

## Introduction

Les vannes de régulation ont pour fonction de réguler une pression, un débit ou une température. Elles sont utilisées dans une boucle de régulation qui prévoit en général un capteur, un régulateur et une vanne de régulation, munie ou non d'un positionneur. Une vanne de régulation est capable d'adapter en permanence son ouverture à la variation du signal du capteur.

### 1. Vanne de régulation de débit

Le projet d'un système est basé sur les débits estimés qui déterminent les paramètres et les emplacements des stations de pompage, les tracés et les diamètres du réseau de distribution, les emplacements et les volumes des réservoirs etc. Des déviations importantes par rapport aux débits estimés provoqueront des perturbations dans la distribution de l'eau et parfois un endommagement du système. Les vannes de régulation de débit bien définies et installées protègent le système contre les débits excessifs.

Son rôle dans le réseau est la stabilisation du débit à une valeur de consigne constante quelles que soient les variations de pression amont et aval (**figure 28**).



**Figure 28** : Exemple d'une vanne de régulation de débit

#### 1.1 Vanne de régulation (Aval)

Fonctionne à action directe ou indirecte (hydraulique). Son but est de fournir une pression aval constante. La vanne à action directe est liée à un ressort : plus la course est grande et plus il faut de force. La vanne à action hydraulique possède une commande qui se situe hors appareil.

#### 2. Stabilisateur de pression (amont est aval)

La création des différentes zones de pression est une des actions les plus courantes pour établir l'équilibre de la distribution de l'eau dans les réseaux. Les vannes de stabilisation de la pression aval "forcent" les paramètres dynamiques du système d'alimentation à une pression de distribution constante – prédéterminée. Les vannes de stabilisation de la pression "actives"

régulent en continu la pression de distribution dans chaque point critique. Ceci permet au système de fonctionner à une pression moyenne plus faible (**figure 29**).

Dans un réseau elles assurent les fonctions suivantes :

- ✓ Assurer la priorité en amont ;
- ✓ Protéger la partie aval de la canalisation ;
- ✓ Empêcher la vidange de la canalisation ;
- ✓ Assurer un remplissage contrôlé de la conduite ;
- ✓ Protection des pompes contre la cavitation.

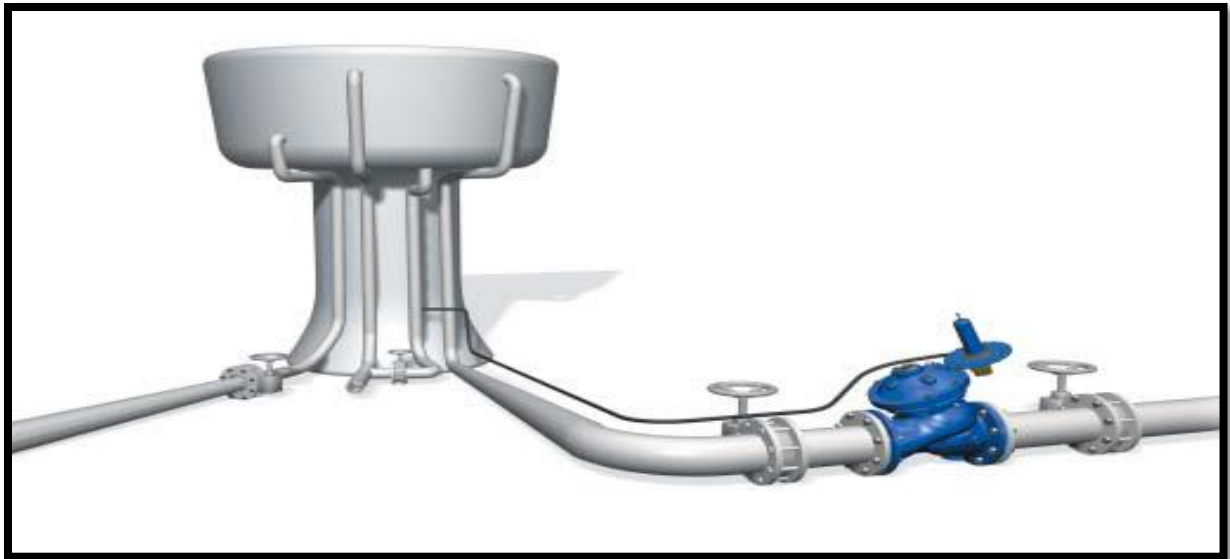


**Figure 29** : Exemple d'un stabilisateur de pression

### 3. Vanne altimétrique

Les châteaux d'eau, les citernes et les réservoirs existants qui nécessitent un contrôle du niveau ne peuvent pas toujours être équipés de pilotes à flotteur pour cause de problèmes d'installation ou du coût de l'adaptation.

Dans ces cas la vanne altimétrique offre une solution très simple et fiable sans pilote à flotteur et avec plusieurs possibilités d'application (**figure 30**).



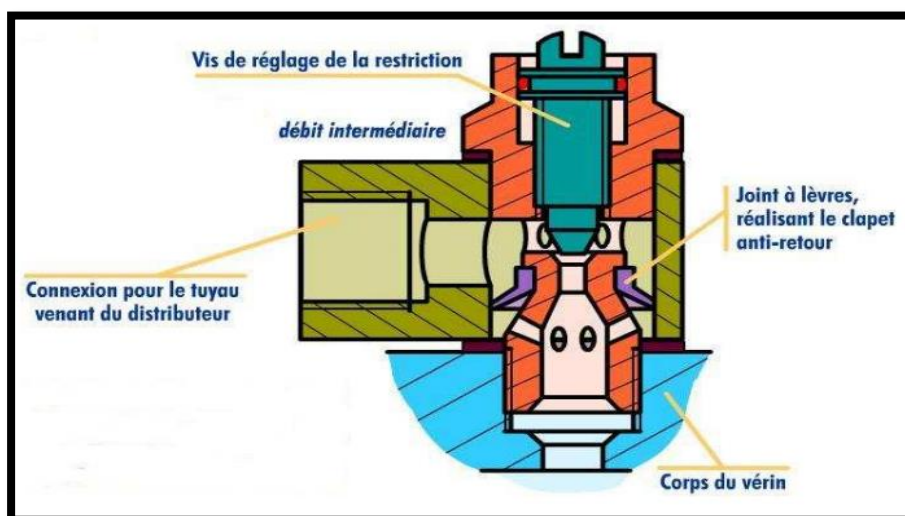
**Figure 30** : Exemple d'une vanne altimétrique

#### 4. Réducteur de débit et de pression

Un réducteur de débit unidirectionnel est constitué de l'association d'un clapet antiretour et d'une restriction réglable (limiteur de débit). Grâce au clapet anti-retour, le réducteur de débit unidirectionnel permet d'obtenir deux débits d'air différents selon le sens de passage du fluide (**figure 32**).

##### 4.1 Principe de fonctionnement

La constitution d'un réducteur de débit unidirectionnel peut différer d'un fabricant à l'autre, mais les principes restent les mêmes : la restriction est réalisée grâce à une vis qui va obturer plus ou moins une canalisation, le clapet anti-retour est réalisé par un joint à lèvres ou par un clapet à ressort.



**Figure 32** : Exemple d'un réducteur unidirectionnel

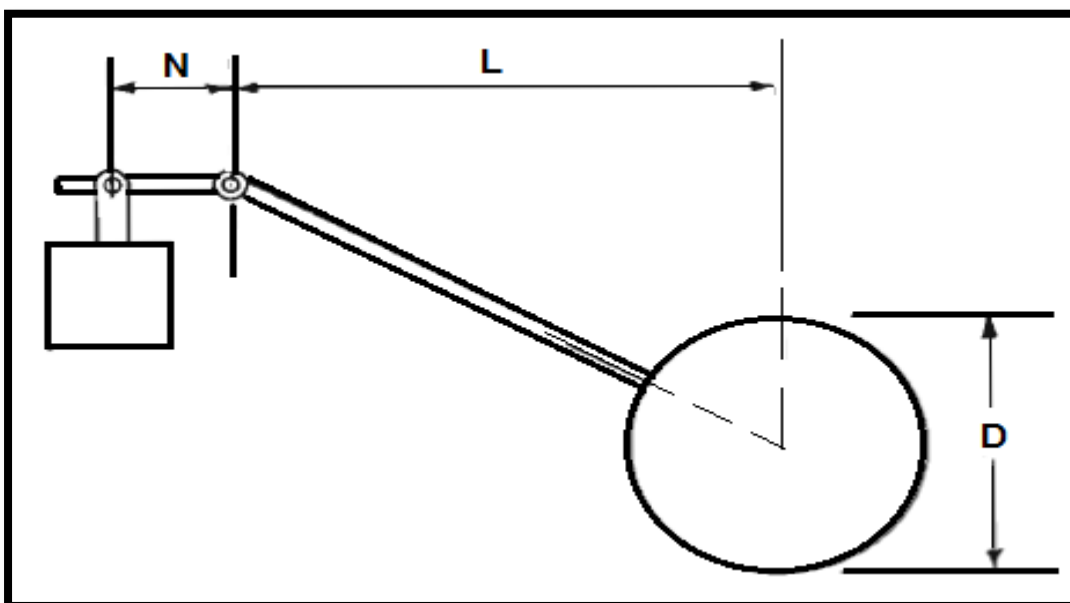
### 5. Robinet à flotteur

Le robinet à flotteur à boule se compose d'une soupape de commande du piston et un disque actionné par un mécanisme à boule flottante et un levier ajusté pour ouvrir la soupape à un niveau prédéterminé de liquide. Il s'agit essentiellement d'une vanne de régulation de niveau, utilisée principalement pour contrôler le niveau d'eau dans les réservoirs d'eau et les citernes (**figure 32**).



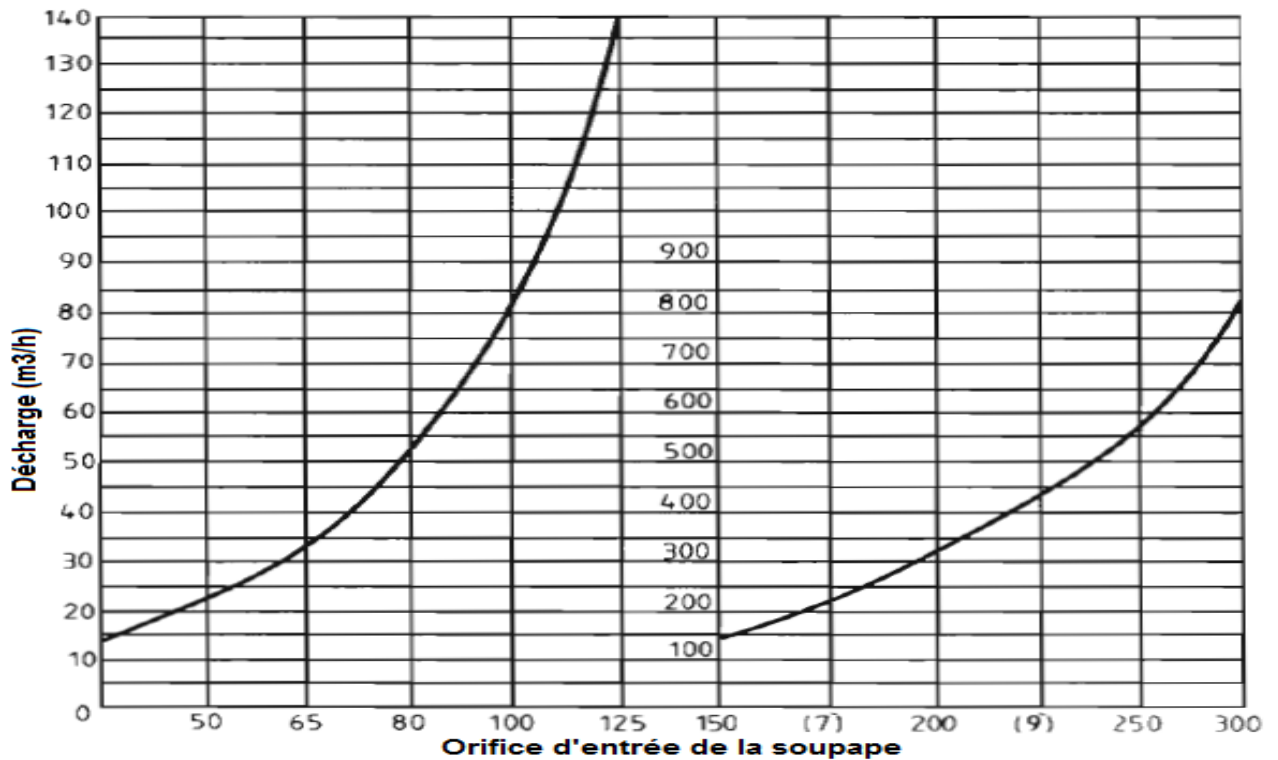
**Figure 32** : Exemple d'un robinet à flotteur

Le type le plus efficace est la vanne à flotteur à boule d'équilibre (**figure 33**). Parce que les forces de pression vers le haut et vers le bas sont presque équilibrées (laissant juste assez de déséquilibre pour éliminer la chasse). Le type de base trouve une application généralisée. Le corps est généralement d'angle avec l'entrée bridé et boulonné à la bride du tuyau d'entrée avec la paroi du réservoir.



**Figure 33** : Force de déplacement du flotteur à boule

Les calculs de la géométrie de conception pour les vannes à flotteur à boule peuvent être fastidieux. En ce qui concerne les forces du fluide, il y a une force vers le haut à la position de la soupape en raison de la pression du réseau qui tend à forcer le flotteur vers le bas. Qui sera normalement résisté par la force de déplacement générée par le flotteur sous condition d'équilibre (**figure 34**). Ces conditions d'équilibre correspondent à la fermeture de la vanne par un surplus de force de déplacement (en cas de chute du niveau d'eau bien sûr, la vanne s'ouvrira pour permettre l'arrivée d'eau jusqu'à ce que les conditions d'équilibre soient rétablies).



**Figure 34** : Diagramme de capacité de la vanne à flotteur à boule

Plus précisément, la force de soupape ( $V_f$ ) efficace sur la balle est donnée par la relation suivante:

$$V_f = \frac{0,7854 PN}{L} \times d_2^2 - d_1^2$$

Avec :

P = La pression d'eau

N = Distance entre le point d'appui est la vanne

L = Distance entre le point d'appui est le flotteur (la boule)

$d_1$  = Diamètre extérieur de la vanne (cas fermée)

$d_2$  = Diamètre du piston de la vanne

### **Conclusion**

Le projet d'un système est basé sur les débits estimés qui déterminent les paramètres et les emplacements des stations de pompage, les tracés et les diamètres du réseau de distribution, les emplacements et les volumes des réservoirs etc. Des déviations importantes par rapport aux débits estimés provoqueront des perturbations dans la distribution de l'eau et parfois un endommagement du système. Les vannes de régulation de débit bien définies et installées protègent le système contre les débits excessifs.