

**Université Chahid Mustapha Ben Boulaid Batna 2**

**Faculté de Technologie**

**Département d'Hydraulique**

**Module : Technologie des Conduites et Équipements des Réseaux**

**Chargé du Module : Mr KHELIF Abdelkrim**

**Cours Destiné**

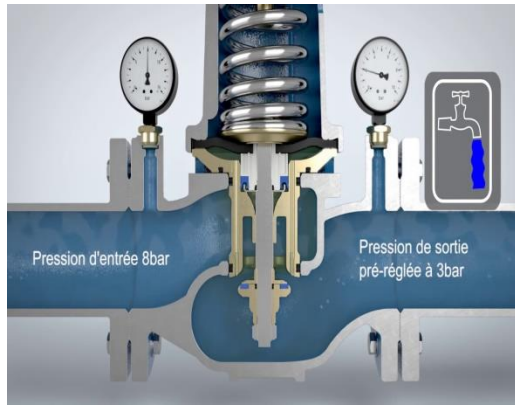
**Aux Étudiants Licence 3 Option Hydraulique**

**Semestre 6**



**CHAPITRE IV : ÉQUIPEMENTS DE RÉGULATION**





**Fig IV.2 : Vanne de régulation de pression aval**

On a recours à ce type de régulation pour réduire et stabiliser la pression dans un réseau situé en aval d'une conduite à pression plus élevée quelles que soient les variations de la pression dans la conduite amont et quel que soit le débit demandé en aval. Ce type de régulation est le plus fréquent. Il est rencontré principalement dans les réseaux de distribution des villes faisant passer la pression de 10 bars à 4 bars par exemple.

- **Régulation de pression amont par maintien de la pression dans le réseau situé en amont (Montage en ligne) :**



**Fig IV.3 : Vanne de régulation de pression amont**

L'objectif visé est le maintien en priorité de la pression d'eau dans un réseau amont à une valeur prédéterminée quels que soient la pression en aval et le débit demandé. La partie aval du réseau sera alimentée si la pression minimale en amont est atteinte.

Ce type de régulation est rencontré dans le réseau de transport d'eau en pays de collines. Le remplissage des réservoirs peut entraîner une chute de pression dans le réseau et perturber ainsi l'alimentation des autres réservoirs. Cette régulation maintient donc une pression minimale dans le réseau de transport.

- **Régulation de pression amont par vanne de décharge (Montage en dérivation) :**

L'objectif est de limiter, la pression d'un réseau amont par ouverture à la pression de consigne et évacuation des excédents vers un réseau de plus faible pression ou un réservoir. Cette vanne se fermera dès que la pression dans le réseau amont sera revenue à sa valeur de consigne.

#### IV.1.1.2. Vannes de régulation de débit :



**Fig IV.4: Vanne de régulation de débit**

On cherche alors à limiter les débits quelles que soient les variations de pression dans le réseau amont et dans le réseau aval. Ce type de contrôle du débit est rencontré au pied des réservoirs afin d'en limiter le débit de remplissage pour maintenir des disponibilités en eau dans la canalisation.

#### IV.1.1.3. Vannes de régulation de niveau :



**Fig IV.5 : Vanne de régulation de niveau**

- **Remplissage de réservoir par régulation de niveau tout ou rien avec flotteur mécanique à deux positions :**

Le remplissage du réservoir est arrêté par une fermeture complète de l'arrivée d'eau lorsque le niveau maximum est atteint. Cette fermeture est maintenue jusqu'à ce que le niveau bas (marnage du réservoir) soit atteint.

- **Remplissage de réservoir par maintien de niveau avec pilote altimétrique hydraulique :**

L'objectif est alors d'obtenir une fermeture progressive puis complète de l'arrivée d'eau dans un réseau lorsque le niveau est atteint puis une ouverture progressive de la vanne dès que l'on quitte niveau haut. Cette opération est réalisée sur une tranche d'eau limitée située sous le niveau de fermeture d'environ 40 à 50 centimètres.

**IV.1.1.4. Vannes de survitesse/de sécurité :**

Ces vannes fonctionnent en tout ou rien (fermeture totale et réouverture manuelle) en cas de casse sur la canalisation en aval. Elles n'ont aucune fonction de régulation. Elles sont installées sur des canalisations dont la rupture pourrait avoir des conséquences très importantes telles qu'un passage aérien sur un pont au-dessus d'un axe de communication par exemple.



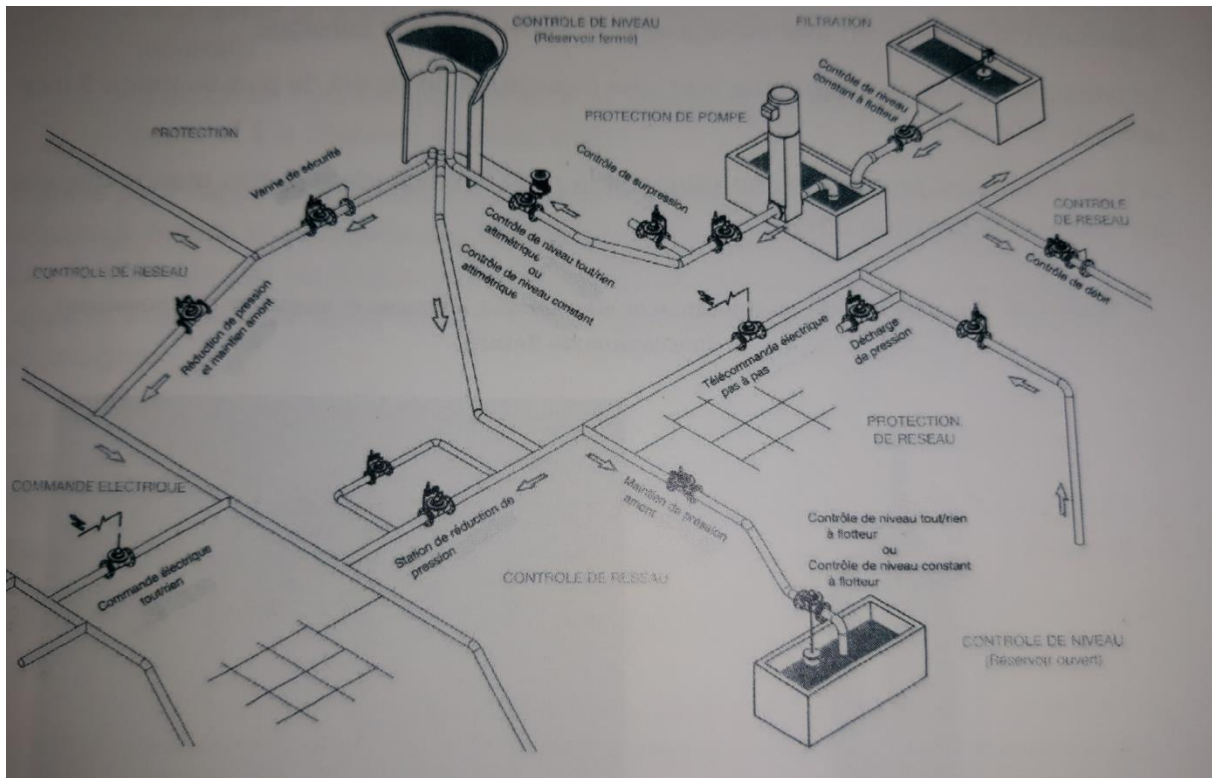
**Fig IV.6 : Vanne de survitesse**

**IV.1.1.5. Protection anti- bélier sur les stations de pompage :**

Des vannes à ouverture et/ou à fermeture progressive peuvent être installées sur les stations de pompage pour éviter des à-coups hydrauliques, mécaniques et électriques.

Des vannes installées en dérivation à ouverture par anticipation peuvent dans certaines conditions précises être installées au refoulement des pompes. Lors de l'arrêt brutal de la station par disjonction la dépression dans la canalisation est détectée par la vanne qui commence à s'ouvrir. L'onde de choc hydraulique de retour est évacuée à l'extérieur par cette vanne à son arrivée. Cette protection anti-bélier ne peut être installée que **si et seulement si** l'onde de dépression dans la canalisation n'est pas inférieure à la pression minimum permise. Un calcul précis permet de connaître les conditions de mise en dépression dans la canalisation de refoulement.





**Fig IV.7 : Schéma type des différents cas de régulation et de contrôle les plus souvent rencontrés en réseau.**

#### **IV.1.2. Fonctionnement et dimensionnement des vannes :**

Les vannes de régulation hydraulique fonctionnent à partir de la pression du réseau, elles sont autonomes en énergie et ne possèdent donc ni batteries, ni piles.

Deux types de fonctionnement existent pour les appareils hydrauliques de contrôle de pression aval ou amont :

- Les appareils à ressort ;
- Les appareils à fonctionnement hydraulique piloté.

Pour les contrôles de niveau et de débit, il n'existe que des appareils à fonctionnement hydraulique piloté.

#### **IV.1.3. La maîtrise de la distribution de l'eau :**

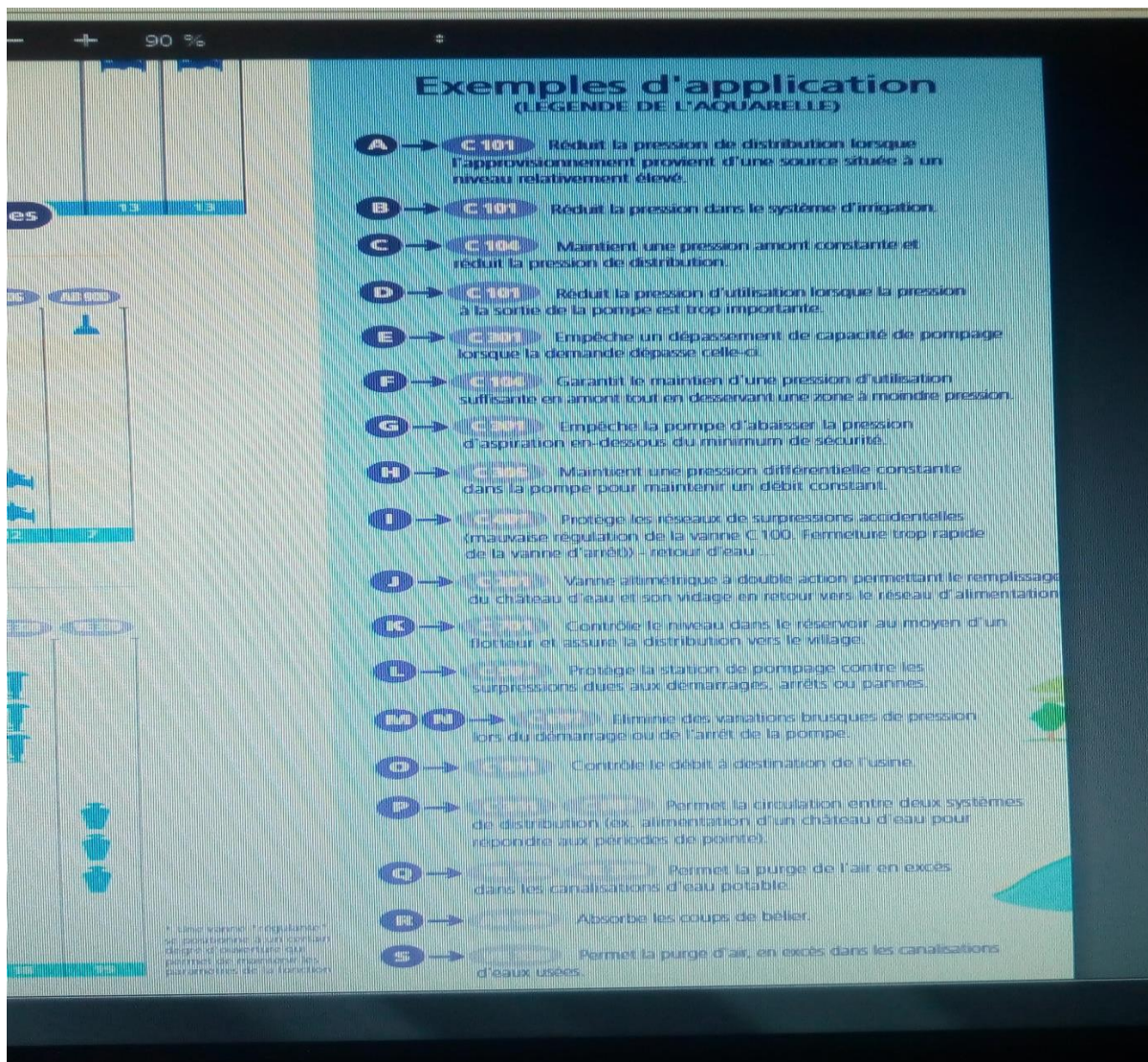
La distribution de l'eau dans les réseaux devient de plus en plus complexe du fait de l'urbanisation, de la qualité du confort due au consommateur et du souci d'améliorer l'efficacité en dépensant moins d'énergie. Une large gamme dans le domaine de la régulation destinée à contrôler la pression, le débit ou le niveau d'eau et de l'air dans les réseaux de distribution d'eau potable :

• La gamme des vannes de régulation automatiques remplissant les fonctions de stabilisation amont/aval/différentiel, altimétriques, à flotteur, électriques, à pilote, protection surpression, contrôle de pompe et de débit.

La gamme des soupapes et ventouses permet le contrôle de l'air dans les réseaux de distribution d'eau potable en assurant l'évacuation continue et automatique mais aussi l'entrée et la sortie d'air à grand débit.

#### IV.1.3.1. L'eau et l'air dans les canalisations :

Quelle que soit son exploitation, domestique, urbaine, agricole ou industrielle, l'eau que nous utilisons chaque jour est distribuée au travers d'un réseau de plus en plus complexe de canalisations maillées entre elles. Chaque nouvelle installation, chaque développement ou complément de réseau (lotissement, urbanisation, zone industrielle etc...) crée des déséquilibres. Le rôle des vannes de régulation dans leurs multiples fonctions est de recréer l'équilibre en assujettissant la distribution à des priorités prédéterminées.





as/rr\_regulation.pat

- + 70 %

# Les systèmes auto-régulants dans les réseaux de distribution d'eau

