

# *Système D'Evacuation Des Eaux Usées, Eaux Vannes Et Eaux Pluviales Dans Un Bâtiment, Cas D'un Immeuble Multi-Usages R+5*

Mvika Phambu Louison<sup>1</sup>, Luaka Mbuangi Josué<sup>2</sup>, Masunda Yakankazi Reagan<sup>3</sup>, Mulumba Muyilota Der<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Chef des travaux, Assistants deuxième mandant et Chercheurs, à l'Institut du Bâtiment et des travaux publics de Matadi, section bâtiment et travaux publics et architecture

République Démocratique du Congo

[louisonmvika@gmail.com](mailto:louisonmvika@gmail.com) , +243 84 08 61 300

<sup>2</sup>Institut du Bâtiment et des travaux publics de Matadi, section bâtiment et travaux publics et architecture

République Démocratique du Congo

[josueluaka02@gmail.com](mailto:josueluaka02@gmail.com) , +243 89 56 35 912

<sup>3</sup>Institut du Bâtiment et des travaux publics de Matadi, section bâtiment et travaux publics et architecture

République Démocratique du Congo

[reaganmasunda@gmail.com](mailto:reaganmasunda@gmail.com) , +243 89 62 37 207

<sup>4</sup>Institut du Bâtiment et des travaux publics de Matadi, section bâtiment et travaux publics et architecture

République Démocratique du Congo

[drmulumbra@gmail.com](mailto:drmulumbra@gmail.com) , +243 89 80 54 978



**Résumé** – Ce document définit les règles particulièrement appliquées au calcul de dimensionnement des tuyauteries des canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales 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.»

Il s'agit ici d'un bâtiment à cinq étages à usage multiple, dont la question est d'une part la détermination des diamètres des tuyaux du réseau d'évacuation des eaux usées ménagères, eaux vannes et des eaux pluviales et de l'autre part le dimensionnement des égouts (fosse septique, puits perdant et le puisard des eaux pluviales du bâtiment).

**Mots-clés** – Système, eaux usées, eaux vannes et eaux pluviales.

**Abstract** – This document defines the rules particularly applied to the calculation of the sizing of pipes for wastewater and rainwater evacuation pipes based on the document: "Rules DTU 60.11 (DTU P40-202) (October 1988): Rules calculation of sanitary plumbing installations and rainwater drainage installations."

This is a five-storey building with multiple uses, the question of which is on the one hand the determination of the diameters of the pipes of the evacuation network of household wastewater, sewage and rainwater and the on the other hand, the sizing of the sewers (septic tank, leaking well and the building's rainwater sump).

**Keywords** – System, waste water, black water and rainwater.

## I. Calcul du réseau d'évacuation des eaux usées, vannes et des eaux pluviales

### I.1. Réseau des eaux usées (EUM et EUV)

#### I.1.1. Tuyau de chute des eaux usées

Les diamètres des tuyaux pour les chutes et descentes des eaux usées ont été pris dans le tableau de la norme DTU 60.11. Ce tableau ci-dessous indique les diamètres intérieurs minimaux, exprimés en millimètres, des tuyaux de chute ou de descente en fonction du nombre des appareils desservis.

Appareil	Nombre total d'appareils	Diamètre intérieur mini (mm)
WC	1 ou plusieurs	90
Baignoire, évier, lavabo, douche, urinoir, bidet, lave-mains, machines à laver	1 à 3 appareils autres que baignoire ou 1 baignoire au plus	50
	4 à 10 appareils incluant 2 baignoires au plus	65
	11 appareils et au-delà	90

#### a) chute des eaux usées vannes EUV

N°	Désignation de l'appareil	Nombre d'appareils	Débit évacué (l/s)	
			D.U	D.T
1	WC avec Réservoir de chasse	28	1,50	42,00
<b>somme totale</b>		<b>28</b>	<b>-</b>	<b>42,00</b>

D'où avec 28 WC plus de 1, le choix des tuyaux PVC **DN110** pour les chutes (sortie des WC)

#### b) chute des eaux usées ménagères EUM

N°	Désignation de l'appareil	Nombre d'appareils	Débit évacué (l/s)	
			D.U	D.T
1	Lave-main	6	0,50	3,00
2	Lavabo	16	0,75	12,00
3	Douche	16	0,50	8,00
<b>somme totale</b>		<b>38</b>	<b>-</b>	<b>23,00</b>

D'où avec 38 appareils au-delà de 11, le choix des tuyaux PVC DN110 pour les descentes (sorties des éviers, lavabo, bac de douche etc.).

### I.1.2. Tuyau collecteur des eaux usées

Le diamètre d'un collecteur principal est calculé comme suit :

- Faire la somme des débits individuels des appareils desservis tableau 5 du livre DTU 60-11p.12

Appareils	Débits de base en litres	
	par minute	par seconde
Baignoire	72	1,2
Douche	30	0,5
Lavabo	45	0,75
Bidet - Lave-mains - appareil avec bonde à grille	30	0,5
Evier	45	0,75
Bac à laver	45	0,75
Urinoir	30	0,5
Urinoir à action siphonique	60	1,0
WC à chasse directe	90	1,5
WC à action siphonique	90	1,5
Machine à laver le linge (domestique)	40	0,65
Machine à laver la vaisselle (domestique)	25	0,40

Tableau 5

- Multiplier le chiffre obtenus par un coefficient de simultanéité pour obtenir le débit probable

Calculer le diamètre du collecteur :

Soit en utilisant la formule de Bazin ou à l'aide des tableaux 6 et 7 du livre DTU 60-11. pg.13

**Tableau 6** : Débits de tuyaux coulant à 1/2 plein calculés d'après la formule de Bazin en supposant un coefficient de frottement égal à 0,16.

Diamètre intérieur (mm)	Débits en l/s pour une pente par mètre de :				
	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm
69	0,96	1,36	1,67	1,93 (1)	2,15 (1)
77	1,31	1,85	2,26	2,61 (1)	2,92 (1)
84	1,66	2,35	2,88 (1)	3,32 (1)	3,71 (1)
94	2,26	3,20	3,92 (1)	4,53 (1)	5,06 (1)
104	2,99	4,23	5,18 (1)	5,98 (1)	6,69 (1)
119	4,33	6,12 (1)	7,50 (1)	8,66 (1)	9,68 (1)
129	5,40	7,64 (1)	9,35 (1)	10,80 (1)	12,07 (1)
134	5,99	8,47 (1)	10,38 (1)	11,98 (1)	13,40 (1)
153	8,60	12,17 (1)	14,90 (1)	17,21 (1)	19,24
154	8,76	12,38 (1)	15,17 (1)	17,51 (1)	19,58
191	15,72 (1)	22,24 (1)	27,23 (1)	31,45	35,16
203	18,55 (1)	26,23 (1)	32,12 (1)	37,09	41,47
238	28,51 (1)	40,31 (1)	49,38	57,01	63,74
266	38,47 (1)	54,40 (1)	66,63	76,94	86,02
300	53,15 (1)	75,17	92,06	106,31	118,85
317	61,62 (1)	87,15	106,74	123,25	137,80

(1) Vitesse d'écoulement comprise entre 1 m/s et 2 m/s.

Tableau 6 Cas de système séparatif

**Tableau 7** : Débits de tuyaux coulant à 7/10 pleins calculés d'après la formule de Bazin en supposant un coefficient de frottement égal à 0,16.

Diamètre intérieur (mm)	Débits en l/s pour une pente par mètre de :				
	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm
69	1,64	2,32	2,84 (1)	3,28 (1)	3,67 (1)
77	2,22	3,14	3,85 (1)	4,44 (1)	4,97 (1)
84	2,82	3,99	4,89 (1)	5,65 (1)	6,31 (1)
94	3,85	5,44 (1)	6,66 (1)	7,69 (1)	8,60 (1)
104	5,07	7,18 (1)	8,79 (1)	10,15 (1)	11,35 (1)
119	7,33	10,37 (1)	12,70 (1)	14,67 (1)	16,40 (1)
129	9,14	12,92 (1)	15,83 (1)	18,28 (1)	20,44
134	10,14	14,34 (1)	17,56 (1)	20,27 (1)	22,67
153	14,54 (1)	20,56 (1)	25,18 (1)	29,07	32,50
154	14,80 (1)	20,92 (1)	25,63 (1)	29,59	33,08
191	26,50 (1)	37,48 (1)	45,91	53,01	59,27
203	31,24 (1)	44,18 (1)	54,11	62,49	69,86
238	47,95 (1)	67,81	83,05	95,90	107,21
266	64,63 (1)	91,40	111,95	129,27	144,52
300	89,20 (1)	126,15	154,50	178,40	199,45
317	103,36 (1)	146,17	179,02	206,72	231,12

(1) Vitesse d'écoulement comprise entre 1 m/s et 2 m/s.

Tableau 7 Cas de système unitaire (eaux usées, vannes et eaux pluviales)

**N.B** : La hauteur d'eau maximale normale dans les tuyaux doit, pour l'évacuation des eaux usées, être égale à la moitié du diamètre.

Lorsque le calcul donne, pour le collecteur, un diamètre inférieur au diamètre de la chute, le diamètre à prendre en considération est celui de la chute.

### a) Collecteur d'eaux vannes EUV

N°	Désignation de l'appareil	Nombre d'appareils	Débit évacué (l/s)	
			D.U	D.T
1	WC avec Réservoir de chasse	28	1,50	42,00
<b>somme totale</b>		<b>28</b>	-	<b>42,00</b>

#### Calcul probable

Soit : 28 appareils pouvant couler ensemble avec un débit brut :  $Q_b = 42,00 \text{ l/s}$

Avec  $x = 28$  appareils  $> 5$ , le débit probable  $Q_{pr}$  est obtenu en multipliant le débit brut par le coefficient de simultanéité :

$$Q_{pr} = y * Q_b = \frac{0,8}{\sqrt{28-1}} * 42,00 = 6,466 \text{ l/s}$$

Dans le tableau 6 : cas de système séparatif avec un débit de tuyaux coulant à 1/2 plein calculés d'après la formule de Bazin en supposant un coefficient de frottement égal à 0,16 et pour une pente de 2cm/m, on a un tuyau de diamètre intérieur minimum de **129mm soit PVC-EU DN220**

## b) Collecteur d'eaux ménagères EUM

N°	Désignation de l'appareil	Nombre d'appareils	Débit évacué (l/s)	
			D.U	D.T
1	Lave-main	6	0,50	3,00
2	Lavabo	16	0,75	12,00
3	Douche	16	0,50	8,00
<b>somme totale</b>		<b>38</b>	-	<b>23,00</b>

### Calcul probable

Soit : 38 appareils pouvant couler ensemble avec un débit brut :  $Q_b = 23,00 \text{ l/s}$

Avec  $x = 38$  appareils  $> 5$ , le débit probable  $Q_{pr}$  est obtenu en multipliant le débit brut par le coefficient de simultanéité :

$$Q_{pr} = y * Q_b = \frac{0,8}{\sqrt{38-1}} * 23,00 = 3,025 \text{ l/s}$$

Dans le tableau 6 : cas de système séparatif avec un débit de tuyaux coulant à 1/2 plein calculés d'après la formule de Bazin en supposant un coefficient de frottement égal à 0,16 et pour une pente de 2cm/m, on a un tuyau de diamètre intérieur minimum de **94mm soit PVC-EU DN110**

## I.2. Réseau des eaux pluviales EP

### I.2.1. Tuyau de descente des eaux pluviales EP

#### Couvertures ne comportant pas de revêtements d'étanchéité (telles que définies par les DTU de la série 40)

Les diamètres des tuyaux pour l'évacuation des eaux pluviales sont donnés dans le tableau de la norme DTU 60.11 ci-dessous, en fonction de la surface desservie.

## ▪ Gouttières

Les sections de basse pente des conduits d'évacuation seront déterminées d'après les indications du tableau ci-dessous, en fonction de la surface en plan de la toiture ou portion de toiture desservie et de la pente du conduit.

Ce tableau concerne les conduits de section demi-circulaire. Sections (cm<sup>2</sup>)

Surface en plan des toitures desservies (m <sup>2</sup> )	Pente du conduit (mm/m)							
	≤ 1	2	3	5	7	10	15	20
20	65	50	45	35	35	30	25	20
30	85	70	60	50	45	40	35	30
40	105	80	70	60	55	50	40	35
50	120	95	85	70	65	55	50	45
60	140	110	95	80	70	60	55	50
70	155	120	105	90	80	70	60	55
80	170	135	115	95	85	75	65	60
90	185	145	125	100	95	85	70	65
100	200	155	135	115	100	90	80	70
110	215	170	145	120	110	95	85	75
120	230	180	155	130	115	100	90	80
130	240	190	165	135	120	105	95	85
140	255	200	170	145	130	115	100	90
150	265	210	180	150	135	120	105	95
160	280	220	190	160	140	125	110	100
170	290	230	200	165	145	130	115	100
180	305	240	205	170	150	135	120	105
200	330	255	220	185	165	145	125	115
250	385	300	260	215	190	170	145	135
300	440	340	295	245	220	195	165	150

La surface desservie de notre bâtiment est de 108m<sup>2</sup>, on prend dans le tableau 110m<sup>2</sup>

En considérant le tableau ci-dessus avec la pente de 10mm/m, nous aurons une conduite de section demi-circulaire de 95 cm<sup>2</sup>.

Le diamètre de la gouttière est :

$$\frac{S}{2} = \frac{\pi * D^2}{4} \Rightarrow D = \sqrt{\frac{2 * S}{\pi}} = \sqrt{\frac{2 * 95}{\pi}} = 7,77cm \approx 78mm$$

Diamètre intérieur calculé de la gouttière est de 78mm. Nous prendrons la gouttière **PVC-U LY712** qui est commercialisé en RDC.

### ▪ Tuyaux de descente

Les diamètres des tuyaux de descente seront déterminés d'après les indications des tableaux suivants en fonction de la surface en plan de la toiture ou partie de toiture desservie. Pour les couvertures ne comportant pas de revêtements d'étanchéité (telles que définies par les DTU de la série 40).

Le tableau, établis en admettant un débit maximal de 3 litres à la minute et par mètre carré, indiquent les diamètres suivant lesquels les tuyaux de descente des eaux pluviales doivent être établis.

Pour éviter les risques d'obstruction, le diamètre intérieur minimal des tuyaux de descente est fixé à 60mm.

Diamètre intérieur des tuyaux (cm)	Surface en plan des toitures desservies (m <sup>2</sup> )
6	40
7	55
8	71
9	91
10	113
11	136
12	161
13	190
14	220
15	253
16	287

La surface desservie de notre bâtiment est de 108m<sup>2</sup>, on prend dans le tableau 113m<sup>2</sup>

Nous avons 1 tuyau de descente.

En considérant le tableau ci-dessus, pour une surface de 108m<sup>2</sup>, le diamètre intérieur du tuyau est de 100mm. Nous prendrons 1 tuyau PVC **DN110** qui sont commercialisés en RDC.

### **Terrasses et toitures comportant un revêtement d'étanchéité (telles que définies par les DTU de la série 43)**

Surfaces collectées égales à 350 m<sup>2</sup> avec entrées d'eau à moignon cylindrique pour les toitures accessibles établies sur éléments porteurs du bâtiment

Entrée d'eau avec moignon cylindrique (°)		
Surface en plan collectée (m <sup>2</sup> ) par une entrée d'eau		Diamètre minimal (cm) du tuyau d'évacua- tion ou du moignon
à Ø normal	à Ø majoré (°)	(°)
28		6 (°)
38		7 (°)
50	53	8
64	43	9
79	53	10
95	63	11
113	75	12
133	88	13
154	103	14
177	118	15
201	134	16
227	151	17
254	169	18
284	189	19
314	209	20
346	230	21
380	253	22
415	277	23
452	302	24
490	327	25
530	400	26
570	472	27
615	550	28
660	625	29

En considérant le tableau ci-dessus, pour une surface en plan collectée à Ø normal de 346m<sup>2</sup>, le diamètre intérieur du tuyau d'évacuation est de 210mm. Nous prendrons 2 tuyaux PVC **DN110** qui sont commercialisés en RDC.

### I.2.2 Tuyau collecteur des eaux pluviales EP

Toutefois, pour tenir compte de l'évacuation des eaux pluviales en cas de gros orage dont le débit à prévoir, sauf indications particulières, est de trois litres à la minute par mètre carré de projection, on admet un tuyau collecteur d'une section d'écoulement d'une hauteur égale aux 7/10 du diamètre.

Surface totale collectée de notre bâtiment est égales à  $St = 108m^2 + 350m^2 = 458m^2$

$$Q_{pr} = S_t * I = 458m^2 * 3 l/min/m^2 = 1374 l/min = 22,9 l/s$$

Dans le tableau 7 : cas de système unitaire avec un débit de tuyaux coulant à 7/10 plein calculés d'après la formule de Bazin en supposant un coefficient de frottement égal à 0,16 et pour une pente de 2cm/m, on a un tuyau de diamètre intérieur minimum de **191mm soit PVC-EU DN220**

### I.3. Dimensionnement du puits perdant pour les eaux pluviales

En admettant un débit maximal de 3 litres à la minute et par mètre carré selon la norme DTU, soit  $Q=0,05l/s/m^2$

Le coefficient de ruissellement pour une toiture (Terrasse et autre) étant comprise entre  $0,75 < c < 0,95$  nous le considérons égale à 1 pour être dans le cas le plus défavorable.

$Q_t = S \times Q \times C = 458m^2 \times 0,05 l/s/m^2 \times 1 = 22,90 l/s$  pour les 2 descentes d'eaux usées.

$$Q_t = 22,90 l/s$$

En considérant une pluie d'une heure du temps on aura un volume du puits perdant de :

$$V = 22,90 l/s \times 3600s = 82\,440 \text{ litres}$$

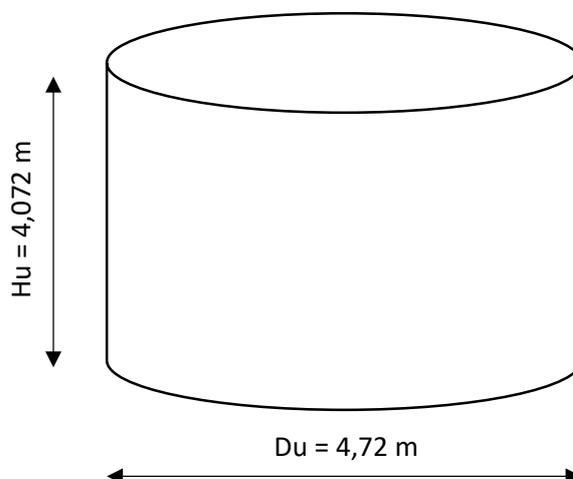
$$V = 82,4 m^3$$

Connaissant le volume utile «Vu» on prend un puits perdant de diamètre circulaire avec les dimensions économiques suivantes :

$$Ru = \sqrt[3]{\frac{Vu}{2 * \pi}} = \sqrt[3]{\frac{82,4}{2 * \pi}} = 2,358 m$$

$$Du = 2 * Ru = 2 * 2,358 = 4,716 m$$

$$Hu = \frac{Vu}{\pi * R^2} = \frac{82,4}{\pi * 2,358^2} = 4,072 m$$



## II. Dimensionnement de la fosse septique et du puits perdant

### II.1. Introduction

La fosse septique est un réservoir souterrain étanche qui reçoit les eaux usées (eaux provenant des toilettes ou eaux usées domestiques résultant de la préparation de la vaisselle, des bains et du lavage, dans le cas d'une fosse toutes eaux). Elle constitue la solution sur site optimale pour les toilettes fonctionnant avec de l'eau.

Elle comprend deux chambres qui sont remplies par les eaux usées transportées par une canalisation ou un canal, ou provenant directement du siphon des latrines. A l'intérieur de la fosse septique, les eaux usées se séparent sous forme de boues, de liquides et d'écume. Ces effluents subissent différentes transformations chimiques et physiques avant d'être partiellement rejetés à l'extérieur du réservoir.

La fosse septique est divisée en deux chambres isolées par une cloison de séparation déflectrice.

- La première chambre est la plus ample. Elle reçoit les eaux usées, c'est le siège des processus de sédimentation et de compactations des solides. Une épaisse couche d'écume se forme souvent à la surface du liquide, en raison de la présence de graisses, huiles, savons, détergents et autres produits chimiques.

Il est préférable, dans certains cas, d'installer un piège à graisses en amont de la fosse afin de réduire la quantité de produits qui y pénétreront. Les processus anaérobies ont lieu dans cette chambre : des bactéries décomposent la matière organique présente dans les eaux usées en produisant du méthane et du dioxyde de carbone. La température idéale pour ces processus est de 35 °C. On s'assurera que les eaux usées ne contiennent pas de pesticides, d'agents antiseptiques ou de chlore qui empêcheraient cette digestion.

- La seconde chambre est connectée à la première de telle manière que seuls les liquides puissent passer d'une chambre à l'autre. Les processus de décomposition et de production de gaz continuent.

Cette chambre possède un orifice permettant la sortie des liquides hors de la fosse. Un coude ou un T est habituellement installé sur l'orifice de sortie afin de s'assurer que les effluents seront collectés sous le niveau des graisses et en seront exempts.

Les effluents liquides quittent la fosse après un temps de rétention qui est habituellement de 1 à 3 jours et qui permet de supprimer jusqu'à 80 % des matières en suspension. Trois destinations différentes sont possibles pour les effluents :

- Poursuite du traitement avec connexion directe vers un système d'épuration ;
- Infiltration dans le sol en passant par un puits perdant ;
- Recyclage pour les activités agricoles.

## II.2. Dimensionnement de la fosse septique

### II.2.1. Données de calculs

La capacité d'accueil du bâtiment est estimée à environ 750 personnes réparties comme suit :

- ✓  $R.D.C \Rightarrow \begin{cases} \text{restaurant} = 40 \text{ prs} \\ \text{conférence} = 140 \text{ prs} \end{cases}$
- ✓  $R + 1 \Rightarrow \{\text{salle de fête} = 250 \text{ prs}\}$
- ✓  $R + 2 \Rightarrow \{\text{hébergement} = 16 \text{ prs}\}$
- ✓  $R + 3 \Rightarrow \{\text{hébergement} = 16 \text{ prs}\}$
- ✓  $R + 4 \Rightarrow \{\text{hébergement} = 20 \text{ prs}\}$
- ✓  $R + 5 \Rightarrow \{\text{Longe bar} = 240 \text{ prs}\}$
- ✓  $\text{Divers services} \Rightarrow \begin{cases} \text{sécurité} \\ \text{ménage ; cuisine} \\ \text{et autres} \end{cases} = 28 \text{ prs}$

### II.2.2. Calcul du nombre d'utilisateur

L'équivalent habitant pour un bâtiment de type ERP (Établissement Recevant du Public) est de 2/3. Nous considérons le ratio de 2/3 EH pour le cas de notre projet.

$$P = 2/3 * 750 = 500 \text{ Usagers}$$

### II.2.3. Calcul de la capacité utile du bassin

La capacité utile du bassin = capacité nécessaire pour le stockage de la boue et de l'écume (bassin A) + capacité nécessaire pour la rétention et le dépôt des eaux usées de la couche supérieure juste avant la vidange (bassin B) :

$$C = (P \times N \times F \times S) + (P \times R \times Q)$$

Avec :

C = capacité du bassin (litres),

P = nombre d'utilisateurs,

N = nombre d'années entre les vidanges (souvent 3 ans, mais en pratique les fosses doivent être plus fréquemment vidangées c'est à dire 2 fois par an).

F = facteur en relation avec la température et le taux de digestion (aux basses températures la digestion est lente et des capacités plus grandes sont nécessaires).

S = taux d'accumulation des boues et de l'écume après une digestion active, dépend des matériaux utilisés pour le nettoyage anal et du volume des eaux usées reçues par le bassin.

R = temps de rétention minimum requis pour le dépôt des solides souvent égale à 1 jour (24h), suivant le débit des eaux usées.

Q = débit des eaux usées générées par personne par jour (l/p/j).

#### II.2.4. Détermination du temps de rétention T et du débit

- **Pour les usagers qui passent plus de 12h et plus 24h dans le bâtiment**

En considérant une chasse d'eau avec un réservoir de 9 à 12 litres et en prenant comme hypothèse sur les 80 usagers qui passent plus de 12h et plus 24h dans le bâtiment (hébergement R+2 ; R+3 ; R+4 et personnels de sécurité, ménage, cuisine et autres) qu'un usager utilise les toilettes 4 fois par jour, on aura :

$$Q1 = 9\text{litres} \times 4 \times 80 = 2880 \text{ litres par jour}$$

- **Pour les usagers qui passent moins de 12h dans le bâtiment**

En considérant une chasse d'eau avec un réservoir de 9 à 12 litres et en prenant comme hypothèse sur les 2/3 de 670 autres usagers qui passent moins de 12h dans le bâtiment (restaurant, conférence, salle de fête, long bar et autres) qu'un usager utilise les toilettes 1 fois par jour, on aura :

$$Q2 = 9\text{litres} \times 1 \times (2/3 \times 670) = 4020 \text{ litres par jour}$$

#### II.2.5. Détermination du volume de la fosse septique

$$Qt = Q1 + Q2 = 2880 + 4020 = 6900 \text{ litres par jour}$$

$$\text{Bassin A} = P \times N \times F \times S$$

$$\text{Bassin A} = 500 \times 3 \times 1 \times 25 = 37500 \text{ litres ; soit : } 37,5\text{m}^3$$

$$\text{Bassin B} = P \times R \times Q = R \times Qt$$

$$\text{Bassin B} = 1 \times 6900 = 6900 \text{ litres ; soit : } 6,9\text{m}^3$$

La Capacité totale de la fosse septique sera de :

$$C = A + B = 37,5\text{m}^3 + 6,9\text{m}^3 = 44,4\text{m}^3$$

#### II.2.6. Détermination des dimensions de la fosse septique

- **Hauteur de la fosse**

La hauteur  $H_u$  minimum est :  $1,20\text{m} \leq H_u \leq 1,50\text{m}$  ; avec  $H_u$  = profondeur utile

$H_t = H_u + 0,3\text{m}$  avec  $H_t$  = profondeur totale

Pour 6 rangées de blocs on a :  $Hu = 1,32m$  et donc  $Ht = 1,62m$

- **Dimensions en plan**

La Fosse septique étant divisée en 2 compartiments pour aider à réduire la turbulence due à l'entrée des eaux usées.

La longueur utile du premier compartiment ( $Lu_1$ ) est égale à 2 fois la longueur utile du deuxième compartiment ( $Lu_2$ ) et la largeur utile ( $lu$ ) est égale à  $1/3$  de la longueur utile totale ( $Lu_t$ )

Après développement on trouve :

$$Lu_2 = \sqrt{\frac{Vu}{3 * Hu}} = \sqrt{\frac{44,4}{3 * 1,32}} = 3,35m$$

$$Lu_1 = 2 * Lu_2 = 2 * 3,35 = 6,70m$$

$$lu = \frac{Lu}{3} = \frac{Lu_1 + Lu_2}{3} = \frac{3,35 + 6,70}{3} = 3,35m$$

**N.B :** faute du terrain on adopte de construire deux fosses des dimensions égales en divisant le volume utile total par 2 on trouve des dimensions suivantes :

- **Hauteur**

Pour 6 rangées de blocs on a :  $Hu = 1,32m$  et donc  $Ht = 1,62m$

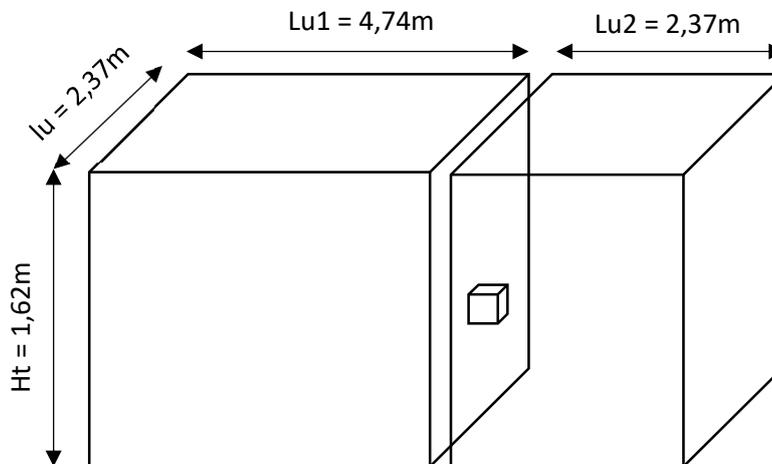
- **Dimensions en plan**

$$Lu_2 = \sqrt{\frac{Vu}{3 * Hu}} = \sqrt{\frac{22,2}{3 * 1,32}} = 2,37m$$

$$Lu_1 = 2 * Lu_2 = 2 * 2,37 = 4,74m$$

$$lu = \frac{Lu}{3} = \frac{Lu_1 + Lu_2}{3} = \frac{2,37 + 4,74}{3} = 2,37m$$

## Croquis d'une fosse septique type



### II.3. Dimensionnement du puits perdant

#### II.3.1. Détermination du volume du puits

- Pour les usagers qui passent plus de 12h et plus 24h dans le bâtiment

Selon l'OMS la dotation journalière dans les grandes villes est de 60 l/j/p Avec  $k = 70\%$  des eaux utilisées quotidiennement par personne (litres). En prenant comme hypothèse sur les 80 usagers qui passent plus de 12h et plus 24h dans le bâtiment (hébergement R+2 ; R+3 ; R+4 et personnels de sécurité, ménage, cuisine et autres). On aura :

$$Q1 = 80p \times 0,7 \times 1j \times 60 \text{ l/j/p} = 3360 \text{ litres}$$

- Pour les usagers qui passent moins de 12h dans le bâtiment

En considérant une chasse d'eau avec un réservoir de 9 à 12 litres et en prenant comme hypothèse sur les 2/3 de 670 autres usagers qui passent moins de 12h dans le bâtiment (restaurant, conférence, salle de fête, longe bar et autres) qu'un usager utilise les toilettes 1 fois par jour, on aura :

$$Q2 = 9l \times 1j \times (2/3 \times 670) p = 4020 \text{ litres}$$

#### II.3.2. Détermination des dimensions du puits

Le volume utile du puits perdant est donné par la même formule ci – dessus :

$$Vu = Q1 + Q2 = 3360 + 4020 = 7380 \text{ litres} = 7,38m^3$$

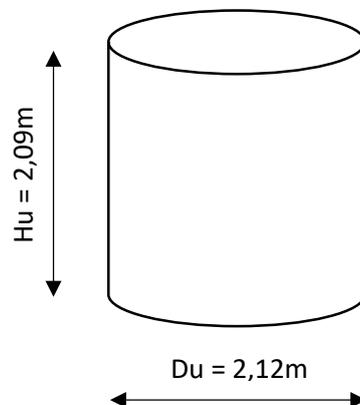
Connaissant le volume utile  $Vu$ , on prend un puits perdant de diamètre circulaire avec les dimensions économiques suivantes :

$$Ru = \sqrt[3]{\frac{Vu}{2 * \pi}} = \sqrt[3]{\frac{7,38}{2 * \pi}} = 1,06 \text{ m}$$

$$Du = 2 * Ru = 2 * 1,06 = 2,12 \text{ m}$$

$$Hu = \frac{Vu}{\pi * R^2} = \frac{7,38}{\pi * 1,12^2} = 2,09 \text{ m}$$

### Croquis du puits perdant de la fosse septique



### Conclusion

Cette étude a été l'occasion pour nous d'apprendre et acquérir un ensemble de techniques et de connaissances dans le domaine d'assainissement non collectif.

Les canalisations d'évacuation des eaux usées et eaux vannes sont des éléments indispensables dans une maison individuelle ; ils doivent être de très bonne qualité, aussi bien pour le matériel que pour la mise en œuvre, car une fuite ou une obstruction peut générer des dégâts importants et empêcher l'utilisation du logement.

L'aménagement d'un assainissement non collectif, si l'habitation ne peut pas être raccordée au tout à l'égout, doit être conforme à la réglementation et faire l'objet d'une vérification par le SPANC (Service public d'assainissement non collectif), qui est un service public local chargé de conseiller et d'accompagner les particuliers dans la mise en place de leur installation d'assainissement non collectif et de la contrôler.

La capacité de la fosse septique toutes eaux, seule autorisée, doit être conforme au nombre d'habitants susceptibles d'occuper l'habitation qui peut évoluer dans le temps ; c'est pourquoi c'est le nombre d'équivalents-habitants qui doit être pris en compte.

La fosse étant équipée d'un puits perdant, il faut rappeler que l'usage d'un épandage n'est pas nécessaire. Il est réservé à l'évacuation des eaux pluviales.

#### 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 Henna 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>