

Détermination De La Pression Au Sol Nécessaire Pour L'alimentation En Eau Potable Dans Un Bâtiment, Cas D'un Immeuble Multi-Usages R+5

Luaka Mbuangi Josué

Assistant deuxième mandant et Chercheur, à l'Institut du Bâtiment et des travaux publiques de Matadi, section bâtiment et travaux publics et architecture

République Démocratique du Congo

josueluaka02@gmail.com , +243 89 56 35 912



Résumé – Ce document définit les règles particulièrement appliquées au calcul de dimensionnement des tuyauteries d'alimentation d'eau froide et d'eau chaude sanitaire, en se basant sur le document : «Règles DTU 60.11 (DTU P40-202) (octobre 1988) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.»

En effet, si au niveau de la conduite publique, on ne trouve une pression inférieure à cette pression nécessaire calculée, à l'aide de cette étude, on saura avec exactement les parties qui seront alimentées par la pression de la regideso et les parties à surpassées si on optera pour un supprimeur ou un réservoir surélevé pour alimenter ces zones.

Cette étude a une autre particularité résultant à faire un choix judicieux de la capacité de la pompe de suppression d'eau en cas de nécessité.

Mots-clés – Pression au sol, l'alimentation en eau potable.

Abstract – This document defines the rules particularly applied to the calculation of the sizing of cold water and domestic hot water supply pipes, based on the document: "DTU 60.11 rules (DTU P40-202) (October 1988) : Rules for calculating sanitary plumbing installations and rainwater drainage installations."

Indeed, if at the level of the public pipe, we do not find a pressure lower than this calculated necessary pressure, with the help of this study, we will know exactly the parts which will be supplied by the pressure of the regideso and the parts to be surpassed if we opt for a suppressor or an elevated tank to supply these areas.

This study has another particularity resulting in making a judicious choice of the capacity of the water removal pump if necessary.

Keywords – Ground pressure, water supply drinking water.

I. Détermination du diamètre de la conduite de branchement général de l'immeuble

I.1. Norme de conception

Règles DTU 60.11 (DTU P40-202) (octobre 1988) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales

La norme NF P 41-204 nous donne les débits de base des appareils, ainsi que la section des tuyauteries d'alimentations

Désignation de l'appareil	Q _{min} de calcul (1)		Diamètres intérieurs mini des canalisations d'alimentation (2) (mm)
	Eau froide ou eau mélangée (l/s)	Eau chaude (l/s)	
Evier - timbre d'office	0,20	0,20	12
Lavabo	0,20	0,20	10
Lavabo collectif (par jet)	0,05	0,05	suivant nombre de jets
Bidet	0,20	0,20	10
Baignoire	0,33	0,33	13
Douche	0,20	0,20	12
Poste d'eau robinet 1/2	0,33		12
Poste d'eau robinet 3/4	0,42		13
WC avec réservoir de chasse	0,12		10
WC avec robinet de chasse	1,50		au moins le diamètre du robinet
Urinoir avec robinet individuel	0,15		10
Urinoir à action siphonique	0,50		au moins le diamètre du robinet
Lave-mains	0,10		10
Bac à laver	0,33		13
Machine à laver le linge	0,20		10
Machine à laver la vaisselle	0,10		10
Machine industrielle ou autre appareil	se conformer à l'instruction du fabricant		

1 . Lorsque la production d'eau chaude est individuelle, ces débits servent de base au calcul des diamètres des canalisations d'eau froide à usage collectif et des canalisations intérieures jusqu'au piquage alimentant l'appareil de production d'eau chaude.
2 . Ces diamètres tiennent compte des conditions d'utilisation des divers appareils sanitaires.

On détermine le diamètre en considérant des vitesses à plein débit en première approximation. Les limites inférieures « v » et les limites supérieures « w » à ne pas dépasser sont :

a) $v = 50$ cm/s pour tous les diamètres

b) w croit avec le diamètre

$w = (7 \times d)$ cm/s pour $10 \text{ mm} \leq d \leq 16 \text{ mm}$

$w = (6,6 \times d)$ cm/s pour $17 \text{ mm} \leq d \leq 22 \text{ mm}$

$w = (6,3 \times d)$ cm/s pour $23 \text{ mm} \leq d \leq 33 \text{ mm}$

$w = (6,2 \times d)$ cm/s pour $34 \text{ mm} \leq d \leq 40 \text{ mm}$

$w = 250$ cm/s pour $d > 40 \text{ mm}$

Avec le diamètre compris entre 10 mm et 40 mm, l'adoption des valeurs précédentes de w, entraînent des pertes de charges oscillant entre 0,20 m et 0,25 m de hauteur d'eau par mètre linéaire.

En première approximation, on peut admettre des vitesses en plein débit voisin des limites supérieures, ce qui, par la réduction des diamètres, rend l'installation moins coûteuse et plus esthétique.

On s'écarte de ces limites dans les cas où, la pression de la distribution étant faibles, on s'efforce de réduire au minimum les pertes de charges, proportionnelles, d'après Darcy, au carré de la vitesse ou pour éviter les risques des bruits dans le tuyau.

Plus le nombre d'appareil branchés sur une conduite est grand, plus la probabilité qu'ils fonctionnent simultanément est faible.

Si on considère cette probabilité de fonctionnement simultané, on peut alors définir le débit probable comme : $Q_{prob} = y * Q_{brut}$

Où « y » est la probabilité de simultanéité donnée par : $y = \frac{0,8}{\sqrt{x-1}}$ et

« Q_{brut} » : débits des appareils branchés

Avec « x » : le nombre d'appareils branchés sur cette conduite.

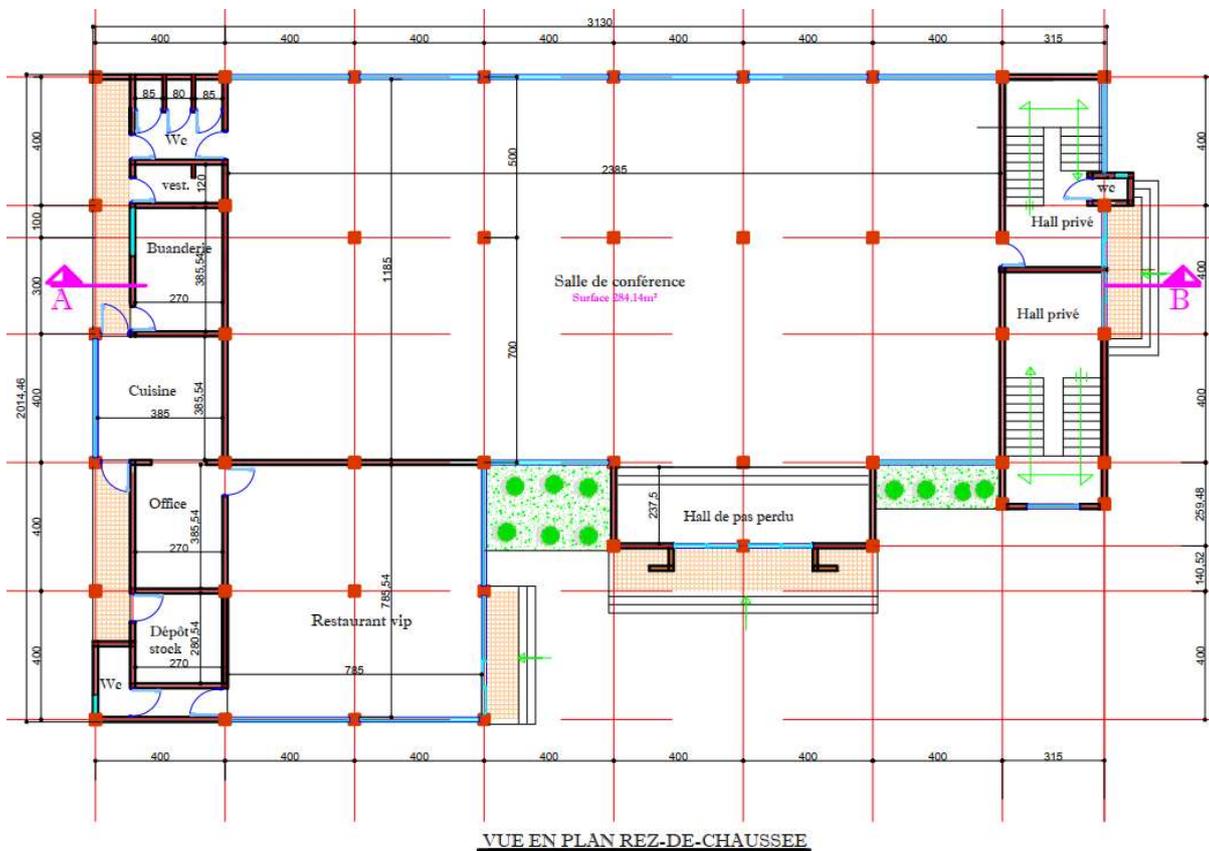
N.B: Cette formule est valable pour ($x > 5$)

I.2. Calcul des débits probables de chaque niveau

Nous évaluons le débit correspondant à l'hypothèse où tous les robinets sont ouverts et coulent ensemble dans une certaine simultanéité.

N.B : Si le robinet qui délivre de l'eau chaude et froide sanitaire (EFS et ECS), le robinet sera compté pour deux(2).

Rez – de – chaussee



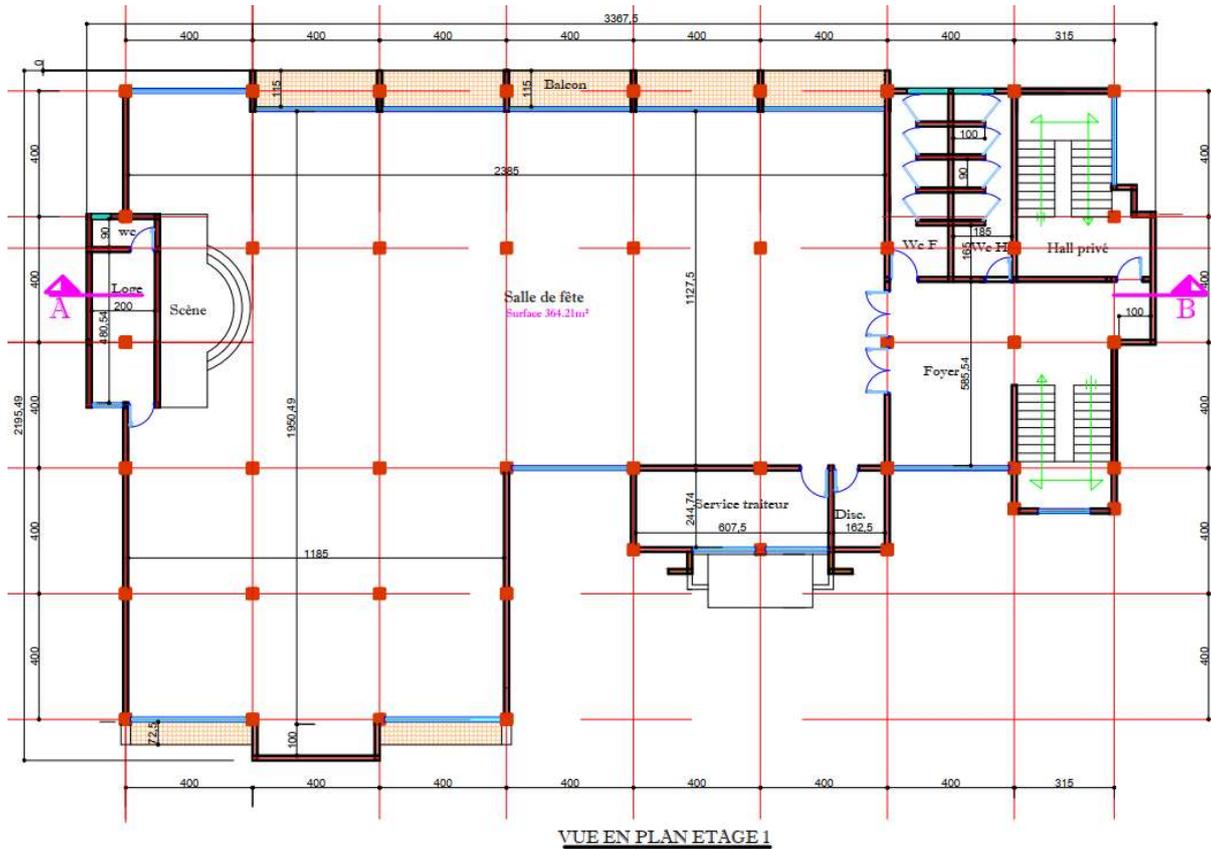
No	Désignation de l'appareil	Nombre d'appareils	Nombre des robinets	Débit à pleine ouverture (l/s)	
				D.U	D.T
1	WC avec Réservoir de chasse	5	5	0,12	0,60
2	Douche	1	2	0,20	0,40
3	Lave-mains	3	3	0,10	0,30
4	Évier de cuisine	1	2	0,20	0,40
5	Machine à laver le linge	1	1	0,20	0,20
6	Machine à laver la vaisselle	1	1	0,10	0,10
7	Poste d'eau robinet 3/4 de cour	1	1	0,42	0,42
somme totale		13	15	-	2,42

Débit de calcul

Soit : 13 appareils pouvant couler ensemble avec un débit brut : $Q_b = 2,42 \text{ l/s}$

Avec $x = 13$ appareils > 5 , le débit probable Q_{pr} est obtenu en multipliant le débit brut par le coefficient de simultanéité :

$$Q_{pr} = y * Q_b = \frac{0,8}{\sqrt{13 - 1}} * 2,42 = 0,559 \text{ l/s}$$

Etage 1 (R+1)


N°	Désignation de l'appareil	Nombre d'appareils	Nombre des robinets	Débit a pleine ouverture (l/s)	
				D.U	D.T
1	WC avec Réservoir de chasse	9	9	0,12	1,08
2	Lave-mains	5	5	0,10	0,50
3	Évier du service traiteur	1	1	0,20	0,20
somme totale		15	15	-	1,78

Débit de calcul

Soit : 15 appareils pouvant couler ensemble avec un débit brut : $Q_b = 1,78 \text{ l/s}$

Avec $x = 15$ appareils > 5 , le débit probable Q_{pr} est obtenu en multipliant le débit brut par le coefficient de simultanéité :

$$Q_{pr} = y * Q_b = \frac{0,8}{\sqrt{15 - 1}} * 1,78 = 0,386 \text{ l/s}$$

Etage 3 (R+3)

No	Désignation de l'appareil	Nombre d'appareils	Nombre des robinets	Débit a pleine ouverture (l/s)	
				D.U	D.T
1	WC avec Réservoir de chasse	10	10	0,12	1,20
2	Lavabo	9	18	0,20	3,60
3	Lave-mains	1	1	0,10	0,10
4	Douche	9	18	0,20	3,60
somme totale		29	47	-	8,50

Débit de calcul

Soit : 29 appareils pouvant couler ensemble avec un débit brut : $Q_b = 8,50 \text{ l/s}$

Avec $x = 29$ appareils > 5 , le débit probable Q_{pr} est obtenu en multipliant le débit brut par le coefficient de simultanéité :

$$Q_{pr} = y * Q_b = \frac{0,8}{\sqrt{29 - 1}} * 8,50 = 1,285 \text{ l/s}$$

Etage 4 (R+4)



VUE EN PLAN ETAGE 4

No	Désignation de l'appareil	Nombre d'appareils	Nombre des robinets	Débit a pleine ouverture (l/s)	
				D.U	D.T
1	WC avec Réservoir de chasse	6	6	0,12	0,72
2	Douche	6	12	0,20	2,40
3	Lavabo	6	12	0,20	2,40
somme totale		18	30	-	5,52

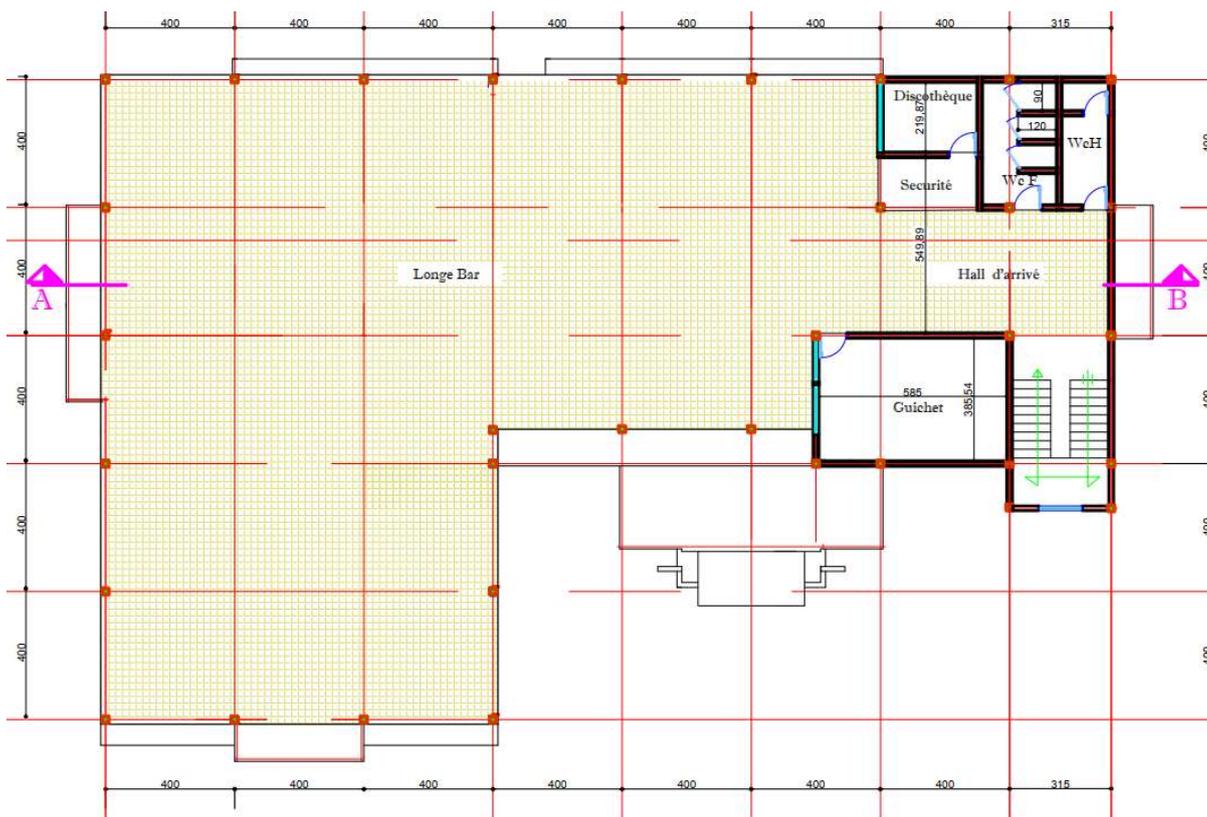
Débit de calcul

Soit : 18 appareils pouvant couler ensemble avec un débit brut : $Q_b = 5,52 \text{ l/s}$

Avec $x = 18$ appareils > 5 , le débit probable Q_{pr} est obtenu en multipliant le débit brut par le coefficient de simultanéité :

$$Q_{pr} = y * Q_b = \frac{0,8}{\sqrt{18 - 1}} * 5,52 = 1,071 \text{ l/s}$$

Etage 5 (R+5)



VUE EN PLAN ETAGE 5

No	Désignation de l'appareil	Nombre d'appareils	Nombre des robinets	Débit a pleine ouverture (l/s)	
				D.U	D.T
1	WC avec Réservoir de chasse	4	4	0,12	0,48
2	Lave-mains	2	2	0,20	0,40
3	Évier de cuisine	1	1	0,20	0,20
somme totale		7	7	-	1,08

Débit de calcul

Soit : 7 appareils pouvant couler ensemble avec un débit brut : $Q_b = 1,08 \text{ l/s}$

Avec $x = 7$ appareils > 5 , le débit probable Q_{pr} est obtenu en multipliant le débit brut par le coefficient de simultanéité :

$$Q_{pr} = y * Q_b = \frac{0,8}{\sqrt{7-1}} * 1,08 = 0,353 \text{ l/s}$$

I.3. Diamètre de la conduite de branchement général de l'immeuble

Les diamètres des canalisations doivent satisfaire aux conditions suivantes :

- Assurer l'alimentation de tous les robinets avec un débit et une pression permettant leur utilisation normale.
- Faire circuler l'eau à des vitesses convenables, suffisamment faibles pour réduire les bruits et aussi éviter les coups de bélier sans toutefois permettre la formation des dépôts

La vitesse à prendre en considération pour le calcul des diamètres selon la formule de Flamant est de 2 m/s environ pour les canalisations en sous-sol ou vide sanitaire et de 1,5 m/s environ pour les colonnes montantes.

C'est le branchement d'eau général qui va de la conduite publique de la regideso vers le bâtiment. Pour son calcul nous utilisons directement la formule donnant le diamètre en fonction du débit réel total et de la vitesse de conception.

Débit de calcul

Soit pour tout l'immeuble nous avons : 111 appareils pouvant couler ensemble avec un débit brut : $Q_b = 27,80 \text{ l/s}$

Avec $x = 111$ appareils > 5 , le débit probable de l'immeuble Q_{pr} est obtenu par la somme des débits probables de chaque niveau calculés ci-dessus :

$$Q_{pr_{tot}} = 0,559 + 0,386 + 1,285 + 1,285 + 1,071 + 0,353 = 4,939 \text{ l/s}$$

$$Q_{pr_{tot}} = S * v = \left(\frac{\pi * D^2}{4} \right) * v$$

Où : $Q_{pr_{tot}}$ = débit probable total en m^3/s

S = section transversale de la conduite

v = vitesse d'écoulement de l'eau en m/s

D = diamètre en m

Avec : $Q_{pr_{tot}} = 4,939 \text{ l/s} = 0,004939 \text{ m}^3/\text{s}$ et $v = 1,5 \text{ m/s}$ (Vitesse de conception)

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q_r}{\pi * v}} = \sqrt{\frac{4 * 0,004939}{\pi * 1,5}} = 0,0647 \text{ m} \Rightarrow D = 64,7 \text{ mm}$$

D'où le choix d'un tuyau PP-R (Polypropylène Randon) de diamètre **DN63** et pression nominale **PN1,6** pour alimenter l'immeuble. Le choix du tuyau **PPR DN63** pour le raccordement au réseau public est aussi afin de pallier à la pression faible du réseau de la REGIDESO.

II. Calcul des diamètres des colonnes montantes et des canaux

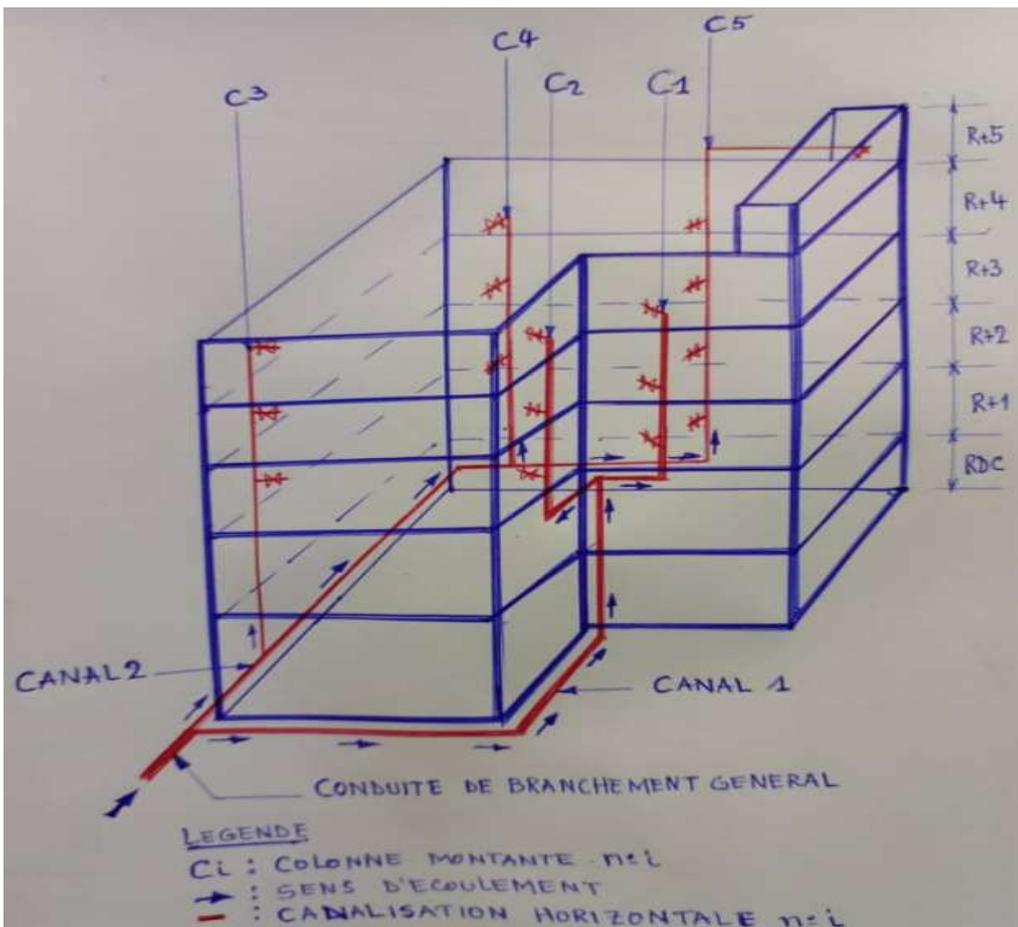
II.1. Les perspectives de l'immeuble







II.2. Plan en élévation de l'alimentation en eau potable de l'immeuble



II.3. Calcul des diamètres de colonnes montantes

Colonne montante 1 (C1)

N°	Désignation de l'appareil	Nombre d'appareils	Nombre des robinets	Débit a pleine ouverture (l/s)	
				D.U	D.T
1	WC avec Réservoir de chasse	5	5	0,12	0,60
2	Lavabo	4	8	0,20	1,60
3	Douche	4	8	0,20	1,60
4	Lave-mains	1	1	0,20	0,20
somme totale		14	22	-	4,00

Débit de calcul

Soient 14 appareils pouvant couler ensemble avec un débit brut : $Q_b = 4,00 \text{ l/s}$

Avec $x = 14$ appareils > 5 , le débit probable Q_{pr} est obtenu en multipliant le débit brut par le coefficient de simultanéité :

$$Q_{pr} = y * Q_b = \frac{0,8}{\sqrt{14 - 1}} * 4,00 = 0,887 \text{ l/s}$$

$$Q_{pr} = S * v = \left(\frac{\pi * D^2}{4} \right) * v$$

Où : Q= débit probable en m^3/s

S = section transversale de la conduite

v = vitesse d'écoulement de l'eau en m/s

D = diamètre en m

Avec : $Q_{pr} = 0,887 \text{ l/s} = 0,000887 \text{ m}^3/\text{s}$ et $v = 1,5 \text{ m/s}$ (Vitesse de conception)

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q_r}{\pi * v}} = \sqrt{\frac{4 * 0,000887}{\pi * 1,5}} = 0,0274 \text{ m} \Rightarrow D = 27,4 \text{ mm} ; \text{ Soit DN32}$$

Avec un diamètre de 32 mm, la vitesse limite supérieure « w » à ne pas dépasser est : $w = (6,3 * d) \text{ cm/s}$ pour $23 \text{ mm} \leq d \leq 33 \text{ mm}$

$$v = \frac{4 * Q_r}{\pi * D^2} = \frac{4 * 887}{\pi * 3,2^2} = 110,29 \text{ cm/s} < w = 6,3 * 32 = 201,6 \text{ cm/s (OK)}$$

Donc le choix d'un tuyau PP-R (Polypropylène Randon) de diamètre DN32 est valable.

Colonne montante 2 (C2)

N°	Désignation de l'appareil	Nombre d'appareils	Nombre des robinets	Débit a pleine ouverture (l/s)	
				D.U	D.T
1	WC avec Réservoir de chasse	5	5	0,12	0,60
2	Lavabo	5	10	0,20	2,00
3	Douche	5	10	0,20	2,00
somme totale		15	25	-	4,60

Débit de calcul

Soient 15 appareils pouvant couler ensemble avec un débit brut : $Q_b = 4,60 \text{ l/s}$

Avec $x = 15$ appareils > 5 , le débit probable Q_{pr} est obtenu en multipliant le débit brut par le coefficient de simultanéité :

$$Q_{pr} = y * Q_b = \frac{0,8}{\sqrt{15-1}} * 4,60 = 0,983 \text{ l/s}$$

$$Q_{pr} = S * v = \left(\frac{\pi * D^2}{4} \right) * v$$

Où : Q = débit probable en m^3/s

S = section transversale de la conduite

v = vitesse d'écoulement de l'eau en m/s

D = diamètre en m

Avec : $Q_{pr} = 0,983 \text{ l/s} = 0,000983 \text{ m}^3/\text{s}$ et $v = 1,5 \text{ m/s}$ (Vitesse de conception)

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q_r}{\pi * v}} = \sqrt{\frac{4 * 0,000983}{\pi * 1,5}} = 0,0288 \text{ m} \Rightarrow D = 28,8 \text{ mm} ; \text{ Soit DN32}$$

Avec un diamètre de 32 mm, la vitesse limite supérieure « w » à ne pas dépasser est : $w = (6,3 * d) \text{ cm/s}$ pour $23 \text{ mm} \leq d \leq 33 \text{ mm}$

$$v = \frac{4 * Q_r}{\pi * D^2} = \frac{4 * 983}{\pi * 3,2^2} = 122,23 \text{ cm/s} < w = 6,3 * 32 = 201,6 \text{ cm/s (OK)}$$

Donc le choix d'un tuyau PP-R (Polypropylène Randon) de diamètre **DN32** est valable.

Colonne montante 3 (C3)

N°	Désignation de l'appareil	Nombre d'appareils	Nombre des robinets	Débit a pleine ouverture (l/s)	
				D.U	D.T
1	WC avec Réservoir de chasse	5	5	0,12	0,60
2	Lavabo	5	10	0,20	2,00
3	Douche	5	10	0,20	2,00
somme totale		15	25	-	4,60

Débit de calcul

Soient 15 appareils pouvant couler ensemble avec un débit brut : $Q_b = 4,60 \text{ l/s}$

Avec $x = 15$ appareils > 5 , le débit probable Q_{pr} est obtenu en multipliant le débit brut par le coefficient de simultanéité :

$$Q_{pr} = y * Q_b = \frac{0,8}{\sqrt{15-1}} * 4,60 = 0,983 \text{ l/s}$$

$$Q_{pr} = S * v = \left(\frac{\pi * D^2}{4} \right) * v$$

Où : Q = débit probable en m^3/s

S = section transversale de la conduite

v = vitesse d'écoulement de l'eau en m/s

D = diamètre en m

Avec : $Q_{pr} = 0,983 \text{ l/s} = 0,000983 \text{ m}^3/\text{s}$ et $v = 1,5 \text{ m/s}$ (Vitesse de conception)

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q_r}{\pi * v}} = \sqrt{\frac{4 * 0,000983}{\pi * 1,5}} = 0,0288 \text{ m} \Rightarrow D = 28,8 \text{ mm} ; \text{ Soit DN32}$$

Avec un diamètre de 32 mm, la vitesse limite supérieure « w » à ne pas dépasser est : $w = (6,3 * d) \text{ cm/s}$ pour $23 \text{ mm} \leq d \leq 33 \text{ mm}$

$$v = \frac{4 * Q_r}{\pi * D^2} = \frac{4 * 983}{\pi * 3,2^2} = 122,23 \text{ cm/s} < w = 6,3 * 32 = 201,6 \text{ cm/s (OK)}$$

Donc le choix d'un tuyau PP-R (Polypropylène Randon) de diamètre **DN32** est valable.

Colonne montante 4 (C4)

No	Désignation de l'appareil	Nombre d'appareils	Nombre des robinets	Débit a pleine ouverture (l/s)	
				D.U	D.T
1	WC avec Réservoir de chasse	6	6	0,12	0,72
2	Douche	6	12	0,20	2,40
3	Lavabo	6	12	0,20	2,40
somme totale		18	30	-	5,52

Débit de calcul

Soient 18 appareils pouvant couler ensemble avec un débit brut : $Q_b = 5,52 \text{ l/s}$

Avec $x = 18$ appareils > 5 , le débit probable Q_{pr} est obtenu en multipliant le débit brut par le coefficient de simultanéité :

$$Q_{pr} = y * Q_b = \frac{0,8}{\sqrt{18-1}} * 5,52 = 1,071 \text{ l/s}$$

$$Q_{pr} = S * v = \left(\frac{\pi * D^2}{4} \right) * v$$

Où : Q = débit probable en m^3/s

S = section transversale de la conduite

v = vitesse d'écoulement de l'eau en m/s

D = diamètre en m

Avec : $Q_{pr} = 1,071 \text{ l/s} = 0,001071 \text{ m}^3/\text{s}$ et $v = 1,5 \text{ m/s}$ (Vitesse de conception)

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q_r}{\pi * v}} = \sqrt{\frac{4 * 0,001071}{\pi * 1,5}} = 0,0301 \text{ m} \Rightarrow D = 30,1 \text{ mm} ; \text{ Soit DN32}$$

Avec un diamètre de 32 mm, la vitesse limite supérieure « w » à ne pas dépasser est : $w = (6,3 * d) \text{ cm/s}$ pour $23 \text{ mm} \leq d \leq 33 \text{ mm}$

$$v = \frac{4 * Q_r}{\pi * D^2} = \frac{4 *}{\pi * 3,2^2} = 133,17 \text{ cm/s} < w = 6,3 * 32 = 201,6 \text{ cm/s (OK)}$$

Donc le choix d'un tuyau PP-R (Polypropylène Randon) de diamètre **DN32** est valable.

Colonne montante 5 (C5)

N°	Désignation de l'appareil	Nombre d'appareils	Nombre des robinets	Débit a pleine ouverture (l/s)	
				D.U	D.T
1	WC avec Réservoir de chasse	17	17	0,12	2,04
2	Lavabo	5	10	0,20	2,00
3	Douche	5	10	0,20	2,00
4	Lave-mains	6	6	0,20	1,20
somme totale		33	43	-	7,24

Débit de calcul

Soient 33 appareils pouvant couler ensemble avec un débit brut : $Q_b = 7,24 \text{ l/s}$

Avec $x = 33$ appareils > 5 , le débit probable Q_{pr} est obtenu en multipliant le débit brut par le coefficient de simultanéité :

$$Q_{pr} = y * Q_b = \frac{0,8}{\sqrt{33 - 1}} * 7,24 = 1,023 \text{ l/s}$$

$$Q_{pr} = S * v = \left(\frac{\pi * D^2}{4} \right) * v$$

Où : Q= débit probable en m³/s

S = section transversale de la conduite

v = vitesse d'écoulement de l'eau en m/s

D = diamètre en m

Avec : $Q_{pr} = 1,023 \text{ l/s} = 0,001023 \text{ m}^3/\text{s}$ et $v = 1,5 \text{ m/s}$ (Vitesse de conception)

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q_r}{\pi * v}} = \sqrt{\frac{4 * 0,001023}{\pi * 1,5}} = 0,0295 \text{ m} \Rightarrow D = 29,5 \text{ mm} ; \text{ Soit DN32}$$

Avec un diamètre de 32 mm, la vitesse limite supérieure « w » à ne pas dépasser est : $w = (6,3 * d) \text{ cm/s}$ pour $23 \text{ mm} \leq d \leq 33 \text{ mm}$

$$v = \frac{4 * Q_r}{\pi * D^2} = \frac{4 * 1023}{\pi * 3,2^2} = 127,20 \text{ cm/s} < w = 6,3 * 32 = 201,6 \text{ cm/s (OK)}$$

Donc le choix d'un tuyau PP-R (Polypropylène Randon) de diamètre **DN32** est valable.

II.4. Calcul des diamètres des canaux horizontaux
II.4.1. Canal d'alimentation des colonnes montantes C1 ; C2 (CANAL 1)
Débit probable total

$$Q_{pr} = Q_{pr \text{ col1}} + Q_{pr \text{ col2}} = 0,887 + 0,983 = 1,870 \text{ l/s}$$

$$Q_r = S * v = \left(\frac{\pi * D^2}{4} \right) * v$$

Où : Q= débit probable en m³/s

S = section transversale de la conduite

v = vitesse d'écoulement de l'eau en m/s

D = diamètre en m

Avec : $Q_{pr} = 1,870 \text{ l/s} = 0,001870 \text{ m}^3/\text{s}$ et $v = 1,5 \text{ m/s}$ (Vitesse de conception)

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q_r}{\pi * v}} = \sqrt{\frac{4 * 0,001870}{\pi * 1,5}} = 0,0398 \text{ m} \Rightarrow D = 39,8 \text{ mm} ; \text{ Soit DN40}$$

Avec un diamètre de 40 mm, la vitesse limite supérieure « w » à ne pas dépasser est : $w = (6,2 * d) \text{ cm/s}$ pour $34 \text{ mm} \leq d \leq 40 \text{ mm}$

$$v = \frac{4 * Q_r}{\pi * D^2} = \frac{4 * 1870}{\pi * 40^2} = 148,80 \text{ cm/s} < w = 6,2 * 40 = 248 \text{ cm/s (OK)}$$

Donc le choix d'un tuyau PP-R (Polypropylène Randon) de diamètre **DN40** est valable.

II.4.2. Canal d'alimentation des colonnes montantes C3; C4 et C5 (CANAL 2)

Débit probable total

$$Q_{pr} = Q_{pr \text{ col3}} + Q_{pr \text{ col4}} + Q_{pr \text{ col5}} = 0,983 + 1,071 + 1,023 = \mathbf{3,077 \text{ l/s}}$$

$$Q_r = S * v = \left(\frac{\pi * D^2}{4} \right) * v$$

Où : Q= débit probable en m³/s

S = section transversale de la conduite

v = vitesse d'écoulement de l'eau en m/s

D = diamètre en m

Avec : $Q_{pr} = 3,077 \text{ l/s} = 0,003077 \text{ m}^3/\text{s}$ et $v = 1,5 \text{ m/s}$ (Vitesse de conception)

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q_r}{\pi * v}} = \sqrt{\frac{4 * 0,003077}{\pi * 1,5}} = 0,0511 \text{ m} \Rightarrow D = 51,1 \text{ mm} ; \text{ Soit DN50}$$

Avec un diamètre de 40 mm, la vitesse limite supérieure « w » à ne pas dépasser est :

$w = 250 \text{ cm/s}$ pour $d > 40 \text{ mm}$

$$v = \frac{4 * Q_r}{\pi * D^2} = \frac{4 * 3077}{\pi * 40^2} = 156,71 \text{ cm/s} < w = 250 \text{ cm/s (OK)}$$

D'où le choix d'un tuyau PP-R (Polypropylène Randon) de diamètre **DN50** est valable.

III. Calcul de la pression au sol nécessaire pour l'alimentation de l'immeuble

III.1. Introduction

Avec le diamètre compris entre 10 mm et 40 mm, l'adoption des valeurs précédentes de w (vitesse d'écoulement limite supérieure), entraînent des pertes de charges oscillant entre 0,20 et 0,25 mètre de hauteur d'eau par mètre linéaire (mCE/m).

L'application de cette méthode de calcul basé sur les vitesses exige que la pression minimale « p » dans la conduite publique, évaluée e mètre d'eau, vérifie l'inégalité :

$$P \geq 1,7 h + A$$

Quand P , trop faible, ne satisfait pas l'inégalité (1) $\Rightarrow P \geq 17 h + A$, il devient nécessaire de réduire la perte de charge linéaire « j » en dessous de 0,25 mètre colonne d'eau par mètre (mCE/m), valeur sur laquelle est basée cette inégalité.

N.B : Dans la première approximation nous allons prendre une perte de charge intermédiaire entre de 0,225mCE/m.

III.2. Pertes de charges linéaires du réseau

Colonne montante C1(en PP-R DN32)

$$J1 = i \cdot l = 0,225 \text{ mCE/m} \cdot 10 \text{ m} = 2,250 \text{ mCE}$$

Colonne montante C2(en PP-R DN32)

$$J2 = i \cdot l = 0,225 \text{ mCE/m} \cdot 10 \text{ m} = 2,250 \text{ mCE}$$

Colonne montante C3(en PP-R DN32)

$$J3 = i \cdot l = 0,225 \text{ mCE/m} \cdot 15 \text{ m} = 3,375 \text{ mCE}$$

Colonne montante C4(en PP-R DN32)

$$J4 = i \cdot l = 0,225 \text{ mCE/m} \cdot 15 \text{ m} = 3,375 \text{ mCE}$$

Colonne montante C5 (en PP-R DN32)

$$J5 = i \cdot l = 0,225 \text{ mCE/m} \cdot 18 \text{ m} = 4,050 \text{ mCE}$$

Conduite d'alimentation des colonnes montantes C1 et C2(en PP-R DN40)

$$J6 = i \cdot l = 0,225 \text{ mCE/m} \cdot 19 \text{ m} = 4,275 \text{ mCE}$$

Conduite d'alimentation des colonnes montantes C3 ; C4 et C5(en PP-R DN50)

$$J7 = i \cdot l = 0,250 \text{ mCE/m} \cdot 40 \text{ m} = 10,00 \text{ mCE}$$

Conduite d'alimentation du Bâtiment (en PP-R DN75)

$$J8 = i \cdot l = 0,250 \text{ mCE/m} \cdot 10 \text{ m} = 2,500 \text{ mCE}$$

$$\text{Total : } J_j = j1 + j2 + j3 + j4 + j5 + j6 + j7 + j8 = 32,075 \text{ mCE}$$

III.3. Pertes de charges locales du réseau

$$\text{Total : } j = J_j \cdot 15\% = 32,075 \text{ mCE} \cdot 15\% = 4,811 \text{ mCE}$$

III.4. La différence de niveau entre la conduite publique et le robinet le plus éloigné

$$D_h = 24 \text{ m}$$

III.5. Les pressions résiduelles

Robinet de puisage $Pr = 2$ mCE ;

Pertes de charges locales de la traversé du compteurs $Pr = 2$ mCE ;

Pression résiduelle au robinet le plus élevé $Pr = 3$ mCE.

Total : $Pr = 7$ mCE

III.6. Pression totale au branchement

Il faut donc que la pression au branchement soit égal ou supérieur à la somme des totaux ci-dessus.

$Pe = Ij + j + Dh + Pr = 32,075 + 4,811 + 24 + 7 = 67,886$ mCE, Correspondant à une pression d'environ **6,8 bar**.

N.B : Dans le cas où la pression minimale au branchement direct dans la conduite publique est inférieure à 6,8 bars, un système de surpression par le choix judicieux du groupe hydrophore et de réservoir seront prévus.

Conclusion

Au cours de notre étude, nous pensons avoir cerné les différentes étapes de réalisation d'un projet d'alimentation en eau potable dans un bâtiment. Pour cela, on a abordé les différentes phases d'une étude d'alimentation en eau potable dans un bâtiment (calcul des débits bruts, probable en fonction du nombre d'appareils branchés et détermination des diamètres des tuyaux dans différents tronçons du réseau d'alimentation).

On déterminé les diamètres des canalisations de l'immeuble par seule considération des vitesses admissibles à plein débit, sans s'inquiéter des pertes de charges, lorsque la pression minimale à l'entrée du branchement est convenable, c'est-à-dire, exprimée en mètres d'eau, elle excède de 10 à 15m la hauteur de l'immeuble.

Ici, nous nous sommes mis dans une situation où, nous ne savons pas la pression dans la conduite de la regideso, raison pour laquelle, on a chercher la pression au sol nécessaire pouvant alimenter l'immeuble tout entier, en utilisant la démarche basée sur les vitesses d'écoulement des eaux dans les tuyaux dans différents tronçons de notre réseau d'alimentation.

References :

- [1]. Règles DTU 60.11 (DTU P40-202) (octobre 1988) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales ;
- [2]. B.M OFFICE : notes de calcul techniques spéciales, Kinshasa ;
- [3]. Jacques Kimbanda, (2018) : installations sanitaires, Kinshasa, Institut National de Bâtiment et des travaux public;
- [4]. Rony Lollia, Dimensionnement des installations sanitaires et thermiques domestiques, JOUVE 1rue du Docteur Sauvé, 53100 MAYENNE Dépôt légal : Septembre 2018;
- [5]. Guy BRIDAUX et Maurice GARRIGOU, Traité du Bâtiment La Plomberie les équipements sanitaires, 2ème édition Eyrolles revue et augmentée.

Sites internet :

- [6]. Chait A. malek et Hennia Kamel, Plomberie, sanitaire, gaz, École Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme, <https://www.4geniecivil.com>
- [7]. Dunod, 11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff, <https://www.dunod.com>