif pour les métaux et toxique pour l'homme.

Ces acides sont hautement réactifs, solubles dans l'eau, vaporisables et sont considérés comme étant les acides les plus néfastes d'un système frigorifique.

### 3) Les préventions à prendre pour lutter contre l'introduction de l'humidité

Pour éviter toute introduction d'humidité dans un circuit frigorifique, un traitement préventif, réalisé dans les règles de l'art, doit être fait lors de l'installation ou de l'intervention de maintenance :

- Bouchage des tuyauteries,
- Contrôle de l'étanchéité,
- Tirage au vide,
- Stockage des composants,
- Appoint de l'huile à l'aide d'une pompe par dépression,
- Contrôle de l'humidité par un voyant,
- Utilisation d'un filtre déshydrateur.

Le filtre déshydrateur CARLY – **DCY** – est un composant essentiel de protection du système, qui a la capacité de capter les éléments nuisibles du fluide et de l'huile, avant que ces derniers n'engendrent des dégâts irréversibles.

Les 3 fonctions majeures du filtre déshydrateur sont :

- Adsorber l'humidité résiduelle du circuit ou l'humidité introduite dans le circuit via le fluide frigorigène ou l'huile,
- Neutraliser les acides,
- Filtrer les contaminants solides.

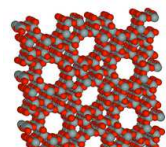


Le captage des contaminants solides est assuré par un élément filtrant placé en sortie du filtre déshydrateur CARLY.

L'humidité et les acides sont, quant à eux, piégés à la surface du tamis moléculaire et de l'alumine activée : on dit qu'ils sont « adsorbés ».

- **Le tamis moléculaire** est un composé synthétique d'alumino-silicates.

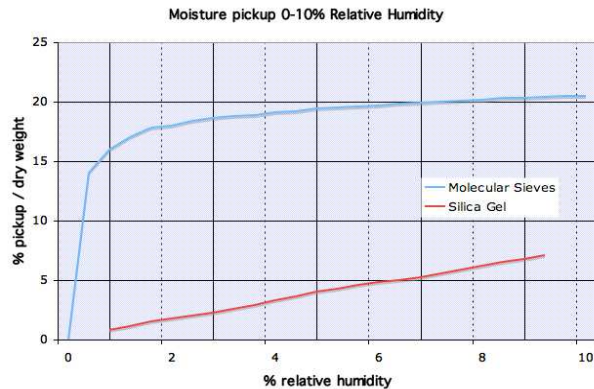
Il diffère des autres adsorbants par sa structure cristalline et par l'ouverture fixe et uniforme de ses pores.





Le volume et la taille des pores sont des paramètres importants :

- Un tamis à grands pores constitue un dessiccateur à forte capacité d'adsorption pour des humidités élevées,
- Un tamis à petits pores est plus efficace pour des humidités relativement basses,
- Lorsque les pores sont suffisamment petits, le tamis devient sélectif face aux grosses molécules,
- De part sa grande surface interne, le tamis moléculaire a des capacités d'adsorption très élevées : il peut adsorber jusqu'à 20% de son propre poids en vapeur d'eau.



- **L'alumine activée** est un composé d'oxydes d'aluminium, extrêmement poreux, amorphe et partiellement hydraté. Ses caractéristiques chimiques lui permettent d'assurer une parfaite adsorption des acides, issus de la décomposition chimique à haute température du réfrigérant ou de l'huile (hydrolyse - oxydation).

#### Adsorption de l'humidité :

Capacité d'adsorption du Tamis moléculaire = 3 fois celle de l'Alumine activée

#### Captage des acides :

Capacité d'adsorption de l'Alumine activée = 7 fois celle du Tamis moléculaire

Le filtre déshydrateur CARLY est composé de 70% de tamis moléculaire et de 30% d'alumine activée. Cette composition, recommandée par l'ASERCOM, assure à l'installateur une parfaite élimination de l'humidité du circuit et un très bon captage des acides.

Les performances de déshydratation de l'humidité et de neutralisation des acides sont directement proportionnelles aux volumes d'agents chimiques actifs, présents dans le filtre déshydrateur. C'est la raison pour laquelle CARLY est toujours restée attachée à la solution des grains libres dans son filtre déshydrateur **DCY** qui optimise l'utilisation du volume interne. Il faut préciser ici que la conception de ce filtre interdit tout risque de rejet dans le circuit de la moindre particule solide.

La plupart des autres filtres déshydrateurs présents sur le marché disposent d'une cartouche solide agglomérant les agents chimiques par une résine. Pour une référence donnée, on constate, en étudiant le volume réel des agents chimiques actifs, une capacité de déshydratation et de neutralisation d'acides inférieure, en moyenne, de l'ordre de 30% par rapport au **DCY** de CARLY.

Lorsque vous choisissez une marque de filtre déshydrateur, ne l'oubliez pas, l'important, c'est ce qui se trouve à l'intérieur du produit que vous allez installer.



En conclusion, nous rappellerons la nécessité d'installer sur l'installation un voyant de liquide de type **VCYL** en aval du filtre déshydrateur, afin de pouvoir déterminer facilement et rapidement s'il est nécessaire de procéder au remplacement du filtre déshydrateur.



Source: <http://www.carly-sa.fr>