

## **Introduction**

Les adductions d'eau n'ont que très rarement une pente régulière. En règle générale, tout au long de leur parcours, leurs pentes varient, augmentent ou diminuent. Les adductions peuvent même avoir une pente positive, et profitant du dénivelé amont, la pression de l'eau permet de remonter un dénivelé aval. Ces variations de pente forment ainsi dans l'adduction des points hauts et des points bas qu'il est indispensable de repérer voire même de renforcer en soulignant les changements de pente, car ces changements seront l'occasion de placer soit des vidanges (point bas) soit des purges d'air (point haut).

### **1. Equipement de protection**

#### **1.1 Les purgeurs**

##### **1.1.1 Utilisation**

Le même phénomène de turbulence allié à celui des augmentations et des baisses de pressions que subit l'eau dans les tuyaux va par moments, charger l'eau en gaz et à d'autre moment va libérer ce gaz du liquide. Ce gaz, en s'accumulant dans les points hauts de l'adduction où il va rester captif malgré lui, provoquera des bouchons qui vont réduire ou même stopper la circulation de l'eau. La purge ou la ventouse permet l'évacuation de ces gaz vers l'extérieur pour rétablir un débit normal.

Les points hauts sont donc nécessaires sur une adduction. Il est recommandé de les marquer, de les renforcer parfois quand la pente est trop peu prononcée.

Il existe deux sortes de purges :

##### **1.2 Ventouse**

La ventouse est actionnée par la simple présence d'air. Elle fonctionne un peu comme un tuba d'enfant. Une bille placée en dessous de la purge, vient boucher l'orifice quand elle est poussée par l'eau (poussée d'Archimède). Si de l'air s'accumule à cet endroit, le niveau d'eau descend et la bille également, l'orifice est alors libre d'évacuer les gaz prisonniers. Les gaz disparus, le niveau de l'eau peut alors remonter et la bille revenir obturer l'orifice de la ventouse. Dans les ventouses il est nécessaire de respecter des rapports d'ouverture de l'orifice et de diamètre de l'adduction. La purge s'ouvrant en grand instantanément (dès que la bille se décolle) et se fermant avec quasiment la même rapidité, le risque de coup de bélier est important. Il est donc conseillé un rapport de 1/50 entre la section de la purge et la section de l'adduction.

Ceci est moins vrai pour les purges manuelles équipées d'un simple robinet dont la fermeture et l'ouverture très progressives de l'orifice de purge évitent ainsi les risques de coup de bélier.

### 1.2.1 Utilisation

Les ventouses ont une triple fonction :

- Evacuation d'air à haut débit lors de la mise en eau des canalisations ;
- Admission d'air à grand débit lors de la vidange des canalisations (protection du réseau contre la mise en dépression des canalisations en cas de rupture de conduite) ;
- Dégazage à faible débit en exploitation.

Par rapport à son fonctionnement il existe trois types :

### 1.2.2 Ventouse de dégazage (V1)

Ce type de ventouse est sélectionné pour faciliter la sortie de l'air contenue dans la conduite et au-dessus de l'eau, pendant l'écoulement normal. Ces ventouses sont encore appelées « ventouses à petit orifice » ou « ventouse simple fonction » (**figure 21**).

### 1.2.3 Ventouse à double fonction (V2)

Ventouse d'admission ou de sortie de grands volumes d'air (V2). Ce type de ventouse est choisi pour faire sortir de grands volumes d'air lors des opérations de remplissage de la conduite. Ces ventouses sont appelées « ventouse à grand orifice » ou ventouse « double fonction » (**Figure 21**).

### 1.2.4 Ventouse à triple fonction (V3)

Ventouse combinée (V3). Ce type de ventouse peut assurer les opérations de dégazage, de remplissage et de vidange, en même temps. Selon les constructeurs cette ventouse est réalisée soit en 2 blocs distincts reliés entre – eux (double corps) ou bien en un (1) seul bloc compact (mono corps) (**Figure 21**).



**Figure 21** : Type de ventouses

### 1.3 Purgeur

La purge manuelle qu'on ouvre de temps à autre jusqu'à échappement total des gaz retenus. C'est le même système que sur les radiateurs à eau des chauffages centraux. Les radiateurs chauffent de moins en moins en réalité parce que l'eau circule de moins en moins. La purge est actionnée pour libérer l'air emprisonné et jusqu'à ce que de l'eau s'évacue. On peut alors refermer la vidange, la circulation de l'eau chaude se rétablit et le radiateur récupère son efficacité normale (**figure 22**).



**Figure 22** : Purgeur d'air automatique

#### 1.3.1 Fonctionnement

L'ouverture et la fermeture du purgeur sont déterminées par le mouvement (montée-descente) du flotteur. En présence d'air à l'intérieur, la force du poids du flotteur agit sur le levier, qui est solidaire de l'obturateur, en l'abaissant. Dans ces conditions, le siège est libre et permet d'évacuer l'air à l'extérieur.

Pendant le remplissage de l'installation avec de l'eau, l'air se trouvant dans le circuit hydraulique est poussé vers l'extérieur à travers le purgeur. Lorsque tout l'air est évacué, l'eau qui pénètre dans le réservoir pousse le flotteur vers le haut ; le levier amène donc l'obturateur en appui sur le siège, garantissant l'étanchéité du système.

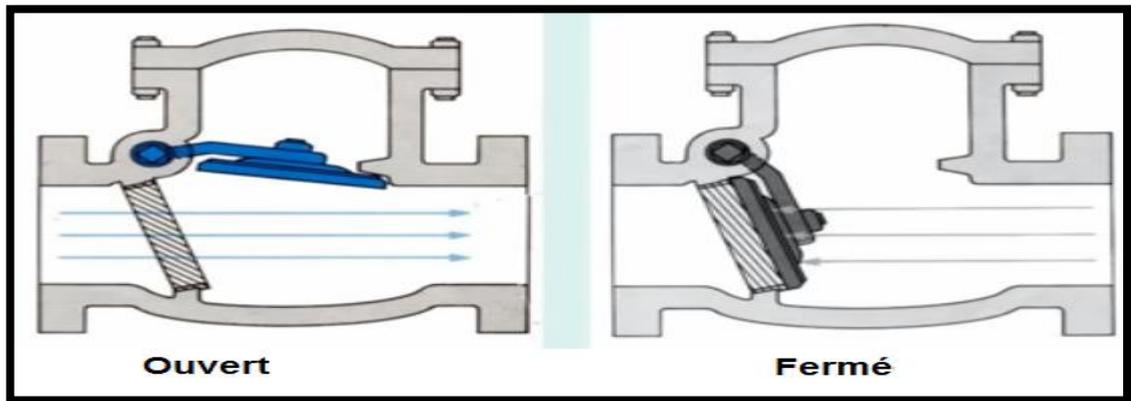
### 2. Clapet de retenu

Un clapet anti retour permet de contrôler le sens de circulation d'un fluide quelconque (liquide, gaz, l'air comprimé, ...) peut passer dans un seul sens mais le flux est bloqué si celui-ci vient à s'inverser.

Il existe plusieurs conceptions différentes :

### 2.1 Clapet antiretour à battant

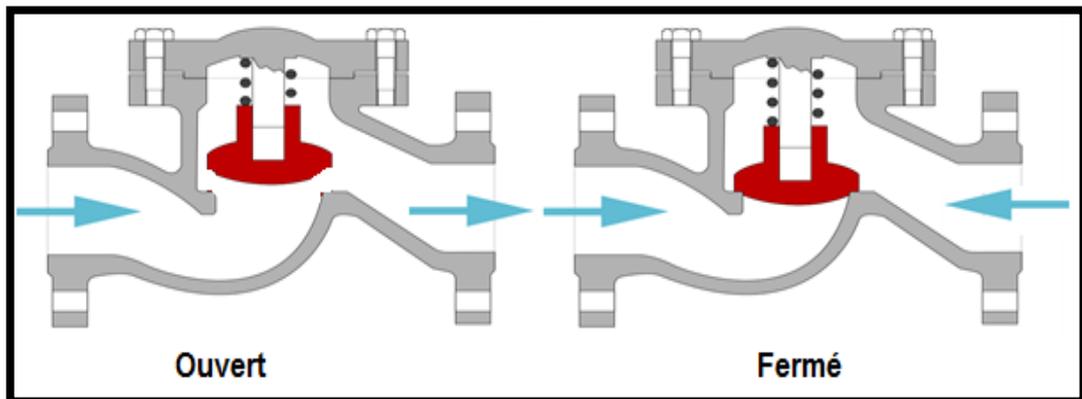
Le battant en position levée permet un débit important. Un mécanisme de contre-poids ou de ressorts permet la fermeture régulée. Il est employé pour une faible fréquence de manœuvre. Clapet antiretour (**figure 23**).



**Figure 23** : Exemple d'un clapet antiretour à battant

### 2.2 Antiretour à clapet guidé

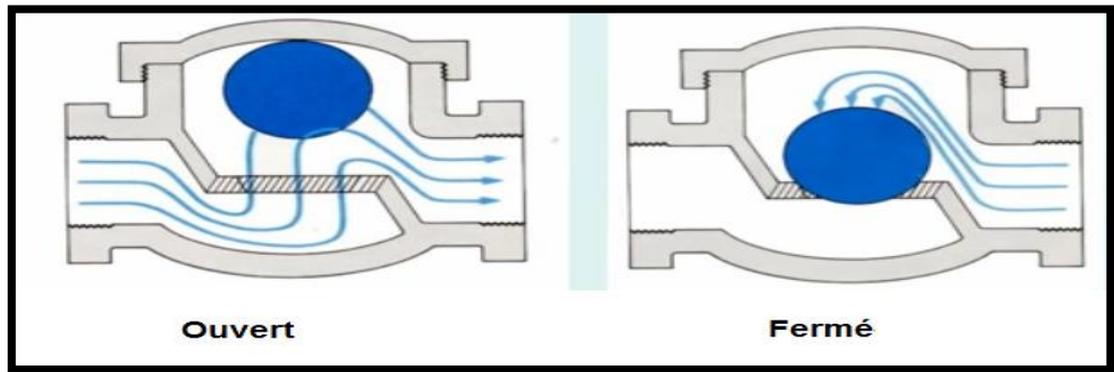
Il assure une bonne étanchéité même à faible pression, la rapidité de la fermeture du clapet est en fonction du ressort. Il est employé sur une conduite horizontale et verticale (**figure 24**).



**Figure 24** : Exemple d'un clapet guidé

### 2.3 Clapet antiretour à bille

Une bille libre assure la fermeture par contact sur un siège conique. Système simple, idéal pour les fluides agressifs ou chargés (**figure 25**).



**Figure 25** : Exemple d'un clapet antiretour à bille

### 3. Obturateur automatique

Le robinet à obturation automatique est une vanne qui s'installe dans les réseaux hydrauliques et aussi sur la gazinière pour assurer la coupure de l'arrivée du liquide. Cet équipement de protection assure la sécurité aussi il ferme automatiquement en cas de débranchement ou d'une coupure dans la canalisation.

### 4. Soupape de décharge

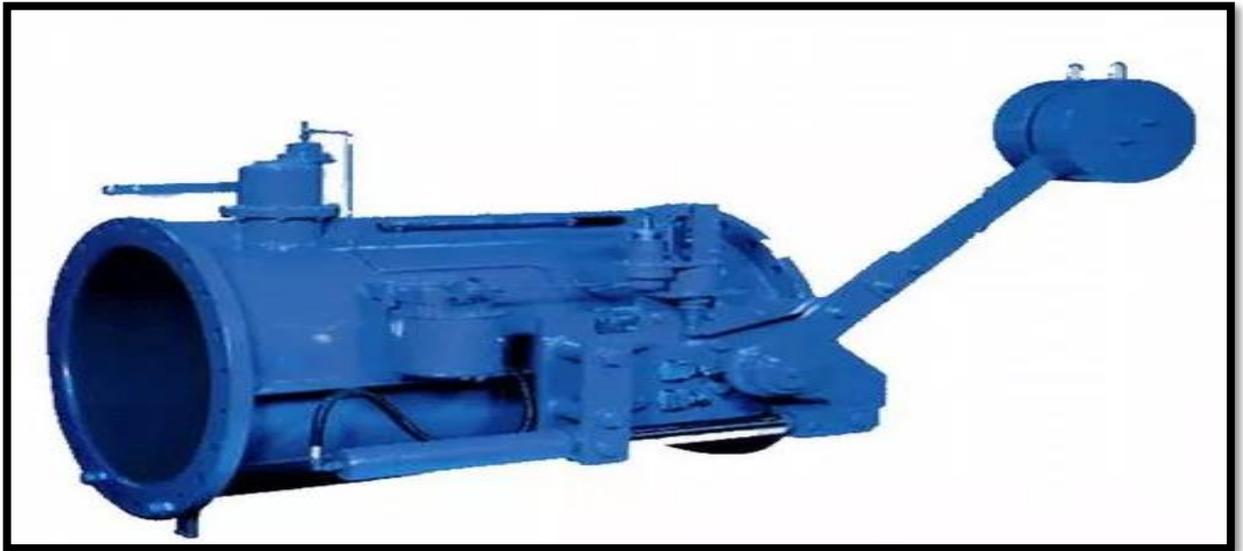
La soupape de décharge est un appareil de sécurité capable d'évacuer instantanément un débit important. Il protège les conduites contre les surpressions dues aux changements brutaux de régimes dans les réseaux (coup de béliers). Exemple : fermeture trop rapide d'une vanne, déplacement brutal de poche d'air dans la conduite, arrêt brutal des pompes, etc. (**Figure 26**).



**Figure 26** : Soupape de décharge

### 5. Vanne survitesse

Fermeture automatique d'une conduite en cas de rupture du tuyau en aval de la vanne par détection de l'augmentation de la vitesse d'écoulement du fluide. Appelée aussi vanne survitesse (**figure 27**).



**Figure 27** : Vanne survitesse

### Conclusion

Le système hydraulique des eaux (potable, industrielle, irrigation), est sujet à beaucoup de problèmes tels que le coup de bélier, la présence de l'air dans les conduites et aussi les fortes pressions. Ces problèmes peuvent causer des pertes importantes aux structures hydrauliques.

Pour cela et pour assurer l'arrivée de l'eau dans tous les points du réseau, il est nécessaire d'installer des équipements de protection dans des endroits bien définis.