

$Q_{ps}$  : Débit de pleine section ( $m^3/s$ ).

$V_{ps}$  : Vitesse à pleine section (m/s).

$D$  : Diamètre normalisé de la conduite (mm).

### Exemple

Une ville de 25000 hab. est assainie par une conduite d'assainissement en PVC d'une pente moyenne  $I = 2\%$  et d'un coefficient de Strickler  $Kr = 100$ .

1. Si en admettant que la dotation d'alimentation est  $D = 180$  l/j/hab et que le coefficient de rejet est  $K = 80\%$ 
  - a. Calculer le débit moyen
  - b. Calculer le débit maximum évacué par la conduite
2. Estimer le diamètre de la conduite.

### Solution

- a. Le débit moyen de rejet est :

$$Q_{moyj} = Kr \frac{N.D}{1000} m^3/j$$

$$Q_{moyj} = 0,8 \frac{25000 \cdot 180}{1000}$$

$$Q_{moyj} = 3600 m^3/j = 41,67 \text{ l/s}$$

Le coefficient de pointe  $k_p$  :

$$K_p = a + \frac{b}{\sqrt{Q_{moyj}}}$$

$$K_p = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{41,67}}$$

$$K_p = 1,89$$

- b. Le débit maximum évacué par la conduite :

$$Q_{pte} = K_p \cdot Q_{moyj}$$

$$Q_{pte} = 1,89 * 3600$$

$$Q_{pte} = 6804 \text{ m}^3/\text{j} = 0,07875 \text{ m}^3/\text{s}$$

3. le diamètre de la conduite

$$D = \left( \frac{3.2036 * Q}{K_s \sqrt{I}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

$$D = \left( \frac{3.2036 * 0,07875}{100\sqrt{0,02}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

$$D = 0,223 \text{ m}$$

On prend  $D_N = 0,25 \text{ m}$  (diamètre normalisé)

$$\text{On calcule } Q_{ps} = 4.\pi.k. \left(\frac{D_N}{4}\right)^{8/3} I^{0,5}$$

$$Q_{ps} = 4.\pi.100. \left(\frac{0,25}{4}\right)^{8/3} . (0,02)^{0,5}$$

$$Q_{ps} = 0,108 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{On calcule } V_{ps} = \frac{Q_{ps}}{\pi \frac{D_N^2}{4}}$$

$$V_{ps} = \frac{0,108}{\pi \frac{0,25^2}{4}}$$

$$V_{ps} = 2,75 \text{ m/s}$$

Et nous avons  $R_q = Q / Q_{ps}$

$$R_q = 0,07875 / 0,108 = 0,73$$

D'après l'abaque (annexe III) ce rapport des débits correspond à :

$$\begin{cases} R_v = 1,09 \\ R_h = 0,61 \end{cases}$$

$$R_v = V / V_{ps} \Rightarrow V = R_v \cdot V_{ps} = 1,09 * 2,75 = 2,99 \text{ m/s}$$

Donc nous avons  $V > 1$  m/s

Ce qui démontre que le choix du diamètre est judicieux.

### Exercice 2

Une conduite circulaire de diamètre  $D = 400$  mm, transitant un débit de  $1500 \text{ m}^3/\text{h}$  à surface libre ayant une pente de 1%.

Déterminer la hauteur de remplissage de la conduite correspondant à une vitesse l'écoulement égale à 2,0 m/s?

On donne le coefficient de Strickler du canal  $K=100$ .

### Solution

Nous avons :

$$Q_{ps} = 4 \cdot \pi \cdot k \cdot \left(\frac{DN}{4}\right)^{8/3} I^{0,5} = 270,6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}.$$

La vitesse de pleine section est :

$$V_{ps} = \frac{Q_{ps}}{\pi \frac{DN^2}{4}} = \frac{270,6 \cdot 10^{-3}}{\pi \frac{0,4^2}{4}} = 2,15 \text{ m/s}$$

Le rapport de la vitesse sera:

$$R_v = V / V_{ps} = 2 / 2,15$$

$$R_v = 0,93$$

D'après l'abaque; cette valeur du rapport des vitesses correspondant à un rapport des hauteurs de  $R_h = 0,43$

$$R_h = H / D_N = 0,43 \Rightarrow H = 0,43 \cdot 0,4$$

$$H = 172 \text{ mm}$$