

# L'ÉLIMINATION DE L'EAU DANS LES INSTALLATIONS À L'AMMONIAC

La structure moléculaire de l'ammoniac est très proche de celle de l'eau et les deux sont complètement solubles. De ce fait **aucun filtre déshydrateur n'est efficace pour le R 717**.

De plus, à cause de la grande solubilité de l'eau dans l'ammoniac, il est difficile d'extraire l'eau libre de la solution.

C'est pour ces raisons que **l'utilisation de l'ammoniac dans des installations à détente directe est très peu recommandée**. En effet, l'ammoniac liquide est difficile à vaporiser en présence d'eau et la relation pression-température est différente de celle de l'ammoniac sec, ce qui perturbe le fonctionnement du détendeur. De plus, de l'eau pourrait parvenir jusqu'à l'aspiration du compresseur.

Pour les systèmes à recirculation, on évite ce dernier problème puisqu'on est sûr d'aspirer uniquement des vapeurs saturées qui ne contiendront que très peu d'eau. Néanmoins d'autres inconvénients existent :

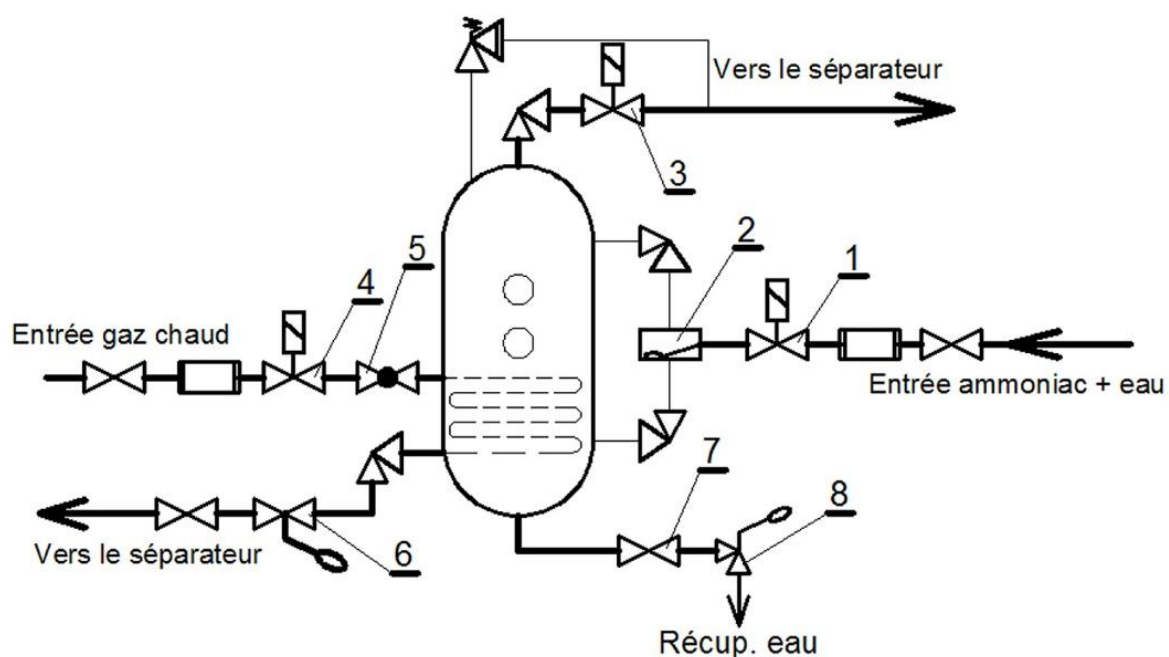
- le COP du système est réduit car le mélange ammoniac-eau s'évapore à une température plus élevée pour une pression donnée réduisant la capacité frigorifique et augmentant la consommation énergétique,
- le R 717 devient corrosif en présence d'eau,

Il est donc nécessaire de maintenir la quantité d'eau au minimum dans l'installation. Pour cela, on dispose principalement de **trois solutions** :

- **changer** la charge pour des installations contenant peu d'ammoniac,
- **purger** à partir des évaporateurs alimentés par gravité sans dégivrage par gaz chauds car l'eau reste dans le liquide lorsque l'ammoniac est vaporisé et s'accumule dans ces évaporateurs,
- **utiliser** un rectificateur dans lequel le mélange eau-ammoniac est chauffé pour évaporer le fluide frigorigène et drainer l'eau.

**Cette dernière solution est la seule utilisable pour les installations à recirculation par pompe.**

- Exemple d'un rectificateur chauffé par gaz chaud régulé par des vannes à flotteur.



On permet l'ouverture des électrovannes **1** et **3**, ce qui autorise l'admission du mélange ammoniac-eau dans le rectificateur jusqu'au niveau maximum contrôlé par la vanne à flotteur **2**.

On permet, ensuite, l'ouverture de l'électrovanne **4** afin que du gaz chaud puisse circuler dans l'échangeur interne au rectificateur. La quantité de chaleur introduite entraîne la vaporisation du fluide frigorigène. L'eau reste liquide dans le bas du rectificateur. La vanne à flotteur **6** régule le débit du gaz chaud et maintient la température de chauffage à la température de condensation. La vanne **5** est une vanne à commande manuelle de régulation de débit.

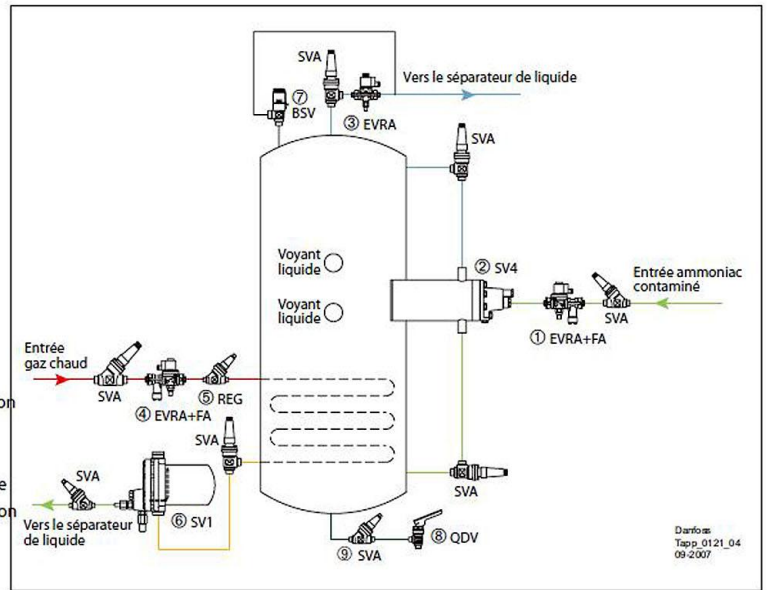
Au fur et à mesure de la vaporisation de l'ammoniac, la vanne à flotteur **2** s'ouvre pour maintenir le niveau maximum dans le rectificateur.

Une fois que le niveau dans le rectificateur cesse de changer, on ne peut continuer, les vannes à flotteur **2** et **6** sont fermées et l'on permet, alors, la fermeture des électrovannes **1** et **4**. Il ne reste alors qu'à ouvrir la vanne d'arrêt **7** et la vanne à contrepoids **8** pour vidanger l'eau.

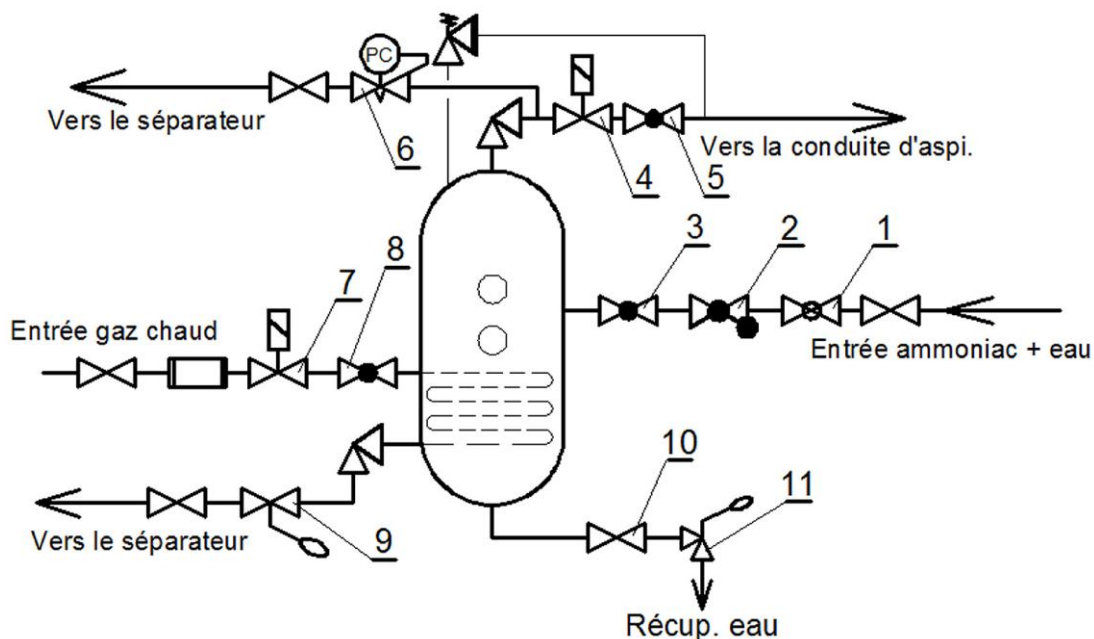
Une fois la vidange terminée, refermer les vannes **7** et **8** et autoriser la fermeture de l'électrovanne **3** ou répéter l'opération si nécessaire.

Exemple d'application 9.3.1 :  
rectificateur chauffé par gaz  
chaud régulé par des vannes à  
flotteur

- Réfrigérant vapeur HP
  - Réfrigérant liquide HP
  - Réfrigérant vapeur BP
  - Réfrigérant liquide BP
  - Huile
- ① Electrovanne
  - ② Vanne à flotteur basse pression
  - ③ Electrovanne
  - ④ Electrovanne
  - ⑤ Vanne à commande manuelle
  - ⑥ Vanne à flotteur haute pression
  - ⑦ Vanne de sûreté interne
  - ⑧ Robinet de vidange à fermeture rapide
  - ⑨ Vanne d'arrêt



- Exemple d'un processus manuel d'élimination de l'eau



On permet l'ouverture de l'électrovanne **4** et on ouvre manuellement la vanne à bille **1** pour autoriser l'admission du mélange ammoniac-eau dans le rectificateur jusqu'à atteindre le niveau souhaité, visible grâce aux voyants. On referme alors la vanne à bille **1** puis l'électrovanne **4**. Le clapet de retenue **2** évite la circulation du mélange en sens contraire.

On permet, ensuite, l'ouverture de l'électrovanne **7** afin que du gaz chaud puisse circuler dans l'échangeur interne au rectificateur. La quantité de chaleur introduite entraîne la vaporisation du fluide frigorigène. L'eau reste liquide dans le bas du rectificateur. La vanne à flotteur **6** régule le débit du gaz chaud et maintient la température de chauffage à la température de condensation. Les vannes **8** et **3** sont des vannes à commande manuelle de régulation de débit.

Lorsqu'on constate l'arrêt de l'ébullition grâce aux voyants, on autorise la fermeture de l'électrovanne **7**, on ouvre la vanne **10** et la vanne à contrepoids **11** pour récupérer l'eau.

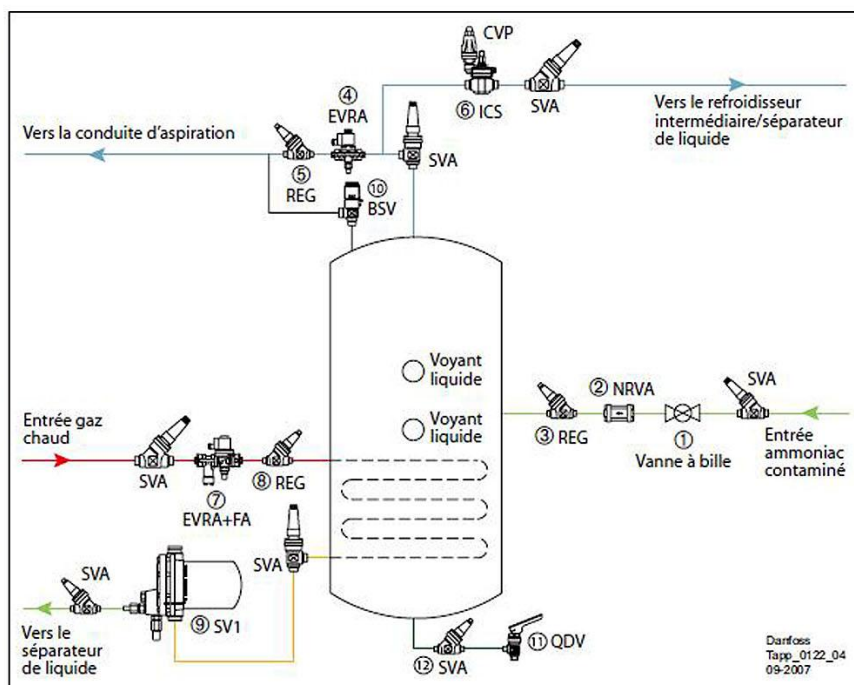
Pendant l'opération, il faut maintenir la température et la pression nécessaire à l'ébullition parfaite de l'ammoniac sans vaporisation de l'eau. C'est le rôle de la vanne de régulation de pression amont **6**.

Si l'on dispose d'une source d'eau chaude gratuite et suffisante provenant d'un récupérateur de chaleur, on peut remplacer les gaz chauds circulant dans l'échangeur interne par cette eau.

Exemple d'application 9.3.2 :  
rectificateur chauffé par gaz  
chauds et équipé d'une vanne à  
flotteur et d'une vanne à bille

- Réfrigérant vapeur HP
- Réfrigérant liquide HP
- Réfrigérant vapeur BP
- Réfrigérant liquide BP
- Huile

- ① Vanne à bille
- ② Vanne de retenue
- ③ Vanne à commande manuelle
- ④ Electrovanne
- ⑤ Vanne à commande manuelle
- ⑥ Régulateur de pression
- ⑦ Electrovanne
- ⑧ Vanne à commande manuelle
- ⑨ Vanne à flotteur haute pression
- ⑩ Vanne de sûreté interne
- ⑪ Robinet de vidange à fermeture rapide
- ⑫ Vanne d'arrêt



Il s'agit d'un processus manuel d'élimination de l'eau.

Danfoss  
Tapp\_0122\_04  
09-2007