

ROYAUME DU MAROC

ⴰⴳⴷⴰⵢⵜ ⴰⴳⴷⴰⵢⵜ

MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT ET DU TRANSPORT

ⴰⴳⴷⴰⵢⵜ ⴰⴳⴷⴰⵢⵜ

DIRECTION DES ÉQUIPEMENTS PUBLICS

MANUEL DE CALCUL DES CONDUITES
D'ÉVACUATION DES EAUX

SOMMAIRE

PREAMBULE	3
INTRODUCTION	4
OBJET DE L'ASSAINISSEMENT :	4
BUT DE LA PLOMBERIE SANITAIRE :	4
CHAPITRE I : GENERALITES ET DEFINITIONS	5
1/ EVACUATION DES EAUX :	5
A) EAUX USEES "LU"	5
B) EAUX DE RUISSELLEMENT "E.R" :	5
II/ SYSTEME D'EVACUATION :	5
III/ TERMINOLOGIE	5
- DEFINITIONS :	6
CHAPITRE II : DIMENSIONNEMENT	12
I - PRINCIPES ET HYPOTHESES DE CALCUL	12
II - ELEMENT DE CALCUL :	12
II - 1/ CALCUL DES DIAMETRES DE SIPHONS ET BRANCHEMENT D'APPAREILS :	12
II-2 CALCUL DES CHUTES ET DESCENTE :	14
II - 3/ DIMENSIONNEMENT DES COLLECTEURS	19
III- APPLICATIONS :	24
HI-1) EXEMPLE DE CALCUL N°1	24
III – 2/ EXEMPLE DE CALCUL N°2	28
$\delta = \frac{0,8}{\sqrt{40-1}} \#0,13$	29
III - 3 / EXEMPLE DE CALCUL N° 3 (SCHEMA N° 3)	31
CHAPITRE III : ASSAINISSEMENT AUTONOME	36
I/ INTRODUCTION	36
II / FOSSE SEPTIQUE	36
II -1 / DEFINITION	36
II-2 /CONSTITUTION DES FOSSES SEPTIQUES :	36
II -3/ DIMENSIONNEMENT	36
II-4/ COMPARTIMENTAGE :	38
II-6/ DISPOSITIF D'EPURATION :	38
11-7/ VENTILATION :	39
11-8/ SEPARATEURS DE GRAISSES :	39
III / DISPOSITIFS D'EVACUATION DES EFFLUENTS :	41
IV/DISPOSITIFS D'EPURATION ET D'EVACUATION DES EFFLUENTS	42

IV-1/ EPANDAGE :	42
IV-2/PLATEAU ABSORBANT	42
CHAPITRE IV : REGLES GENERALES	43
<hr/>	
I/ CANALISATIONS LIEES AU GROS-ŒUVRE :	43
II/ DESCENTES DES EAUX USEES	43
III/EAUX PLUVIALES	44
IV/ COLLECTEURS PRINCIPAUX :	45
V/ FOSSES SEPTIQUES	46
VI/ REGLEMENTATION DU CODE P41-201	47

PREAMBULE

Dans le but d'aider le technicien chargé de dimensionner ou de vérifier un réseau d'évacuation d'eau dans le bâtiment, nous avons établi ce document qui contient l'outil permettant au concepteur ou vérificateur d'accomplir un travail correct. Les méthodes de calcul ont été élaborées sur la base d'expérimentations étrangères. Cela constitue un problème pour le choix d'une méthode de calcul appropriée que l'on adoptera dans notre pays. De ce fait, le choix de la méthode convenable nécessite une réflexion. A défaut de quoi, un mauvais choix conduirait à une mauvaise conception et par conséquent à un fonctionnement anormal des équipements d'une installation sanitaire.

Le présent guide proposera aussi des considérations pour les différentes configurations de canalisations d'évacuation des eaux dans le bâtiment.

INTRODUCTION

OBJET DE L'ASSAINISSEMENT :

L'assainissement a pour but d'assurer la protection de la santé publique en visant deux objectifs essentiels.

- Protéger la santé des individus en évitant la propagation des germes pathogènes par une collecte et une évacuation rapide et sans stagnation, hors des habitations, tous les déchets d'origine humaine et animale susceptibles de donner naissance à des putréfactions ou à des odeurs, par l'intermédiaire des réseaux.
- Sauvegarder la qualité du milieu naturel par une épuration avant rejet dans les exutoires en évitant que les produits évacués puissent souiller dans les conditions dangereuses les eaux des nappes souterraines, les cours d'eau, lacs etc...

BUT DE LA PLOMBERIE SANITAIRE :

D'après le code des conditions minimales (NF. P41. 201 mai 1942) l'art de la plomberie sanitaire est celui qui crée les installations permettant :

- D'assurer en tous les points d'un bâtiment une évacuation rapide des eaux pluviales (EP) et des eaux usées (EU) chargées de déchets organiques et autres.
- D'empêcher l'accès dans les locaux de l'air vicié provenant des égouts ou du système d'écoulement lui même.

Une installation sanitaire doit avant tout être salubre (c-à-d) répondre aux conditions ci-dessus mais elle doit aussi être:

- Commode.
- Robuste.
- Silencieuse.

Les prescriptions du code réglementaire et les normes applicables au Maroc fixent les conditions d'exécution minimales auxquelles doivent répondre obligatoirement toute installation existante pour être conforme aux règles de l'art. Elles ne peuvent en aucun cas constituer une dérogation aux règlements sanitaires en vigueur.

Ainsi il est nécessaire de savoir les risques et les nuisances déjà rencontrés et tout intervenant dans l'acte de construire doit avoir en mémoire pour éviter tout désordre dans les installations :

- La corrosion tant interne qu'externe des ouvrages.
- La rupture des ouvrages par des efforts physiques (soit par dilatation ou insuffisance de fixation de la tuyauterie).
- Le bruit causé par la tuyauterie et moteurs existants.
- La pollution tant de l'air (par le désamorçage des siphons entre autre) que l'eau (défaut de discontinuité des conduites d'eaux) avec d'autre fluides.

CHAPITRE I : GENERALITES ET DEFINITIONS

1/ EVACUATION DES EAUX :

Les eaux à évacuer dans le bâtiment sont de deux types

a) Eaux usées "LU"

Ce sont les eaux qui ayant servi à usage quelconque sont à envoyer en dehors de l'habitation. Elles comprennent :

- Les eaux vannes : Effluents provenant des cabines d'aisance.
- Les eaux ménagères : Effluents constitués des eaux de cuisine, de toilettes et de lessive.

L'ensemble des eaux vannes et les eaux ménagères sont dites eaux usées domestiques.

b) Eaux de ruissellement "E.R" :

Elles comprennent les eaux pluviales "EP" qui sont d'origine météorologique.

II/ SYSTEME D'EVACUATION :

Un système d'évacuation des eaux est défini comme suit :

- Noeuds qui sont les points d'entrée ou de sortie du système, matérialisés par des éléments ponctuels.
- Des tronçons limités entre deux noeuds, chaque tronçon détermine une partie de collecteur de pente et de section constante ou une partie d'ouvrage ayant des caractéristiques spécifiques.
- Des branches : Ensembles des tronçons consécutifs qui assurent la continuité de l'écoulement.

III/ TERMINOLOGIE

Elle est donnée par la norme N.F. P.41 102.

- Tuyau de chute : Canalisation verticale servant à l'évacuation des W.C.
- Tuyau de descente d'eaux ménagères : Canalisation verticale servant à l'évacuation des urinoirs, lavabos bidets et éviers.
- Tuyau de chute unique : Canalisation verticale servant des W.C et des eaux pluviales.
- Tuyau de descente pluviale : Canalisation verticale servant à évacuer les eaux de pluie .
- Collecteur d'appareils : Canalisation d'allure horizontale recueillant les eaux usées et raccordant les différents appareils sanitaires aux tuyaux de chute.
- Collectera- principal : Canalisation d'allure horizontale collectant les différentes chutes et tuyaux de descente d'un bâtiment pour le conduire à l'égout public.

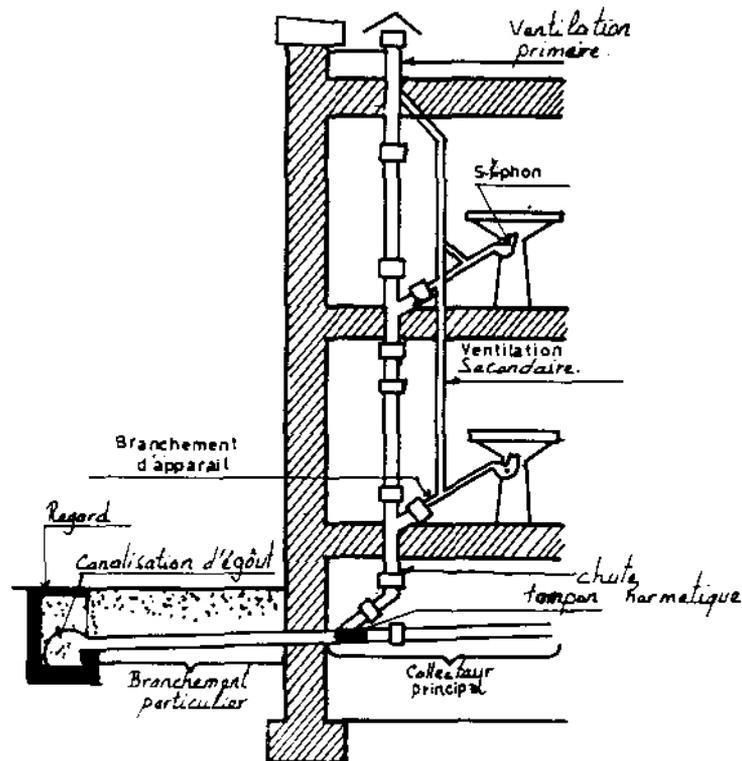
- Boîtes «le branchement Ce sont des ouvrages de raccordement constitués par une cheminée de section carrée ou circulaire recouverte par une dalle en béton - armé ou tampon en acier.
- Branchement dégoût Galerie souterraine reliant l'égoût public à la propriété et permettant la visite du collecteur.
- Siphon : Dispositif obturateur hydraulique, dont le rôle est d'empêcher la communication de l'air vicié des égoûts et canalisations avec l'air des locaux habités sans gêner pour cela l'évacuation des liquides et des matières.
- Vidanges des siphons Sont des canalisations de petits diamètres qui recueillent les eaux usées des appareils sanitaires et les conduisent vers le collecteur d'appareil.
- Garde d'eau : Hauteur (Peau tenue en réserve dans les siphons et frimant fermeture hydraulique.
- Ventilation : Partie de tuyauterie prolongeant les tuyaux d'évacuation verticaux en les mettant en communication libre avec l'atmosphère.
- ventilation secondaire Tuyau amenant Pair nécessaire pendant les évacuations et empêchant l'aspiration de la garde d'eau des siphons.

SCHEMA DE PRINCIPE DES EVACUATIONS

- Définitions :

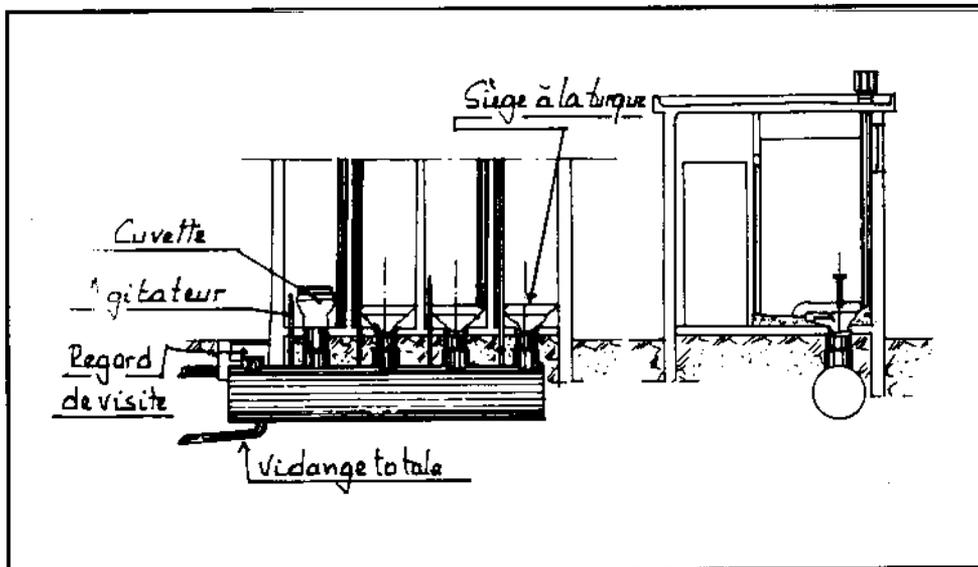
- Chute unique Les eaux vannes et les eaux ménagères sont évacuées par une seule chute
- Chute séparées Les eaux vannes et les eaux ménagères sont évacuées par des chutes séparées.
- Système séparatif : Les eaux pluviales sont évacuées dans un collecteur et les eaux usées sont évacuées dans un autre collecteur.
- Système unitaire : Les eaux usées et les eaux pluviales sont évacuées dans un seul collecteur.

Le réseau interieur comporte	Le réseau public comporte un système de raccordement	
	Unitaire	Séparatif
Descentes et chutes séparées		
Une chute unique		



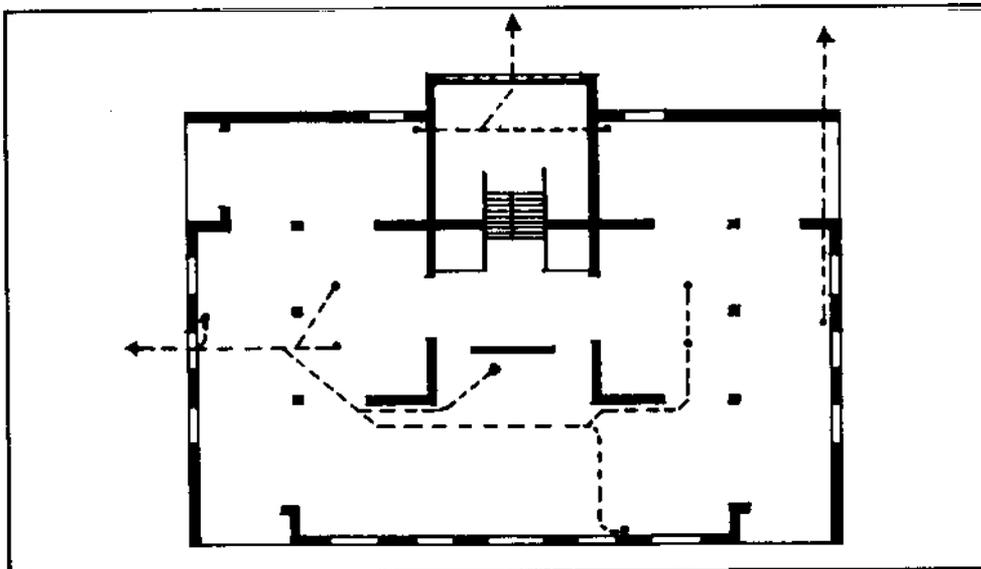
RESEAU D'EVACUATION D'EAU DANS LE BATIMENT

Fig N° 2



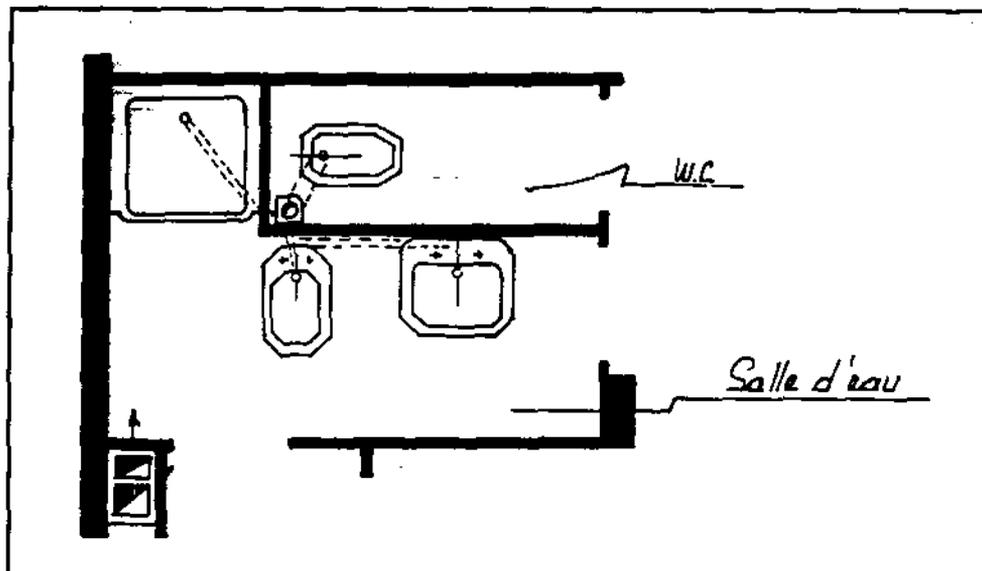
Ensemble pour collectivités

Fig N° 3

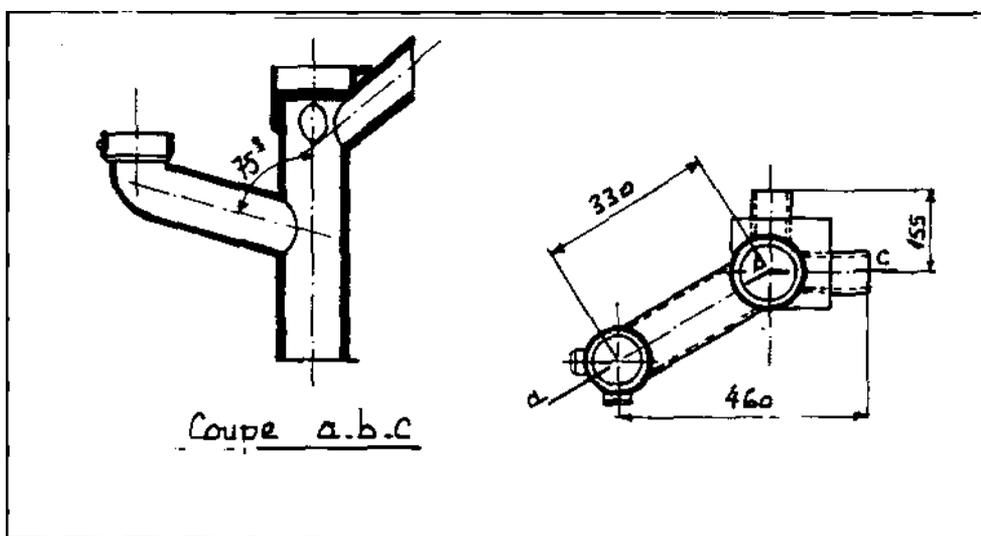


Disposition de collecteurs en caves

Emplacement des appareils dans un logement

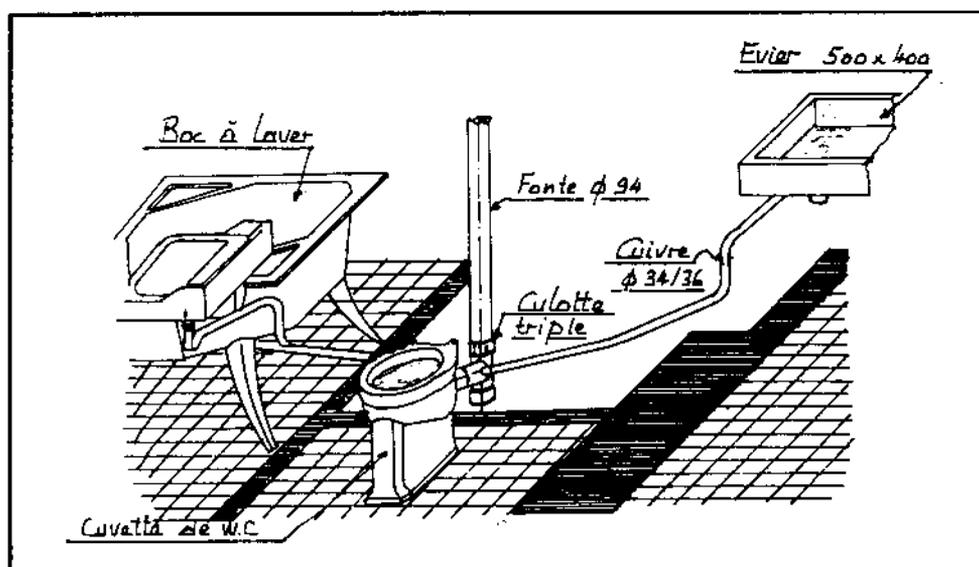


Plan d'une cellule type

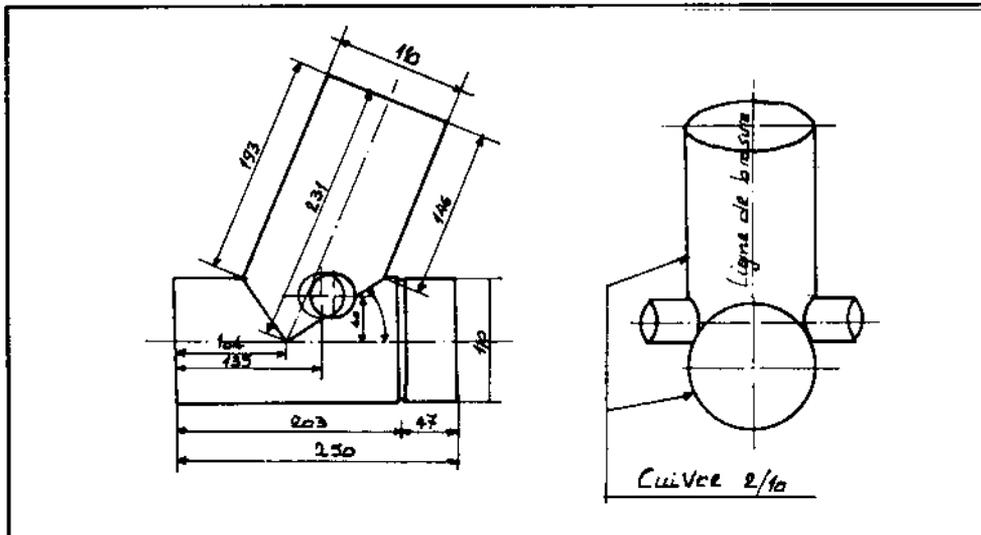


Culotte triple en fonte coulée spécialement
Fig N° 4

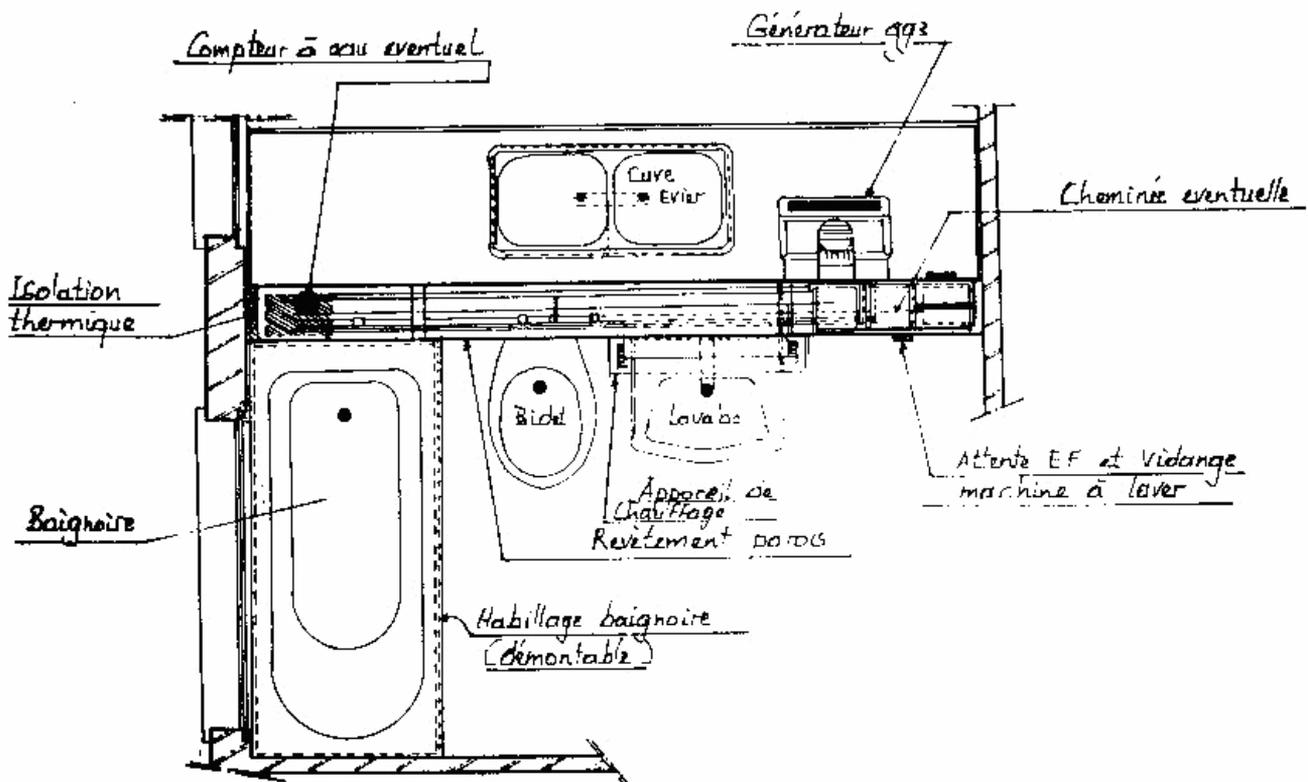
Appareils sanitaires



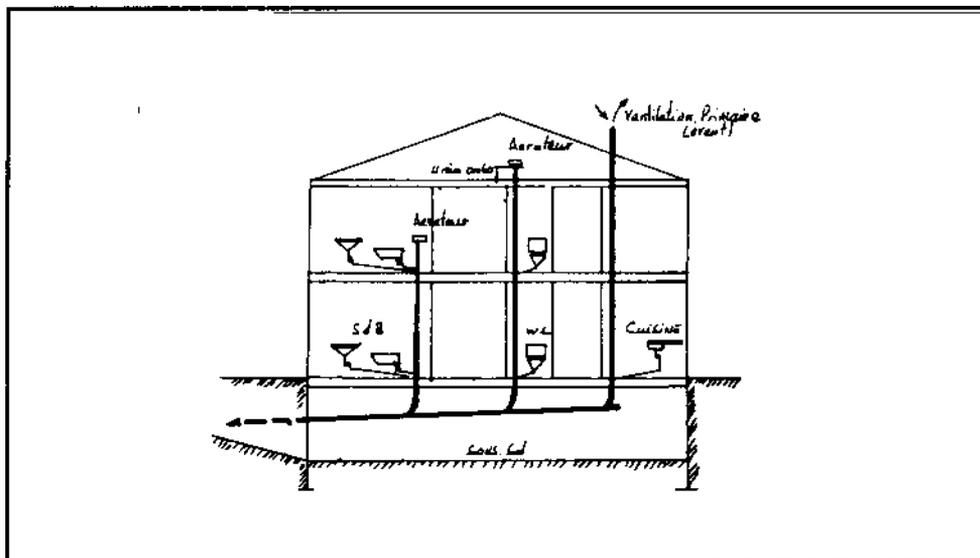
Une cellule type



Culotte triple en cuivre
Fig N° 5



L'équipement de plomberie, éventuellement d'électricité et de chauffage, se fait en usine . Il peut comporter les colonnes et chutes. La pose des appareils se fait en fin de travaux, sur place.



Systèmes de ventilation utilisés

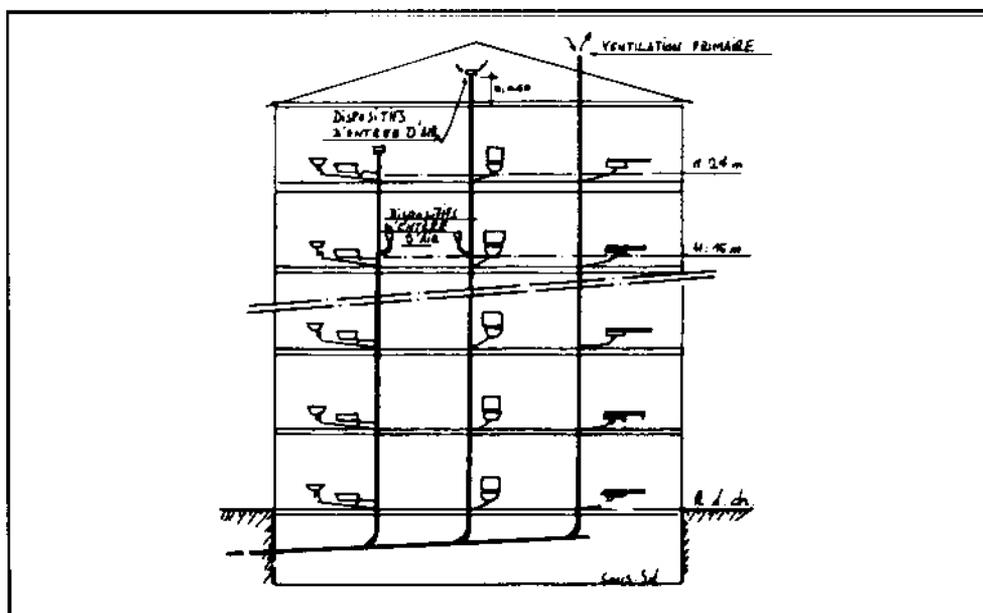


Fig N° 7

CHAPITRE II : Dimensionnement

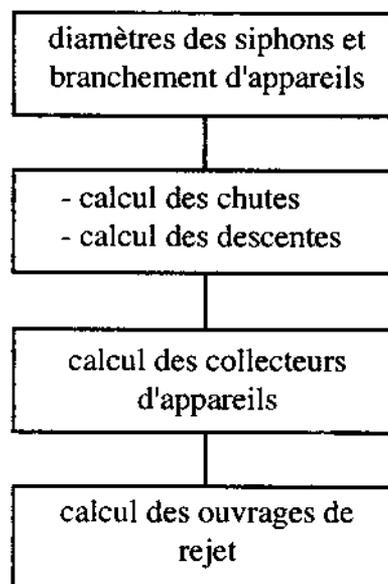
I - PRINCIPES ET HYPOTHESES DE CALCUL

Les hypothèses et base de calcul sont les suivantes :

- L'écoulement dans les conduites est gravitaire et en régime uniforme.
- Les chutes d'eau sont séparées en fonction de leur nature.
- Le calcul s'effectue de l'amont vers l'aval.
- Les règles de calcul sont fixées par le document technique unifié D.T.U. 60-11 (octobre 1988). "règles techniques de calcul des installations sanitaires et d'évacuation des eaux pluviales".

II - Elément de calcul :

L'organigramme suivant illustre les éléments de calcul :



II - 1/ Calcul des diamètres de siphons et branchement d'appareils :

Les diamètres intérieurs minimaux des siphons et vidanges des appareils sanitaires ainsi que leurs débits qui doivent être pris pour base de calcul en litres par seconde données dans les tableaux ci-dessous.

Par ailleurs, il convient de préciser que les diamètres de vidanges doivent être égaux à ceux des siphons qu'ils reçoivent.

1-1/ Evacuation d'appareils groupés :

Tableau N°1

Appareils groupés dans le sens de l'écoulement	Diamètre intérieur minimal (mm)	Commentaire
- Lavabo + Bidet	Ø = 30 mm	
- Bidet + Lavabo	Ø = 33 mm	
- Lavabo ou Bidet ou Machine à laver + Baignoire	Ø1 = 30 mm Ø2 = 33 mm	2 Vidanges sont nécessaires
- Baignoire + Lavabo ou Bidet ou Machine à laver	Ø = omax	Ømax est le diamètre le plus important des appareils utilisés
- Baignoire + Lavabo + Evier	Ø = 33 mm	
- Lavabo + Bidet + Baignoire	Ø1 = 33 mm Ø2 = 30 mm	2 collecteurs sont nécessaires

1-2/ Evacuation individuelle d'appareils Tableau N° H

Diamètres minimaux des siphons ou orifices d'écoulement des appareils sanitaires avec leurs débits de base

DESIGNATION DE L'APPAREIL	DEBIT DE BASE (en l/s)	DIAMETRE INTERIEUR MINIMAL (en mm)
• Evier	0,75	33
• Douche	0,50	33
• Urinoir	0,50	33
• Lavabo	0,75	30
• Lave-mains	0,50	30
• Bidet	0,50	30
• Baignoire	1,20	33
• Machine à laver le linge	0,65	33
• Machine à laver la vaisselle	0,40	33
• W.C à action biphonique	1,50	60 et 77
• W.C à action chasse directe	1,50	80

II-2 Calcul des chutes et descente :

Pour calculer les chutes et descentes, on distingue les deux cas suivants:

2-1/ Eaux pluviales :

Les diamètres des tuyaux de descente seront déterminés en fonction de la surface en plan de la toiture ou partie de la toiture desservie.

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

Par ailleurs, les diamètres des tuyaux de descente sont en fonction de la nature de la couverture, si elle comprend un revêtement d'étanchéité ou non.

1-1/ couvertures ne comportant pas de revêtement d'étanchéité :

(Tuiles, plaques ondulées, fibro ciment ou métalliques, ardoises, bardeaux bitumés)

Tableau N° II

Diamètre intérieur des tuyaux (en mm)	Surface en plan des toitures (en m ²)
60	40
70	55
80	71
90	91
100	113
110	136
120	161
130	190
140	220
150	253
160	287

Pour ce cas et compte tenu de la faible valeur du diamètre du tuyau de descente, les raccordements par large cône du cuvette; ou par moignon cylindrique sont considérés comme équivalents.

Tableau N°IV

Diamètre intérieur des tuyaux (en mm)	Surface en plan des toitures desservies (en m ²)	
	Raccordement par moignon (1) cylindrique	Raccordement par large (1) cône ou cuvette
170	287	324
180	287	324
190	287	406
200	314	449
210	346	543
220	380	593
230	415	646
240	452	700
250	490	758
260	530	815
270	570	880
280	660	945
290	700	1000
300	755	
310	805	
320	855	
330	908	
340	960	
350	960	

(1) 1 cm² de section du tuyau de descente évacue 1 m² de surface de couverture en plan.

(2) 0,70 cm² de section de tuyau de descente évacue 1m² de surface de couverture en plan.

1-2 Terrasses et toitures comportant un revêtement d'étanchéité (Etanchéité multicouche, asphalte)

Tableau Na V 1

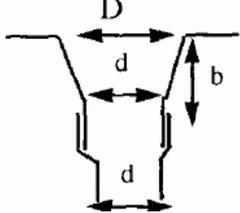
Diamètre intérieur des tuyaux en fonction des surfaces en plan des toitures desservies pour terrasse non ac'el/sible et une entrée d'eau à moignon cylindrique

Diamètre intérieur des tuyaux (en mm)	Surface en plan des toit. desservies
80	71
90	91
100	113
120	136
130	161
140	220
150	253
160	287

1.3/ Autres Cas :

Toitures comportant un revêtement d'étanchéité établi sur éléments porteurs en tôle d'acier nervuré ou en bois et panneaux en bois.

Tableau N° V 2

Entrée d'eau avec moignon cylindrique (1)		Entrée d'eau avec moignon tronconique (2)					
Surface en plan collectée (m ²) par une entrée d'eau		Diamètre minimal (cm) du tuyau d'évacuation ou du moignon.	Surface en plan collectée (m ²) par une entrée d'eau dont le moignon est tronconique				
à Ø normal	à Ø (3) majoré		à Ø normal	à Ø (3) majoré	D (cm)	d (cm) (4)	h (cm)
28		6 (4)	40	37	D=2d environ	6(4)	h=1,5d
38		7 (4)	55	37		7(4)	
50	53	8	71	47		8	
64	43	9	91	61		9	
79	53	10	113	75		10	
95	63	11	136	91			
113	75	12	101	107		12	
133	88	13	190	127		13	
154	103	14	220	147		14	
177	118	15	253	168		15	
201	134	16	187	191		16	
227	151	17	324	216		17	
254	169	18	363	242		18	
284	189	19	406	270		19	
314	209	20	449	300		20	
346	230	21	494	329		21	
380	253	22	543	362		22	
415	277	23	593	394		23	
452	302	24	646	430		24	
490	327	25	700	466		25	
530	400	26	758	570		26	
570	472	27	813	580		27	
615	550	28	880	785		28	
660	625	29	945	890		29	
700	700	30	1000	1000		30	
755	755	31					
805	805	32					
855	855	33					
908	908	34					
960	960	35					
1 000	1 000	36					

(1) 1 cm² de section de tuyau de descente évacue 1m² de surface de toiture en plan.

(2) 0,70 cm² de section de tuyau évacue 1 m² de surface en plan.'

(3) Le diamètre du moigno a peut être légèrement inférieur pour tenir compte de l'épaisseur du matériau constitutif.

(4) Les diamètres 0 60 et 0 70 ne sont admis que pour les petites surfaces telles que balcons.

2-2 Eaux usées :

On distingue dans les eaux usées :

- Chutes des W.C
- Chutes des eaux ménagères (cuisine, lavabos, bidet...)

Remarque

- Les diamètres iméteurs des tuyaux de chutes d'eaux usées doivent être constants sur toute la hauteur des colonnes.
- Les tuyaux de chutes d'eaux usées doivent être prolongés en ventilation primaire dans leur diamètre jusqu'à l'air libre et au dessus des locaux habités.

TABLEAU N° VI

Diamètre minimaux des chutes eaux usées
(Eaux vannes, Eaux ménagères)

Appareil	Nombre total d'appareils	Diamètre intérieur minimal (en mm)
W.C	1 ou plusieurs	90
Baignoire	1 à 3 appareils	50
Evier	autre que	
Lavabo	1 baignoire ou	
Douche	1 baignoire ou plus	
Urinoir	4 à 10 appareils	65
Bidet	incluant 2 baignoires	
Lave-mains	au plus	
Machine à laver	11 appareils et au delà	90

EVACUATION DES EAUX

1) Le diamètre intérieur des branchements de vidange doit être au moins égal à celui des siphons qu'il reçoit.

Toutefois, cette disposition ne concerne pas les baignoires raccordées individuellement par un collecteur de longueur intérieure à 1 mètre.

Collecteurs d'appareils

penne recommandée 1 cm/nt

Désignation de l'appareil	Diamètre intérieur minimal (mm)	
Lavabo	30	
Lave-mains	30	
Bidet	30	
Evier	33	
Poste d'eau	33	
Douche	33	
Urinoir	33	
Baignoire	33	si l < 1 m
Baignoire	38	si l > 1 m
Machine. lav. linge	33	
Machine. lav. vaiss	33	
W.C à act . siph	60	Si l < l m
W.C à act . siph	77	si l > 1 m
W.C à chars . dir	80	

II - 3/ Dimensionnement des collecteurs

Le diamètre du collecteur est fonction de :

- Débit à évacuer
- Nombre d'appareils desservis
- Taux de remplissage.

3-1/ Débit à évacuer

Si N est le nombre d'appareils desservis et si q_i est le débit d'un appareil sanitaire(i), le débit à évacuer par le collecteur est Q'.

$$Q' = \sum_{i=1}^n q_i$$

3-2/ Nombre d'appareils

Pour tenir compte de l'effet de simultanéité, on définit ainsi le débit probable Q par un coefficient b dit coefficient de simultanéité.

$$\delta = \frac{0,8}{\sqrt{N-1}}$$

Avec:

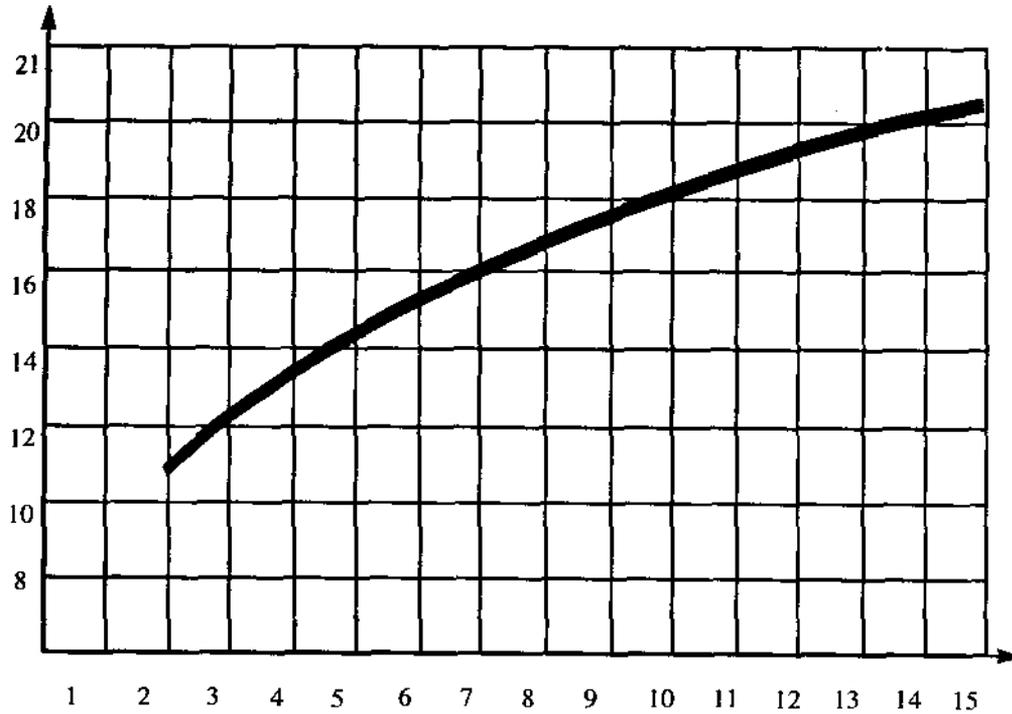
N : Nombre d'appareils desservis

Cette formule n'est valable que pour $N \geq 5$

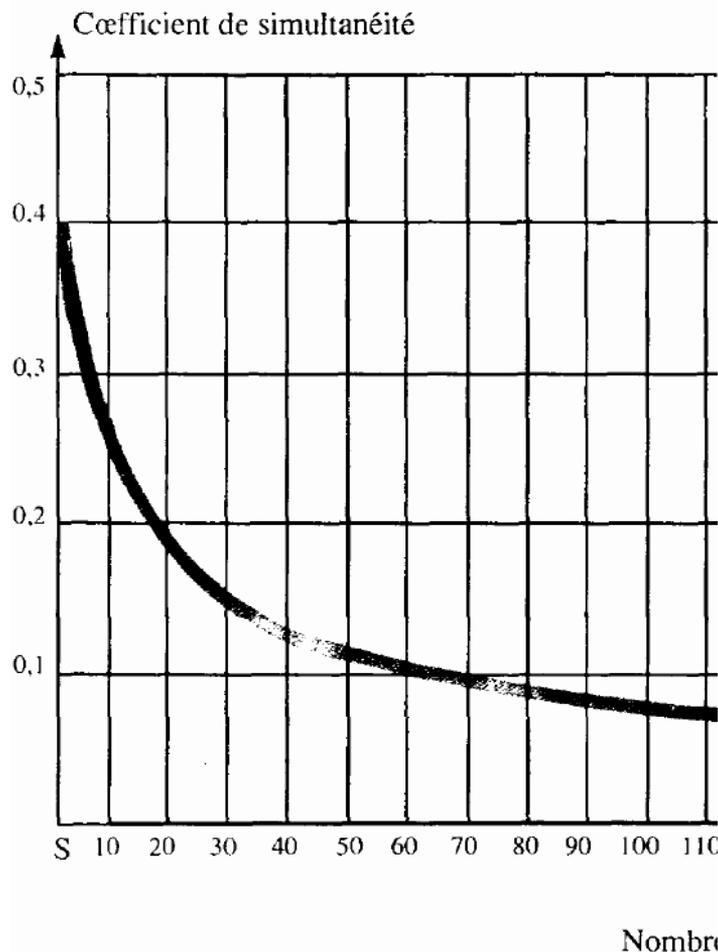
Les valeurs du coefficient de simultanéité de b sont données par l'abaque ci-dessous

Fig N° 8

Diamètre intérieur minimal (mm)



Coefficient Fonction du nombre d'appareils



(incomplet)

$$\text{Coefficient de simultanéité } \delta = \frac{0,8}{\sqrt{N-1}}$$

3-3 Taux de remplissage

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

$$\frac{H}{D} = \frac{5}{10}$$

- Pour tenir compte de l'évacuation des eaux pluviales en cas de gros orage dont le débit à prévoir sauf indications particulières est de 31/mn/m² de projection, on admet une section l'écoulement d'une hauteur égale au 7/10 du diamètre :

$$\frac{H}{D} = \frac{7}{10}$$

Remarque :

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 .

Le diamètre du collecteur est calculé en utilisant la formule de Bazin :

$$Q = \frac{87.Rh \sqrt{l} \times Sm}{\gamma + \sqrt{Rh}}$$

- Q : Débit (en m³/S)
- Rh : Rayon hydraulique (m)
- Sm : Surface mouillée (en m²)
- γ : Coefficient de frottement
- Σi : Pente du collecteur (m/m)

Les valeurs sont données dans les tableaux n° VII et VIII .

Diamètre intérieur minimal d'alimentation
en fonction du nombre d'appareils (parties individuelles)

Tableau page 30 à refaire (incomplet)

Diamètre intérieur		vent en 1		pour une pence par mecre ue					
+	T	+					4 cm	5 cm	
minimal (mm)		l cm		2 cm	3 cm				
	69	0,69		1,36	1,67		1,93	2,15	
77	1,31			1,85	2,26		2,61	2,92	
84	1,66			1	2,35	2,88	3,32	!	3,71
	i	•1	+	+					
94	;	2,26		j	3,20	3,92	4,53	1	5,06

104	2,99			1	4,23	5,18	5,98	6,69	
119	4,33			6,12		7,50	8,66	9,68	
129	5,40			7,64		9,35	10,80	12,07	
134	-	5,99		8,47	,	10,38 ;	11,98	13,40	
	53	8,60		----	12,17----	14,90 !	-		
153							17,21	19,24	
			8,76	12,39	15,17		17,51	19,58	

191			15,72	22,24	27,23		31,45	35,16	

203	18,55	26,23	32,12	37,09	41,47				
238	28,51	40,31	49,38	57,01	63,74				
266	38,51	54,40	66,63	76,94	86,02				
	°	*	F	^					
300	38,47	75,17	92,06	106,31	118,85				

317	61,62	87,15	106,74	123,25	137,80				

Les valeurs encadrées sont calculées pour une vitesse d'écoulement compris entre 1 ml s et 2mis

TABLEAU N° VIII

Débit de Tuyaux coulant à 7/10 plein en supposant un coefficient de frottement $\gamma = 0,16$

Ca de système séparatif
(Eaux usées et eaux pluviales)

Tableau page 31 à refaire (incomplet)

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

Les valeurs encadrées correspondent à une vitesse d'écoulement V avec $1 \text{ m/s} < V < 2 \text{ m/s}$

Résumé de la méthode de calcul

1) Calcul des descentes eaux pluviales

Le diamètre minimal de la chute eaux pluviales est fonction de la surface desservie en plan, du type de raccordement (cylindrique ou tronconique) et de la nature de la couverture (avec ou sans revêtement d'étanchéité) . Pour chaque cas traité se référer aux tableaux n° 111, IV], et V2 pour déterminer le diamètre .

2) Chute eaux usées :

La chute des eaux usées est fonction du nombre d'appareils sanitaires desservis . Les valeurs des diamètres de ces chutes sont données dans le tableau n°VI

3) Collecteur eaux pluviales

Le diamètre du collecteur est déterminé à partir du débit .Pour les eaux pluviales on prend un débit de base égal à 3l/mn/m²

Pour une toiture de surface en plan S, le débit à prendre en compte est :

$$Q = \frac{S \times 3}{60} = \frac{1}{20} S$$

Pour la valeur du diamètre, se référer au tableau n°VIII.

4) Collecteur des eaux usées

Le diamètre est calculé à partir du débit probable . Ce dernier est fonction des débits des différents appareils sanitaires desservis et du coefficient de simultanéité. Pour le diamètre se référer au tableau n°VII.

2) 5) Collecteur principal

Le diamètre du collecteur principal est donné en fonction du débit global et de lapente considérée dans le tableau n°VIII.

Remarques :

1) Lorsqu'on a une valeur de surface desservie qui ne figure pas dans les tableaux (pour le calcul des descentes eaux pluviales) on prend la valeur supérieure à celle que l'on a ou bien on interpole entre les valeurs intermédiaires.

2) Pour le calcul des collecteurs, lorsqu'on obtient un débit qui ne figure pas dans les tableaux VII et VIII on prend un débit supérieur à celui donné par le calcul pour déterminer le diamètre.

3) Lorsque le calcul donne un diamètre du collecteur inférieur à celui de la chute, on prend pour diamètre du collecteur celui de la chute.

III- APPLICATIONS :

Les exemples de calcul que nous avons donnés ci-dessous sont des exemples d'initiation au calcul des conduites d'évacuation des eaux dans le bâtiment . Par ailleurs, ils ne doivent pas être considérés comme base de calcul pour un cas donné.

HI-1) Exemple de calcul n°1

(Voir schéma n°1)

Données :

- Immeuble à 12 logements (avec un sous-sol) avec 2 logements par étage.

Les deux logements sont symétriques.

- Surface de chaque logement 110 m²
- La toiture ne comporte pas un revêtement d'étanchéité.
- Chaque logement comprend :
 - ❖ 1 Baignoire
 - ❖ 2 Lavabos
 - ❖ 1 Evier
 - ❖ 1 Bidet
 - ❖ 1 W.C

Chaque logement est muni de 2 descentes d'E.P.

Solution :

Pour des raisons de symétrie le calcul sera fait uniquement pour un seul côté. Pour le calcul du collecteur principal. La valeur du débit à prendre en compte doit être le double que celle donnée dans le cas d'un seul côté.

1-1/ Chutes et descentes

a) Eaux pluviales :

Surface desservie = 55m² (car on met deux descentes).

Organe de raccordement : moignon cylindrique

Le diamètre à prendre en compte est donné dans le tableau n°111

Soit Ø = 70 mm

b) Eaux usées :

Le nombre d'appareils desservis est supérieur à 11. Le diamètre minimal à prendre est Ø_{min} = 90mm (Voir tableau n°VI).

1-2/ Collecteurs élémentaires :

a) Collecteur eaux pluviales CAB

Débit de base = 31/mn/m²

$$\text{Le débit probable} = \frac{110 \times 3}{60} = 5,50 \text{ l/s}$$

Pour une pente de 3 cm/m, le diamètre du collecteur pour un seul côté est : Ø = 94 mm (voir tableau VIII)

b) Collecteur OB

Débit probable Q = δ x q_i

Pour chacun des appareils sanitaires, les valeurs des débits q_i sont donnés dans le tableau n°11.

Appareil	Nombre	Débit (en l/s)
- Baignoire	6	6 x 1,20 = 7,20 l/s
- Bidet	6	6 x 0,50 = 3,00 l/s
- Evier	6	6 x 0,75 = 4,50 l/s
- W.C	6	6 x 1,50 = 9,00 l/s
- Lavabo	12	12 x 0,75 = 9,00 l/s
	Σ = 36	Σ = 32,70 l/s

Coefficient de Simultanéité δ = 0,135

Avec

$$\delta = \frac{0,8}{\sqrt{36-1}}$$

Débit probable est 0,135 x 32,70 = 4,41 l/s

Ø = 104 mm (voir tableau n° VII)

- c)- Collecteur B.C:

Le collecteur BC reçoit à la fois, les eaux pluviales et les eaux usées.

Débit QBC = QAB + QOB

$$4,41 + 5,50 = 9,91 \text{ l/s}$$

D'où $\varnothing = 119 \text{ mm}$ (voir tableau n° VIII)

d) Collecteur principal CD

Débit QCD = 2 (QAB + QOB)

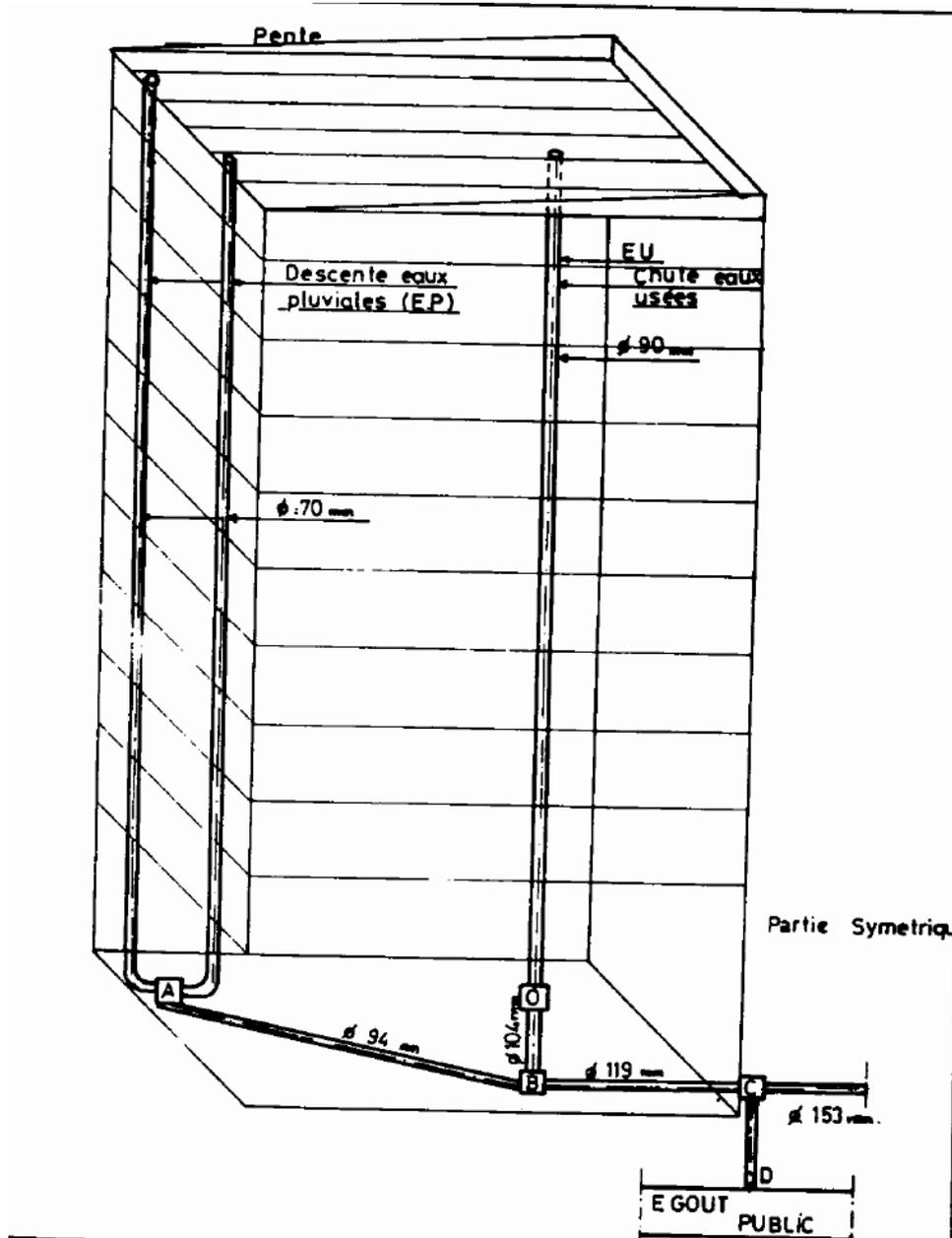
$$= 2 \times 9,91 = 19,82 \text{ l/s}$$

On prend $\varnothing = 153 \text{ mm}$ (voir tableau n° VIII)

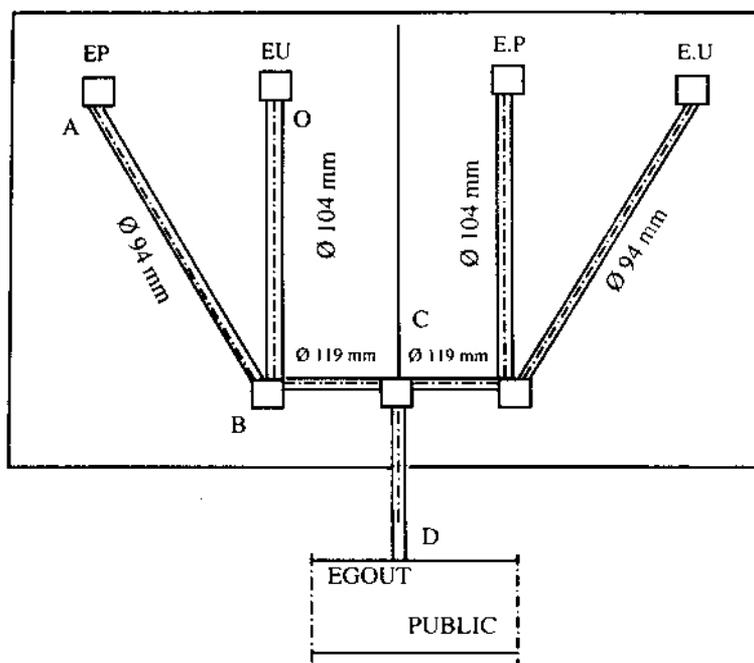
Remarque

Lorsqu'on obtient un débit qui ne figure pas dans le tableau, la valeur du diamètre à prendre en compte est celle qui correspond au débit du tableau supérieur à celui donné par le calcul.

Exemple de calcul n°1



Croquis en plan des collecteurs
CROQUIS EN PLAN DES COLLECTEURS



- CAB : Collecteur eaux pluviales
 COB : Collecteur eaux usées
 CBC : Collecteur élémentaire (E.P+ E.U)
 C CD : Collecteur principal

III – 2/ Exemple de calcul N°2

(Schéma n°2)

- appareils sanitaires
- 10 Eviers
 - ❖ 10 Baignoires
 - ❖ 10 Lavabos - 10 Bidets
 - ❖ 2 W.C
- Terrasse inaccessible et comportant un revêtement d'étanchéité - Pente du collecteur = 2 cru/ru

2-1/ Descente eaux pluviales

La surface desservie est de 150 m²

le tableau n° VI donne la valeur

Ø = 120 mm

Il est à signaler que cette valeur correspond à une surface de 161 m² (on prend toujours une valeur supérieure ou égale à celle que l'on a).

2-2/ Chutes eaux usées :

Pour les eaux usées, on place deux chutes; une pour les eaux ménagères et l'autre pour les eaux vannes.

- Eaux ménagères

Nombre d'appareils desservis = 40

Ø_{min} – 90 mm (voir tableau n° VI)

- Eaux vannes d'appareils

Nombres d'appareils : 2WC

Ø_{min} = 90 mm (tableau n° VI)

2-3 Calcul des collecteurs

- Collecteur AD

Débit de base 31/mn/m²

$$150 \times 3$$

$$\text{Débit probable } Q_p = \frac{150 \times 3}{60} = 5,50 \text{ l/s}$$

D'où Ø = 119 mm (tableau n° VIII).

Pour ce collecteur on prend un diamètre Ø = 120mm égal à celui de la chute.

- Collecteur eaux ménagères CD

Appareil Sanitaire	Nombre	Débit (l/s)	
- Evier	10	10 x 0,75 =	7,50 l/s
- Baignoire	10	10 x 1,20 =	12,00 l/s
- Lavabos	10	10 x 0,75 =	7,50 l/s
- Bidet	10	10 x 0,75 =	5,00 l/s
	40		32,00 l/s

Coefficient de simultanéité δ

$$\delta = \frac{0,8}{\sqrt{40-1}} \approx 0,13$$

Débit probable – 4,16 l/s

A cet débit correspond un Ø = 104 mm (tableau n° VII)

- Collecteur DF

Il reçoit les eaux pluviales et les eaux ménagères :

$$Q_{DF} = Q_{AD} + Q_{CD}$$

$$= 7,50 + 4,16$$

$$= 11,66 \text{ l/s}$$

Ø = 129 mm (tableau n° VIII)

(pour un débit 12,92 l/s)

- Collecteur EF

Débit: $2 \times 1,50 = 3 \text{ l/s}$

$\varnothing = 94 \text{ mm}$ (tableau n° VIII (Q = 3,20 l/s))

- Collecteur principal FG

Débit QFG = QAD + QCD + QEF

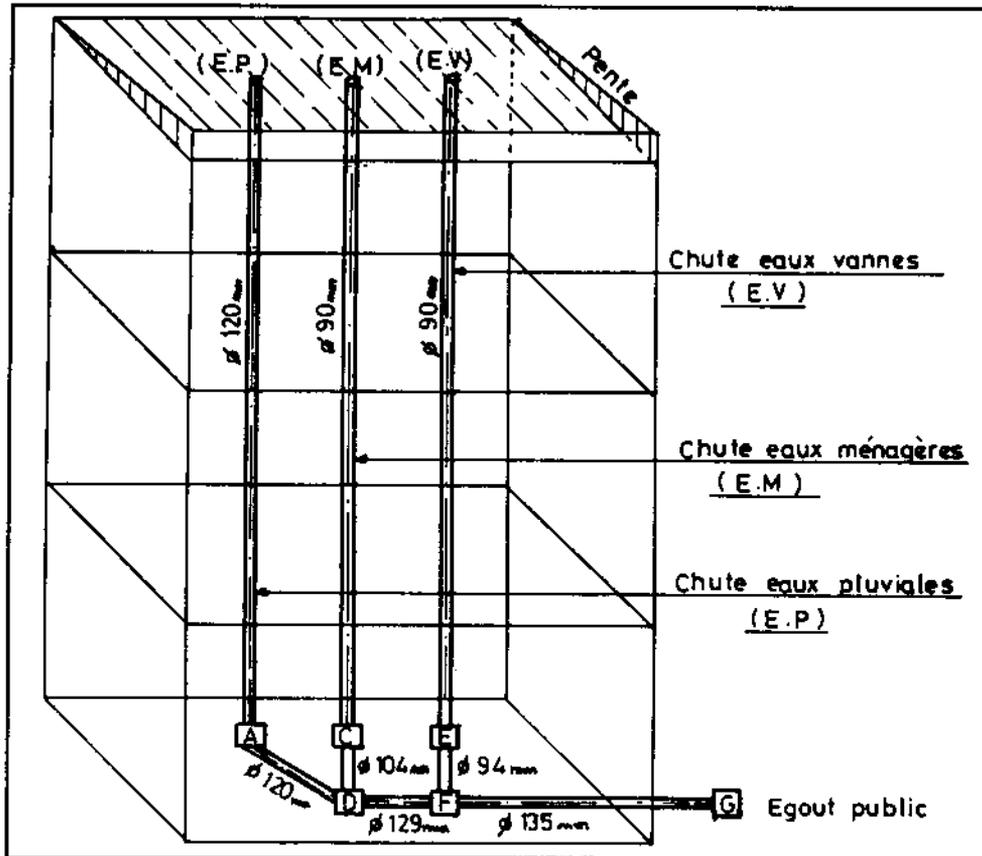
= QDF + QEF

= 11,66+3

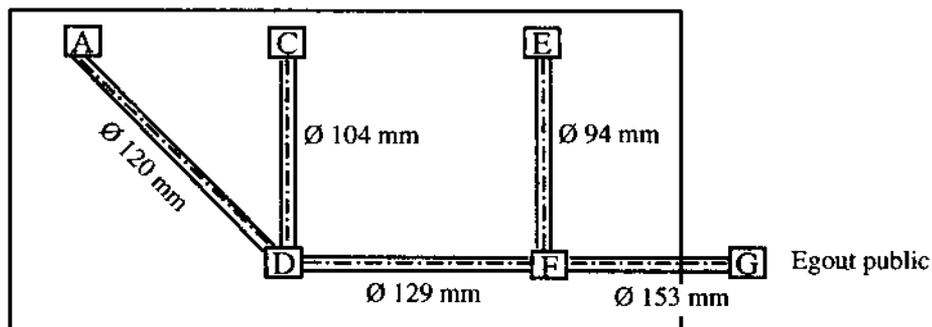
= 14,66 l/s

Soit $\varnothing = 153 \text{ mm}$ (Tableau n° VIII (Q – 20,56 l/s

Exemple de calcul N° 2



COLLECTEURS EN PLAN

III - 3 / Exemple de calcul N° 3 (Schéma n° 3)

Données

- Surface desservie = 400 m² (200 m² par immeuble)
- Toitures comportant un revêtement d'étanchéité (Entrée d'eau avec moignon cylindrique)

Appareils sanitaires :

- 20 Eviers
- 20 Baignoires
- 20 Bidets - 20 Lavabos

- 20 W.0

Les appareils sanitaires sont répartis également entre deux immeubles.

Entre les immeubles, la cour est d'une surface de 400 m² et elle est munie d'un siphon pour évacuer les eaux de ruissellement.

3/1 Calcul des descentes et chutes

- Descente "E.P"

Surface desservie 200 m² (par immeuble) d'où Ø = 140 mm (voir tableau n° VI) (Ø = 140 correspond à S = 220 m²)

- Chute eaux usées

Pour chaque immeuble, le nombre d'appareils sanitaires installés est de 50. Ce nombre est supérieur à 11 et par conséquent le diamètre minimal à prendre est Ø = 90 mm (voir tableau VI).

3-2/ Calcul des collecteurs

- Collecteur ABD

$$Q_{ABD} = \frac{200 \times 3}{60} = 10 \text{ l/s}$$

D'où Ø = 119 mm (tableau n° VIII)

Pour le collecteur, le diamètre à prendre en compte est celui de la chute.

soit Ø = 140 mm

- Collecteur CD Q=6 x qi

Appareil	Nombre	Débit (l/s)
- Eviers	10	10 x 0,75 = 7,50
- Baignoires	10	10 x 1,20 = 12,00
- Bidets	10	10 x 0,50 = 5,00
- Lavabos	10	10 x 0,75 = 7,50
- W.C	10	10 x 1,50 = 15,00
	50	47 l/s

coefficient simultanété

$$\delta = 0,11$$

Débit probable Q = 5,17 l/s

soit Ø = 104 mm (tableau n° VIII)

- Collecteur DF

$$Q_{DF} = Q_{AB} + Q_{CD}$$

$$= 10 + 5,17$$

$$= 15,17 \text{ l/s}$$

d'où Ø = 129 mm (voir tableau n° VIII)

On prend $\varnothing = 140$ mm (égal au diamètre de la chute).

- Collecteur EF

$$\text{Débit QEF} = \frac{400 \times 3}{60} = 20 \text{ l/s}$$

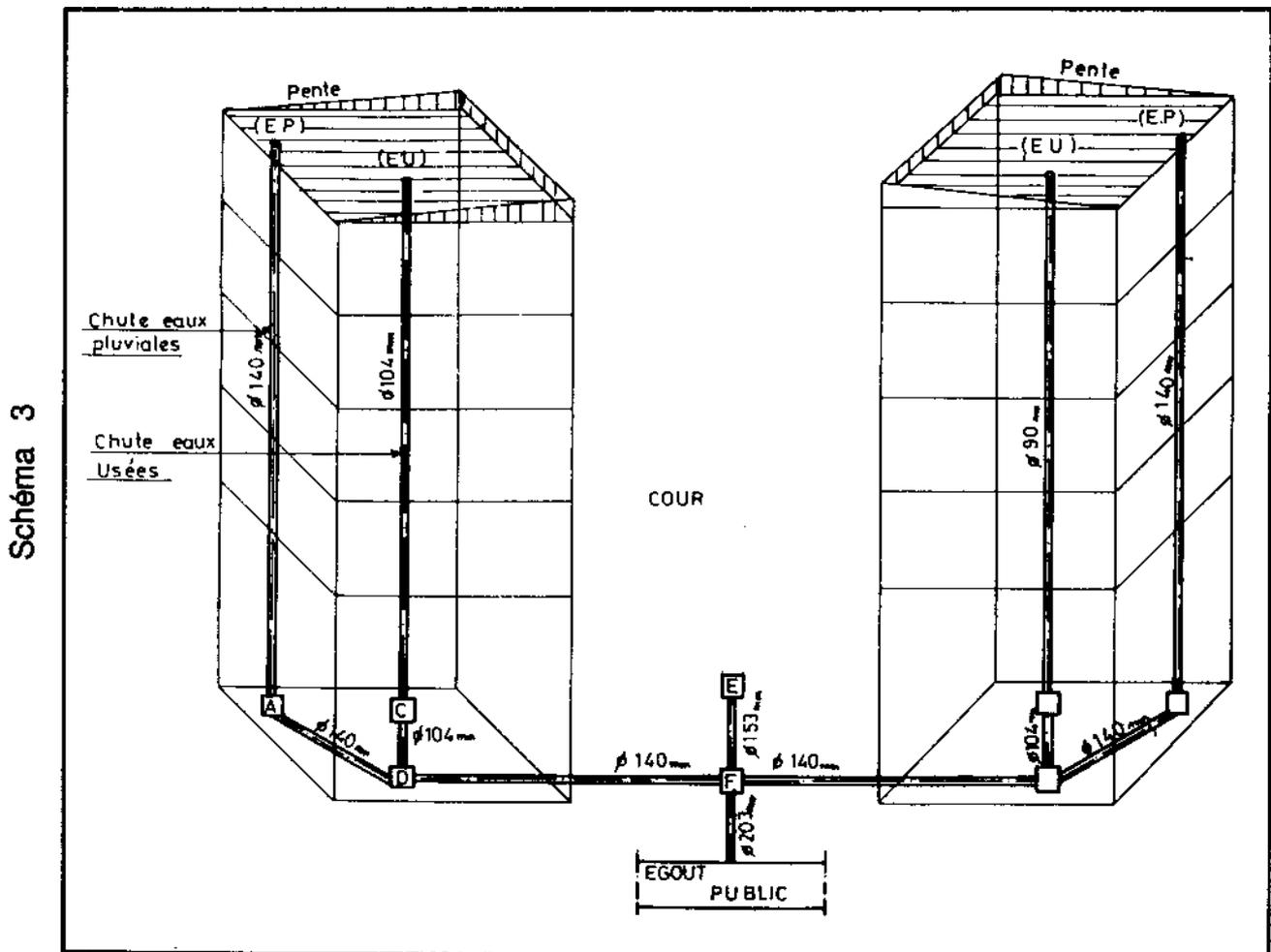
$\varnothing = 153$ mm (voir tableau n° VIII) –

- Collecteur principal FG

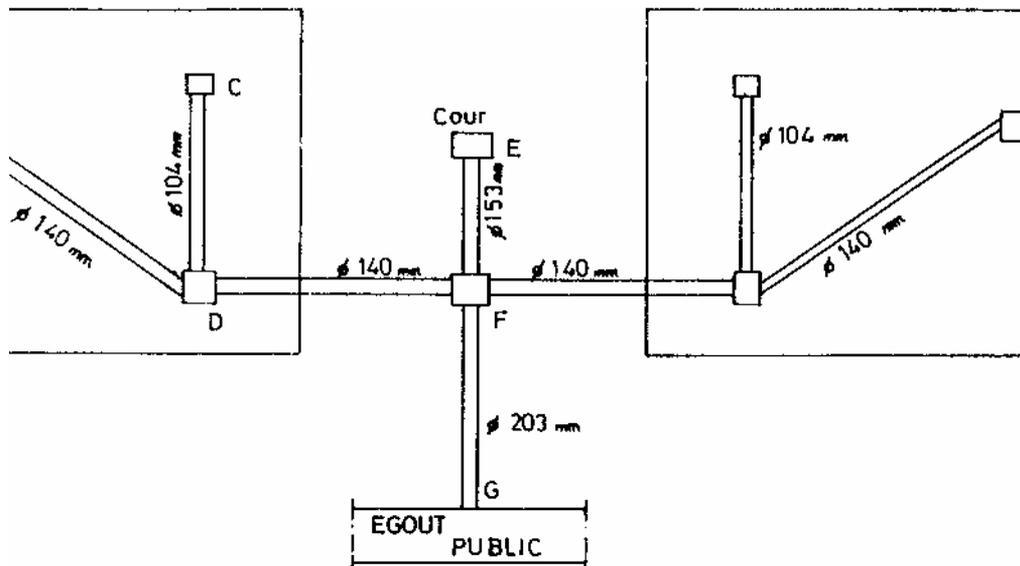
$$\text{QFG} = 2 (\text{QABD} + \text{QCD} + \text{QDF}) + \text{QEF} = 50,34 \text{ Us}$$

D'où $\varnothing = 203$ mm (voir tableau n° VIII).

Schéma 3



Collecteurs en plan (image incomplète) page 46

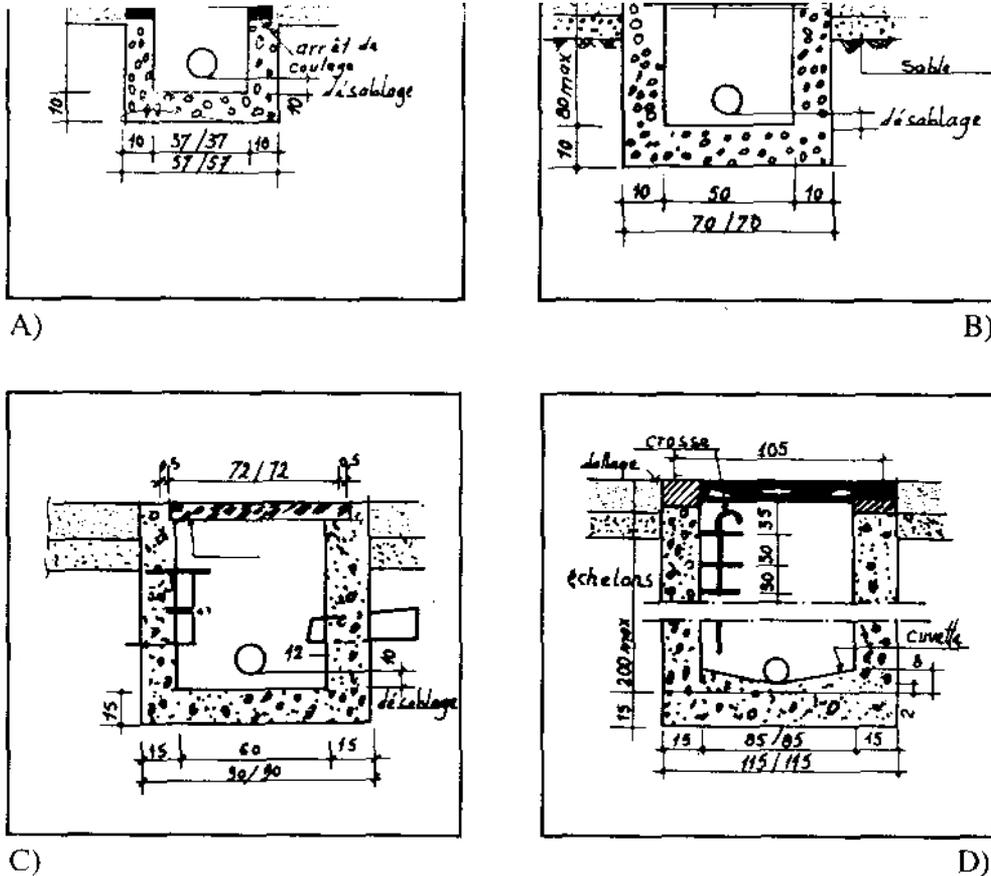
**Organe de branchement**

Les plus courants sont les regards. Ils permettent la visite de canalisations, ainsi que leur curage, c'est dans les regards que s'effectuent les changements de diamètre, les branchement et les modifications des pentes.

Les plus grands soins seront apportés à l'exécution des fonds de regards, assurant la parfaite continuité des fils d'eau. Quatre principaux types de regards peuvent être distingués :

- 4-1 - Les regards à pieds de chute : pour eaux pluviales.
- 4-2 - Les regards courants : pour les eaux pluviales dans lesquels une cuvette prolonge le fil d'eau et dans lesquels sont effectués les branchements.
- 4-3 - Les regards pour canalisations d'eaux usées couverts de tampons hermétiques par où s'effectue la visite.
- 4-4 - Regards de visite (voir graphique D).

Fig N° 10 (image incomplète page 48)



- Regards

- A - Regard type 1
- B - Regard type 2
- C - Regard type 3
- D - Regard type 4

TABLEAU N°9
- DIMENSIONNEMENT DES REGARDS

Type	1	2	3	4
Profondeur max	50 cm	80 cm	1,50 m	2 m
Section intérieure	37 x 37	50 x 50	60 x 60	65 x 80
Epaisseur Béton Parois radiers (cm)	10	10	15	15
Couverture (cm x cm)	Grille 40x40 Dalle = 5cm	Dalle = 5 cm	Dalle = 6 cm	Dalle = 8 cm

CHAPITRE III : Assainissement autonome

I/ INTRODUCTION

Les habitations individuelles qui ne sont pas raccordées du tout à l'égoût se trouvent dans l'obligation au même titre que les bâtiments collectifs, de mettre en place un assainissement autonome.

Pour ce faire, les effluent issus des habitations sus-cités sont envoyés dans une fosse septique ou dans un puit perdu.

II / FOSSE SEPTIQUE

II -1 / Définition

La fosse septique est un dispositif qui prépare les eaux usées domestiques à leur élimination intérieure. Elle vise essentiellement à assurer la liquéfaction des matières dépôt des éléments lourds qui ne sont pas rapidement désagrégés. On réduit ainsi le risque de colmatage du sol qui par l'intermédiaire d'un épandage souterrain procure aux effluents un commencement d'épuration assez important.

II-2 / Constitution des fosses septiques :

La fosse doit 'être agencée de manière à éviter les cheminements directs entre l'arrivée et le départ du liquide, ainsi que la remise en suspension et l'entraînement des matières flottantes pour lesquelles un volume suffisant est à réserver. Le souci ainsi exprimé de ne pas troubler les processus qui se développent dans la fosse et d'éviter des sorties d'effluents mal liquéfiés ou de boues remises en suspension, susceptible de colmater tes équipements se trouvant à l'aval, a conduit à prévoir traditionnellement un cloisonnement des fosses au moins pour celle d'un volume assez faible.

Ce cloisonnement, ménageant deux compartiments, (1 collecteur et 1 liquéfacteur) est censé assurer l'amortissement hydraulique des dépôts de pointe instantanés. Par ailleurs, le chapeau et dépôt des boues sont moins importants dans le second compartiment que dans le premier où plonge le dispositif d'évacuation qui est plus grand. Il est généralement établi de façon que le volume du premier compartiment soit au moins les 2/3 du volume total.

La communication entre les deux compartiments de la fosse est réalisée par des orifices placés à environ 30 ou 40 cm du fond.

II -3/ Dimensionnement

les fosses septiques sont dimensionnées soit : - En fonction du nombre d'usagers desservis. - En fonction du nombre de pièces.

3-a) Nombre d'usagers desservis :

Le tableau n° 10 donne les capacités courantes des fosses septiques recevant uniquement les eaux vannes en fonction du nombre d'usagers.

Tableau n° 10

Nombre d'usagers		Capacité de la fosse en M3
Minimal	Maximal	
1	4	1,0
2	6	1,5
2	8	2,0
3	10	2,5
3	12	3,0
4	14	3,5
4	16	4,0
5	18	4,5
5	20	5,0

3-b) Nombre de pièces

Ce dimensionnement concerne la fosse septique toutes eaux. Tableau N° 11

Logements	Volume réglementaire	Volume conseillé
1 à 4 pièces principales	2 m ³	3 m ³
5	2,5 m ³	3,5 à 4 m ³
6	3m ³	4à4,5m ³
Par pièce supplémentaire	0,5 m ³	0,5 m ³

Remarque

Le nombre de pièces principales est établi à partir du nombre de chambres auquel il convient d'ajouter forfaitement deux pièces supplémentaires. A titre d'exemple pour une maison d'habitation comprenant deux chambres, le nombre de pièces principales est fixé à 4 (2chambres+2).

Le volume utile des fosses septiques réservées aux seules eaux vannes et des fosses septiques réservées aux seules eaux ménagères doit être au moins égal à la moitié des volumes minimaux retenues pour les fosses septiques toutes eaux.

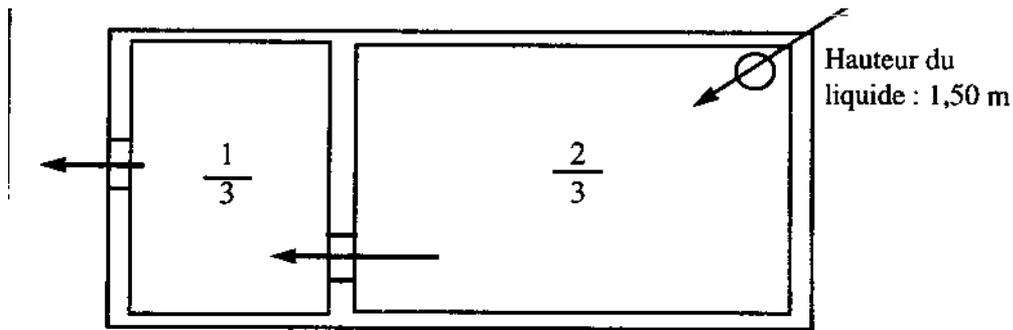
Tableau N° 12

Logements	Vol conseillé. Utile au (-) égal à
1 à 4 pièces principales	1 m ³
5 pièces principales	1,25 m ³
6 pièces principales	1,50 m ³

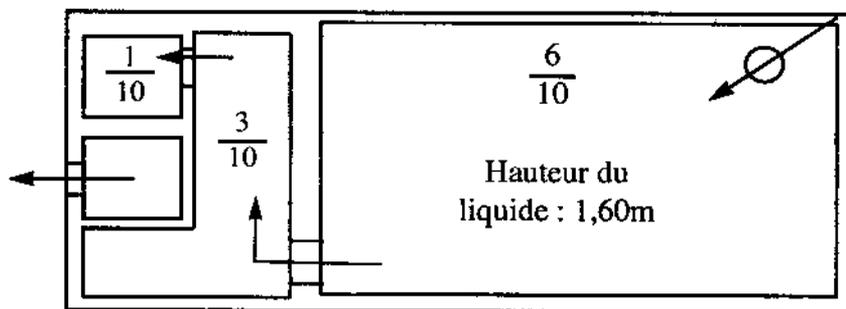
II-4/ Compartimentage :

Le compartimentage des fosses septiques permet d'obtenir une meilleure séparation des liquides et des solides. Les volumes de chaque compartiment dépend du volume de ce dernier.

Exemples:



jusqu'à 30 usagers



Plus de 40 usagers

II-5/ Structure d'une fosse septique

La fosse doit avoir une résistance vis à vis des efforts qui la sollicitent; eaux, pression exercée par les remblais, charges roulantes.

Les épaisseurs minimales suivantes seront recommandées selon la nature des matériaux.

- Maçonnerie de moellons ou du béton ordinaire 0,35 m
- Maçonnerie de briques 0,33 m
- Béton-armé 0,15 m
- béton armé préfabriqué 0,08 m

II-6/ Dispositif d'épuration :

Pour assurer l'épuration des effluents, on utilise un dispositif usuel dit lit bactérien. Il est constitué par une accumulation des matériaux poreux. Les matériaux arrosés avec l'eau en provenance de la fosse, se recouvrent après quelques semaines de maturation de pellicules membraneuse très riches en calories microbiennes qui assurent l'épuration de l'eau.

Les surfaces de l'eau minimales à prendre pour les lits bactériennes sont en fonction du nombres d'usagers à desservir et de la hauteur utilisée pour les matériaux filtrants.

Tableaux N° 13

Epaisseur des matériaux filtrants (H en m)	Surface du lit bactérien (S en m ²)						
	Pour un léger nombre d'usagers (N)						
	1 à 5	6	7	8	9	10	plus de 10
1	0,50	0,60	0,70	0,80	0,9	1	utiliser la formule $S = \frac{N}{10 \times H^2}$
0,9	0,65	0,75	0,85	1	1,1	1,2	
0,8	0,80	0,95	1,10	1,25	1,4	1,55	
0,7	1	1,25	1,45	1,65	1,85	2	

N : Nombre d'usagers

H : Hauteur (en m) des matériaux filtrants.

Remarque

- L'épaisseur des matériaux filtrants ne doit pas être inférieure à 0,70 et la grosseur de ses éléments doit être comprise entre 10 et 50 mm.
- Lorsque la fosse septique reçoit les eaux de cuisine et de toilette, les surfaces ci-dessus doivent être doublées.
- Il faut éviter d'empiler les matériaux oxydants les uns sur les autres.

11-7/ Ventilation :

Les gaz produits à l'intérieur de la fosse doivent être évacués tant pour éviter les désordres dans les circulations hydrauliques que les odeurs à l'intérieur des bâtiments. La ventilation de la fosse septique peut être assurée par le tuyau de chute qui est prolongé au dessus du toit sans diminution de section. Il est préférable de disposer une ventilation propre à la fosse qui débouchera également au dessus du toit aussi loin que possible des fenêtres dans les parties hautes de l'immeuble.

La ventilation de la fosse est assurée dans d'autres cas par une gaine de 0,006 à 0,15m de diamètre débouchant dans l'atmosphère et coiffée d'un aspirateur.

En ce qui concerne la ventilation du lit bactérien, il faut la faire large et énergique.

30 usagers à 60 usagers Ø = 60 mm

60 usagers à 150 usagers Ø = 80 mm

Pour un nombre supérieur à 150 usagers Ø = 150 mm

11-8/ Séparateurs de graisses :

Les appareils doivent être conçus de manière à éviter toute remise en suspension ou entraînement des matières grasses dont ils ont pour objet de réaliser la séparation. Le volume utile entre le niveau du radier et le plan du niveau inférieur de l'orifice d'évacuation doit être au minimum de 200l pour une cuisine. Dans le cas où toutes les eaux transiteraient par l'appareil, ce volume devrait être porté à 500l.

Les graisses refroidies sont plus légères que l'eau, ce qui les laisse apparaître à la surface des séparateurs pour former des flocons.

Le séparateur de graisse doit être entretenu tous les 10 à 15 jours en enlevant les graisses ou savons qui doivent être collectés et rejetés avec les ordures ménagères.

Entretien :

Un fonctionnement convenable de la fosse septique nécessite un entretien :

- Pour vidanger et éliminer les dépôts qui réduisent la capacité de la fosse.

Pour extraire les flottants qui risquent de colmater les éléments épurateurs en aval.

La remise en route d'une fosse septique, après vidange, exige un remplissage d'eau pour obtenir un fonctionnement à peu près correct de la mise en route. Par contre il est préférable de ne pas laver la fosse après la vidange.

III / DISPOSITIFS D'EVACUATION DES EFFLUENTS :

(rejet naturel)

Dans les cas de l'assainissement autonome (fosse septique) le rejet est assuré généralement soit par un puits perdu, soit par une tranchée filtrante.

Le puits perdu est un ouvrage qui permet à un effluent épuré de traverser une couche imperméable superficielle pour rejoindre une couche sous-jacente perméable.

Un tel ouvrage doit être étanche depuis sa surface du sol jusqu'à 0,50 m au minimum au dessus du tuyau d'alimentation et recouvert d'un tampon permettant la ventilation des eaux. Le puits doit être garni de matériaux calibrés 60/110 ou de granulométrie voisine. les couches supérieures peuvent être éventuellement remplacées par du sable sur 10 à 15 cm en hauteur. La surface minimale (paroi et fond) de contact avec le sol perméable est de 0,50 m² par usager.

IV/DISPOSITIFS D'EPURATION ET D'EVACUATION DES EFFLUENTS

IV-1/ EPANDAGE :

L'effluent distribué dans le sol à faible profondeur est épuré par l'action intrifiante des bactéries qui se trouvent dans la couche de terre végétale, il est ensuite absorbé par le sol.

Ce mode d'épuration nécessite un sol perméable d'une surface suffisante à l'écart des arbres et des arbustes, il doit être constitué par des tuyaux jointifs de 0,05 à 0,10 mètre de diamètre, disposés en lignes distinctes de 1,50 à 3,00 mètres à une profondeur de 0,40 à 0,50 mètre situé au delà de 35 mètres des puits destinés à l'alimentation humaine.

IV-2/Plateau absorbant

Il est constitué par un bassin étanche rempli de matériaux internes surmontés de terre végétale servant de rapport à un type de végétation avide d'eau. Les principales caractéristiques du plateau sont:

- La surface minimale par usager est de 1 m²
- La profondeur de 1 -lest prise entre 0,6 m à 0,8 m (0,7 m en général).
- Hauteur minimale des parois au dessus du sol est de 0,1 m.
- La répartition des matériaux se fait comme suit de bas en haut.
 - ❖ Gros cailloux : 0,15 m à 0,20 m
 - ❖ Gravillons :0,10 m à 0,15 m
 - ❖ Terre végétale : 0,35 m à 0,50 m

L'arrivée des effluents s'effectue au niveau supérieur de la couche de gravillon, la longueur minimale du tuyau es, de 1 mètre.

CHAPITRE IV : REGLES GENERALES

I/ CANALISATIONS LIEES AU GROS-ŒUVRE :

Les canalisations peuvent être situées comme suit :

- Canalisation enrobée : Elle est noyée dans un élément du gros œuvre, la mise en place du matériel constitutif a lieu avant la pose de la canalisation.
- Canalisation encastrée : Au moment de l'exécution des gros œuvres, on réserve un emplacement de la canalisation, le remplissage étant réalisé ensuite à l'aide d'un matériau de même nature sur le matériau voisin;
- Canalisation engravée : La canalisation est mise dans une saignée pratiquée dans un ouvrage existant.
- Ravoirage : La canalisation est disposée entre un plancher support et un revêtement de sol.
- Gaine : Volume généralement accessible et refermant un ou plusieurs conduits. Les gaines doivent comporter à chaque niveau ou dans chaque sol des trappes de visites ou des éléments démontables, qui permettent de localiser à 3 mètres près une fuite éventuelle.
- Gainage : Enveloppe continue non fendue, non solidaire de la tuyauterie, ayant pour but une dilatation et d'assurer un isolement vis-à-vis de l'humanité ou d'un liquide extérieur.
- Fourreau : Élément de tube dans lequel une tuyauterie est placée à la traversée d'un plancher, d'un mur ou d'une cloison en vue de désolidariser la tuyauterie du gros œuvre.

III/ DESCENTES DES EAUX USEES

a) Exigences d'une installation d'évacuation :

- adéquation des canalisations aux effluents.
- Une capacité suffisante de la conduite pour évacuer l'eau pouvant contenir des matières solides et des mousses:
- Une installation auto-nettoyante:
- Une étanchéité parfaite pour empêcher la pénétration des odeurs dans les locaux habités.
- Un niveau sonore, le plus faible possible.

b) Recommandations :

- Le -accordement d'une descente d'eaux usées sur une descente d'eaux pluviales est interdit.
- Interdire le déversement de toute nature susceptible de danger. - La température des effluents ne doit pas être susceptible de porter l'eau des égouts à 300
- La pente idéale du collecteur devra se situer entre 1 et 2,5 %.

- Les vidanges des baignoires et des W.C doivent être raccordées isolément à la chute.
- Le tracé d'une descente d'eau usées doit être vertical pour éviter la désamorçage des siphons.
- Les déviations des conduites sont à éviter et dans le cas d'impossibilité, il ne faut pas poser de coude > 45°.
- Le diamètre d'une descente (ou conduite) doit être constant sur toute la hauteur.
- Le diamètre du collecteur sera déterminé en prenant le diamètre au dessous de celui de l'appareil ayant le plus fort débit.
- Les culottes ou les embranchements doivent être placés de façon que les montages s'effectuent sans joints noyés dans le gros-oeuvre.

C) Nature des tuyaux normalement employés :

Les tuyaux peuvent être apparents ou mis dans des gaines. Les tuyaux les plus utilisés sont :

- Le P.V.C
- Le P.V.C.C
- La fonte
- L'amiante-ciment
- Le cuivre
- Le polyéthylène (PE)
- Le plomb.

d) Fixation de la tuyauterie

Ces fixations sont données en fonction de la nature des matériaux. L'écartement maximal entre appuis est :

- Pour l'acier : 3 m
- Pour la fonte et l'amiante-ciment : 1 support par élément de 1 m et plus.
- Pour le P. V.0 allégé ou non : 2,70 m
- Ecarter les tuyaux d'au moins 2 cm des parois,
- Eviter les fixations dans les cloisons.

RECOMMADATIONS

- Les mises en oeuvre par engravure sont interdites dans tous éléments porteurs
- Les adjuvants dans les bétons contenant des chlorures, iodures ou dérivés ammoniacaux sont interdits lorsque des conduites doivent y mis en oeuvre. - Le recouvrement minimal de béton est de 0,02 m.
- La traversée de joints de dilatation et joints de rupture non admise.
- Interdire dans la mesure du possible les assemblages dans les parois.

III/EAUX PLUVIALES

a) Nature des tuyaux normalement employés Tableau N° 10

En apparent (ou en gaine) à l'intérieur ou à l'extérieur	Incorporés au gros-oeuvre
Fonte salubre	P.V.C
P.V.C	P.V.C allégé
P.V.C.L	Acier protégé
PV.C.0	Cuivre
Amiante-ciment	P.E (Polyéthylène)
Acier protégé	
Cuivre	
Zinc	
P.E	
Plomb	

b) Exigences :

- Les descentes des eaux pluviales doivent avoir un tracé rigoureusement vertical et en cas d'impossibilité, les coudes doivent être < ou = 45°
- Dans les accès et les parties communes de construction, les canalisations en matières plastiques situées à moins de 1,50 m au dessus du sol doivent être protégées par un fourreau ou une gaine résistant aux chocs. - Le raccordement entre descente E.P et moignon sous plafond ou sous nervure doit être réalisé à une distance d'au moins 0,15 m.
- Seules les descentes recevant exclusivement des "E.P" peuvent déboucher à proximité des fenêtres ou portes des locaux habités.

c) Fixation : Elle est identique aux eaux usées.

IV/ COLLECTEURS PRINCIPAUX :

a) Nature des tuyaux normalement employés :

- Les tuyaux collecteurs principaux peuvent être en élévation ou enterrés Tableau N° 1 I

<p>La fonte (série U.0 ou E.U)</p> <p>La fonte ductile Zinguée. L'acier protégé.</p> <p>Le cuivre.</p> <p>L'amiante-ciment. Le P.V.0</p> <p>Le P.V.C.C.</p> <p>Le P.U.C.L.</p> <p>Le polyéthylène P.E Le polyéthylène RP</p>
--

Le grès

Le béton-armé ou non

b) Exigence:

Les branchements et dérivations doivent se raccorder sur les tuyaux qui les reçoivent sous un angle (< ou =) inférieur ou égal à 75°

- Il est déconseillé d'utiliser des coudes > à 45°
- L'étanchéité des canalisations à l'air et à l'eau est nécessaire
- Les tampons hermétiques (ouvertures de nettoyages) doivent avoir des diamètres sensiblement égaux à ceux des tuyaux sur lesquels ils sont ménagés.
- Les canalisations en matières plastiques ne doivent pas être posées dans les coudes, mais, dans les parties à une distance d'au moins 0,15 m des coudes.

Les supports en aciers (autres qu'en inox) et en matière plastiques doivent être protégés contre l'oxydation.

V/ FOSSES SEPTIQUES

1/ Avant la mise en service, les fosses septiques doivent être remplies d'eau pure. Le développement des colonies bactériennes se produit spontanément, sans ensemencement. Le régime de fonctionnement s'établit par température douce en quelques semaines, par temps froid, le délai peut être beaucoup plus long, aussi est-il préférable de ne pas mettre les fosses septiques en service en hiver.

2/ Avant la mise en service d'une fosse septique, les tampons doivent être posés et rendus hermétiques par joint de préférence en matière bitumineuse.

3/ Après chaque usage, il faut actionner la chasse d'eau.

4/ Ne pas introduire dans les fosses septiques des produits chimiques, des désinfectants ou des matières non transformables, comme cartons, papier, chiffons, tampons d'ouaté, corps gras, cendres etc...

5/ Si l'on se sert d'un produit acide pour nettoyer la cuvette, commencer par vider la garde d'eau, effectuer le nettoyage sans brusquerie pour ne pas renvoyer le produit nocif dans la fosse.

6/ Si le nombre des usagers dépasse le maximum autorisé pour la capacité de l'installation, la fosse fonctionnera mal.

7/ L'effluent sortant d'une fosse septique ne doit pas entraîner de matières en suspension, mais il peut être coloré.

Un échantillon d'effluent, prélevé à la sortie de l'épurateur ayant une odeur putride est le signe d'une f.,uration insuffisante. L'opération se fait de la façon suivante : dans un flacon de 50 cm³, on verse 0,10 cm³ d'une solution de bleu de méthylène à 0.50 g/l. on remplit ensuite complètement avec l'effluent à contrôler et on bouche hermétiquement sans laisser rai. dans le flacon (boucher à l'émeri de préférence).

Conserver le flacon à température de 30°. L'épuration est satisfaisante si la décoloration n'a lieu qu'au bout de cinq (5) jours et elle est d'autant insuffisante que la décoloration se produit plus rapidement.

VII/ REGLEMENTATION DU CODE P41-201

- Les siphons doivent former la solution de continuité indispensable entre l'air vicié des canalisations et l'air des locaux. Ils doivent avoir la plus faible perte de charge possible et ne possèdent ni arêtes, ni rugosités susceptibles de retenir les corps étrangers et résidus évacués avec les eaux usées.
- La garde d'eau à observer dans tous les siphons sera moins 0,05 m.

L'écoulement de tout appareil sanitaire doit être muni d'un siphon de dimension approprié placé immédiatement à la sortie de l'appareil.

Les dimensions minimales des siphons et orifices d'écoulement des appareils sanitaires, ainsi que leur débit et le diamètre des amorces de ventilation secondaire correspondantes sont fixés par la norme.

En aucun cas, l'écoulement d'un appareil sanitaire quelconque ne pourra se faire dans la tubulaire d'un siphon de W.C. Tous les siphons qui ne sont pas démontables doivent avoir un bouchon de dégagement ou tampon hermétique suffisant pour le nettoyage.

Les siphons et ouvertures de nettoyage enterrés, qu'ils soient placés à l'intérieur ou à l'extérieur d'un bâtiment doivent être accessibles et protégés par un regard maçonné de dimensions appropriées avec châssis et tampon hermétique.

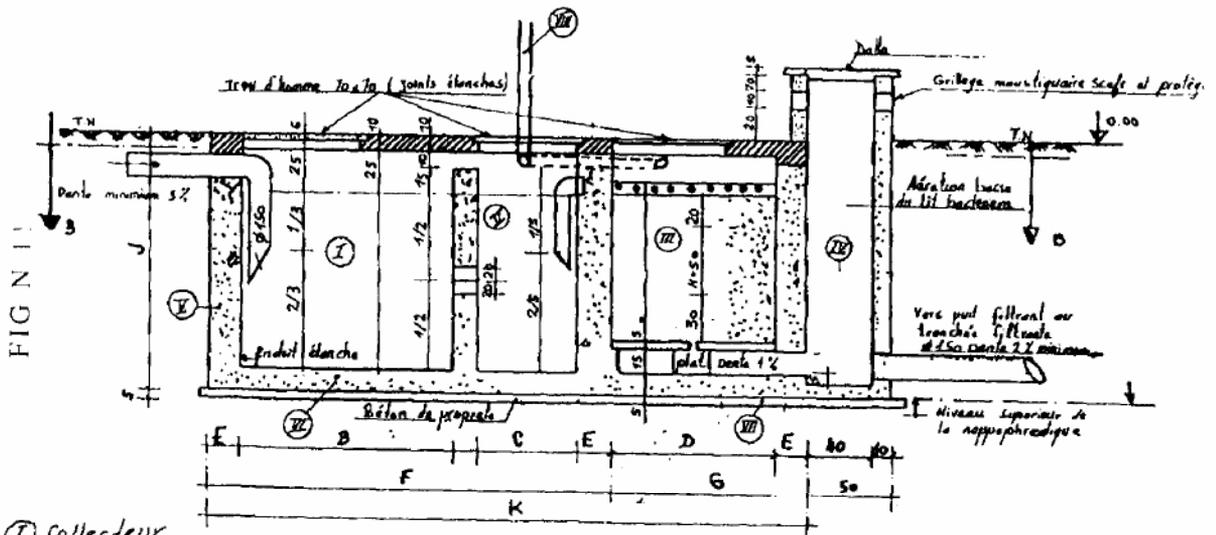
Les ouvertures recueillant les écoulements du sol doivent être munies d'une grille démontable et d'un siphon nettoyable. Ce siphon doit être capable d'un large débit, l'entrée de la grille doit être toujours visible. Ces ouvertures doivent également être munies d'un panier amovible destiné à recueillir les objets solides pouvant être entraînés par les eaux.

Lorsqu'un branchement doit évacuer les eaux chargées d'une quantité anormale de graisse pouvant obturer les canalisations, les siphons doivent être pourvus d'une boîte à graisse.

- Les appareils doivent être placés dans un endroit facilement et aussi près que possible des appareils qu'ils vidangent.
- Les raccordements aux appareils sanitaires seront du même diamètre que ceux des raccords.
- Les tuyaux de chute et de descente d'eaux ménagères doivent être prolongés en ventilation primaire dans leur diamètre jusqu'à l'air libre et au dessus des locaux habités.
- Les colonnes de ventilation secondaire doivent être prolongées comme les ventilations primaires ou raccordées sur celles-ci, à un mètre au moins au dessus de l'appareil placé le plus haut.
- L'amorce de ventilation secondaire doit être établie aussi près que possible du siphon, sans que cette proximité nuise au bon fonctionnement de l'appareil et de siphon.
- Les conduites de ventilation secondaire doivent être établies en matériaux inoxydables sans contre-pente et de telle sorte qu'en aucun cas, elles ne puissent servir de vidange.
- Les colonnes de ventilation secondaires doivent être raccordées à leur pied, afin d'assurer l'évacuation des eaux de condensation.

- Les tuyaux de chute et de descente d'eaux ménagères doivent être placés en principe à l'intérieur des locaux. En cas d'impossibilité absolue, ils doivent être protégés contre le gel.
- Lorsqu'une canalisation d'évacuation est susceptible de recevoir une quantité notable de liquides dangereux inflammables ou acides, elle doit être, ayant son raccordement à l'égout, pourvue d'un dispositif de protection ou de neutralisation approprié.
- Les bacs de décantations pour les hydrocarbures doivent être construits de telle façon que la séparation entre les eaux de vidange et les hydrocarbures soit complète. Ces bacs doivent être installés, soit à l'extérieur soit dans un local non habitable ayant une couverture directe sur l'extérieur.
- La ventilation à l'extérieur des différents compartiments doit être assurée d'une façon permanente.
- Les ouvertures de nettoyage dites bouchons de dégorgement ou tampons hermétiques doivent être étanches et disposés de façon à ne pas provoquer le ralentissement de la veine liquide.
- Le diamètre des ouvertures de nettoyage doit être sensiblement égal à celui des tuyaux sur lesquels elles sont ménagées.
- Une ouverture de nettoyage facilement accessible existera au pied de chaque chute ou descente.
- Des ouvertures doivent être disposées sur les branchements, tuyaux de chutes, descentes d'eaux ménagères ou descentes d'eaux pluviales pour permettre le nettoyage de toutes les parties d'allure horizontale de plus de 1 m.
- Sur le collecteur d'évacuation, le nombre et l'emplacement des ouvertures doit être tel qu'il permette le nettoyage de toutes les parties de la canalisation.

FOSSE SEPTIQUE



- (I) Collecteur
- (II) Dilueur
- (III) Epurateur
- (IV) Regard
- (V) Voile
- (VI) Radiar
- (VII) Baton Proprete.
- (VIII) tuyau Ventilation

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L sont les dimensions des différentes parties de la Fosse Septique qui dépendent du nombre d'usagers (voir tableau n° 12)

Tableau N° 12 Dimensions

USAGERS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
4	0,80	0,85	0,75	0,80	0,20	1,05	1,00	0,80	1,00	1,55	2,15	1,20
6	1,00	1,00	0,50	0,90	0,20	2,05	1,10	0,80	1,00	1,55	2,85	1,40
8	1,10	1,10	0,55	0,90	0,70	2,20	1,40	0,90	1,10	1,65	3,30	1,50
10	1,20	1,30	0,60	1,00	0,20	2,45	1,20	0,90	1,10	1,65	3,65	1,60
17	1,20	1,40	0,70	1,00	0,20	2,65	1,20	1,00	1,20	1,75	3,85	1,60
16	1,30	1,50	0,75	1,00	0,20	2,80	1,20	1,00	1,20	1,75	4,00	1,70
16	1,40	1,45	0,75	1,00	0,20	2,75	1,20	1,10	1,30	1,85	3,95	1,80
18	1,40	1,70	0,80	1,40	0,20	2,75	1,30	1,10	1,30	1,85	4,35	1,80
20	1,50	1,20	0,60	0,80	0,20	2,35	1,00	1,30	1,60	2,00	3,35	1,90
25	1,80	1,60	0,80	0,80	0,20	2,95	0,80	1,60	1,80	2,35	3,75	2,20
30	1,80	1,90	0,40	0,80	0,20	3,35	0,80	1,60	1,80	2,35	4,15	2,20
40	1,80	2,45	1,25	0,80	0,20	4,25	1,05	1,60	1,80	2,35	5,30	2,20
50	2,00	2,50	1,25	0,85	0,20	4,30	1,20	1,80	2,00	2,55	5,30	2,40
75	2,50	3,00	1,80	1,00	0,20	5,05	1,20	1,80	2,00	2,55	5,25	2,90
100	3,00	3,35	1,65	1,00	0,20	5,55	1,30	1,80	2,00	2,55	6,85	3,40
150	3,00	5,00	2,90	1,60	0,20	9,05	1,00	1,60	2,00	2,55	2,85	3,40
>150												