

Types de détendeur qu'on installe avec un évaporateur à détente sèche.

→ Les détendeurs à capillaire :

Pas d'organe de détente, mais compresseur, condenseur, évaporateur.

C'est un évaporateur à détente sèche, c-à-d à l'intérieur le fluide change d'état mais il rentre déjà sous forme de vapeur humide et il sort à vapeur saturé.

Le détendeur capillaire ne fait pas de régulation, il va travailler en fonction des différences de pression. Il permet de passer de la HP à la BP, le diamètre du capillaire est de 2 à 5 mm. Ce qu'on doit calculer, c'est qu'elle sera la pdc à organiser par le capillaire, donc lui octroyer une certaine longueur.

→ Les détendeurs thermostatiques :

Il va réguler le débit qui circule en fonction d'une surchauffe.

Un détendeur thermostatique à égalisation de pression interne :

L'évaporateur crée de grosse pdc, mais on ne tient pas compte de ces pdc.

Un détendeur thermostatique à égalisation de pression externe :

L'évaporateur crée des pdc, la t° d'évaporation va chuter (-10° entrée, -8° sortie). Il faut que la surchauffe soit réglée en fonction des pdc. La sonde se trouve après le bulbe du détendeur. Quand le détendeur va faire son travail, la sonde va tenir compte des pdc occasionnées dans l'évaporateur.

Dans le cas de l'arrêt du compresseur (effet frigorifique assuré):

Avec un détendeur capillaire :

Il n'a pas d'organe de fermeture, c'est un simple tuyau. Quand l'installation est mise à l'arrêt, on aura égalisation de pression, cette pression est < P condensation et légèrement > P évaporation. Dans ce cas, on peut avoir un compresseur de puissance inférieure car il démarrera dans des conditions bcp plus faciles.

Avec un détendeur thermostatique, lors de l'arrêt du compresseur :

Il se ferme par son fonctionnement propre → il ne prend plus de fluide, l'installation va continuer de prendre un peu de chaleur, la surchauffe va légèrement augmenter.

Si la surchauffe diminue, la pression P0 ne sera plus suffisante, le point TO va remonter, ça va couper le passage. La HP et BP reste à leur valeur, c'est le détendeur qui assure leur isolement.

Si la t° de la chambre froide vient chuter par rapport à la consigne. Le signal est envoyé au niveau du régulateur (mode ON). Le détendeur tjs fermé, une légèrement dépression va

s'organiser, la BP chute légèrement, la PO chute également. La force vers la fermeture se réduit (F PO) car surchauffe augmente, le détendeur s'ouvre automatiquement.

→ **La bouteille liquide** sert à assurer les fluctuations.

Elle permet de contenir le fluide que l'on n'a plus besoin soit

- momentanément
- l'installation est à l'arrêt
- quand on fait un dépannage.

Si on veut assurer 100% de puissance frigorifique, on aura besoin de 100% du débit. Si la puissance frigorifique du moment n'est plus de 100%, on ne va plus faire passer tout le débit donc on le stocke en face liquide (fin du condenseur). Le volume de la bouteille contient 75-80% de liquide quand tout le liquide y est stocké donc on a encore une marge.

Avec détendeur capillaire, pas de bouteille liquide car en cas d'arrêt, la bouteille sera vide, elle ne sert à rien. Se prémunir d'une bouteille anti coup de liquide après l'évaporateur.

→ **La bouteille anti coup de liquide :**

Il est placé entre l'évaporateur et le compresseur et son rôle est d'éviter l'aspiration éventuelle de FF liquide par le compresseur : prévention des coups de liquide.

Le liquide se sépare de la vapeur par une brusque réduction de la vitesse du FF due à une augmentation de la section de passage de vapeurs. Le FF liquide est recueilli au fond de la bouteille et la vapeur est aspirée à la partie supérieure de la bouteille par le compresseur. Le retour d'huile est assuré par un orifice calibré à la partie inférieure de la canne d'aspiration.

→ Les détendeurs électroniques :

C'est un détendeur électrique, on a une mesure avant et après l'évaporateur, en fonction des t°, il envoie la mesure à un régulateur. En fonction de l'écart de t° entre l'entrée et la sortie de l'évaporateur avec la consigne. Il envoie un signal à une électrovanne (détendeur) qui ouvre ou ferme le circuit. Il ne mesure pas de surchauffe.

→ **Evaporateur noyé**

Utilise quand on a besoin de puissance importante.

Principe de fonctionnement :

Le fluide (H₂O) à refroidir parcourt toutes les tuyauteries et ressort de l'autre côté, le fluide est noyé dans du FF à l'état liquide. On a une ébullition permanente → le FF s'évapore en permanence en assurant l'effet frigorifique. On n'a plus de détendeur proprement dit.

Comment réguler ?

Si je dois émettre un effet frigorifique plus important, produire plus de vapeur, le niveau de liquide dans l'évaporateur noyé aura tendance à diminuer, donc on va réguler un niveau de fluide via un flotteur.

Ce flotteur (organe de détente) doit être de même niveau que le FF dans l'installation. Il y a une jonction qui est organisée, quand le niveau baisse, elle est reliée avec un petit point To, si la quantité de fluide frigorigène n'est plus suffisante pour l'effet frigorifique à assurer, le point To s'écarte et libère plus de fluide qui via des collecteurs sont rejetés dans l'évaporateur noyé.

Quand on travaille dans des installations encore de plus grosse puissance. On ne vient plus réguler le niveau de FF dans l'évaporateur noyé mais dans la bouteille liquide située en haute pression. C'est le même principe : si l'effet frigorifique diminue, le liquide va remonter car il faut produire moins de vapeur → envoyer moins de fluide. La bouteille se remplit et libère plus ou moins de fluide.

Qu'est ce qu'on retrouve dans une installation ?

Présence d'huile :

Le seul endroit où on a besoin d'huile, c'est dans le compresseur. L'huile joue un rôle de lubrification. Cette huile va être emportée par le FF, si on ne fait rien, on retrouvera cette huile partout dans l'installation mais surtout dans les points froids (évaporateur) → ce qui viendra entraver le bon fonctionnement de l'évaporateur → piéger l'huile et assurer un retour rapide au niveau du compresseur.

→ Le séparateur d'huile :

L'huile refoulé par le compresseur entre dans le séparateur de diamètre plus grand → vitesse diminue. Le séparateur est pourvu d'un tamis qui ralentit et piège l'huile liquide, comme le fluide frigorigène est sous forme de vapeur surchauffé, il va directement ressortir vers le condenseur. L'huile va tomber par gravité et s'accumuler dans le bas pour ensuite être renvoyée vers le compresseur.

→ Le siphon :

En sortie du compresseur, l'huile aura tendance à s'accumuler au bas du siphon. On va calculer le diamètre de tuyauterie de telle manière à avoir une certaine vitesse de FF, elle permettra d'amener le fluide (vapeur surchauffée) mais pas tout en haut. C'est une façon de protéger le compresseur.

Quand on travaille à pleine puissance, la vitesse est suffisante, l'huile traverse la tuyauterie et est piégée par le séparateur et on la récupère par la suite.

Quand je travaille à puissance réduite, même section moins de débit de fluide, la vitesse sera réduite (m/s). Il n'aura plus la force d'envoyer l'huile en haut et elle s'accumulera au niveau du siphon.

Au niveau du siphon le diamètre va être réduit étant donné l'accumulation d'huile → vitesse augmente d'où le FF va permettre d'envoyer le fluide plus haut dans le séparateur d'huile.

→ L'électrovanne :

A température atteinte, le compresseur stoppe et c'est le détendeur qui maintient côté BP côté HP. Un détendeur s'use au niveau du point TO donc vaut mieux l'accompagner d'une électrovanne qui va éviter la migration de FF liquide vers évaporateur.

→ Voyant liquide :

Quand on ne voit rien, l'installation est bien remplie, tout est bien à l'état liquide après le condenseur pas de présence de vapeur.

Si on voit des bulles par le voyant causes :

- FF à l'état vapeur (anomalie)
- Pdc dans le circuit
- Encrassement du filtre
- Pas suffisamment de fluide dans l'installation (fuites ...)
- Sous refroidissement trop faible

On peut organiser un sous refroidissement afin d'éviter tt risque de vapeur avant le détendeur.

→ Un filtre déshydrateur :

Va permettre de capter tout l'excédent d'humidité dans l'installation.

On fait généralement un tirage au vide.

L'humidité si on n'y prend pas attention, risque de réaction plus ou moins chimique avec le ff → corrosion (formation d'acide).

Comment ?

- L'huile est avide d'humidité, faire attention quand on met de l'huile, toujours laisser le bidon fermé et ne l'ouvrir qu'au dernier moment pour rentrer le moins d'humidité possible.
- Si on change un organe, de l'air pourrait également rentrer dans l'installation.

Le filtre (alumine) à la capacité d'absorber une certaine quantité d'eau et acide et le retient. Un certain moment le filtre sera saturé donc va causer des pdc → vérifier le filtre.

→ Eliminateur de vibrations :

Il permet de réduire les vibrations transmises au circuit frigorifique par une machine en mouvement (compresseur) et d'absorber les tensions dues aux dilatations et aux contractions des conduits.