



## **Présentation du programme Evacuations**

**Dimensionnement des réseaux d'écoulements**

Jean Yves MESSE – THERMEXCEL

Copyright © 2004 - 2013 – ThermExcel - All Rights Reserved

## PRESENTATION DU PROGRAMME EVACUATIONS

### Caractéristiques et fonctions du programme

Ce programme de calcul sur Excel permet de dimensionner et d'effectuer le calcul et le dimensionnement des réseaux d'évacuation.

Il s'applique sur tous les types de réseaux et tient compte tout particulièrement des conditions de fonctionnement et des particularités spécifiques liées au dimensionnement des réseaux d'écoulement, telles que :

- La nature des différents types de matériaux utilisés (cuivre, PVC, fonte, acier, etc.)
- Le contrôle des vitesses de passage dans les réseaux d'écoulement d'eau.

Des modules de calculs complémentaires sont incorporés au programme, avec notamment :

- Un module d'imputation de débits de base appareils sanitaires.
- Un module d'affichage des débits de base.
- Un programme de calcul d'évaluation de la puissance motorisée de pompe en fonction de la charge calculée.

Le programme de calcul est pourvu d'une commande barre personnalisée donnant accès aux différentes procédures, boîtes de calcul et macro-commandes.

Les fichiers de travail sont créés séparément permettant d'alléger le stockage des données.

Les matériaux intégrés dans le programme Evacuations pour le calcul de dimensionnement des réseaux d'écoulement, sont :

- Cuivre
- PVC
- Fonte
- Acier
- Béton

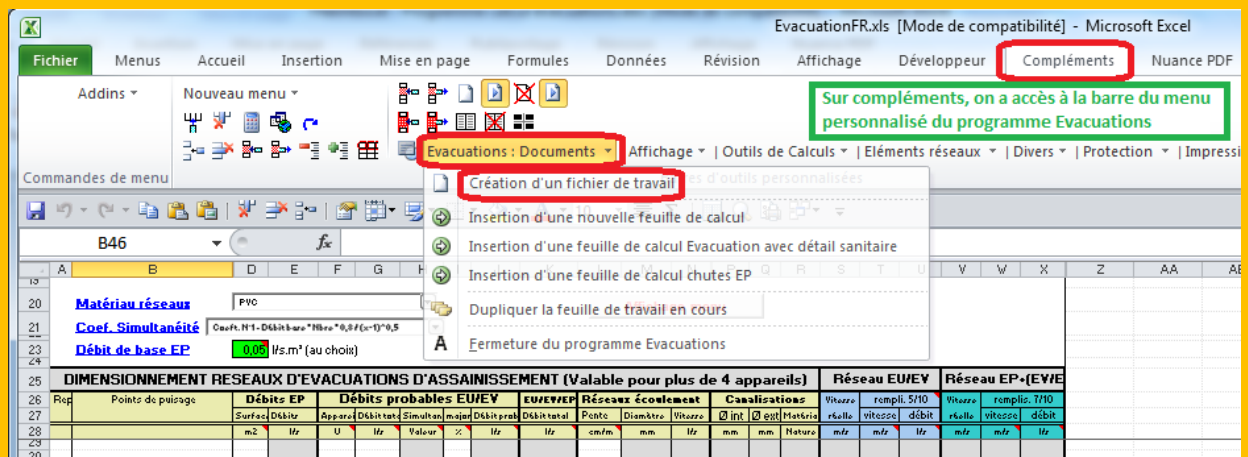
Le fichier de travail peut être constitué de différentes feuilles de calcul. Vous pouvez à partir du même fichier, insérer une nouvelle feuille de calcul ou dupliquer la feuille de calcul en cours pour une étude similaire et apporter les modifications complémentaires par la suite.

## Intégration de la barre d'outils personnalisée du programme de calcul

Le programme Evacuations est pourvu d'une barre de commande personnalisée donnant accès aux différentes fonctions, macro-commandes, etc. qui s'ajoutent dans l'environnement de Microsoft Excel.

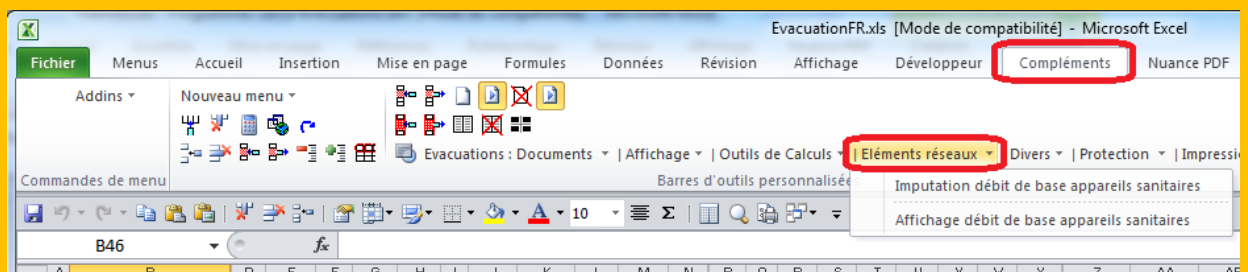
Sur Excel 2007 / 2010, la barre de commande est accessible en cliquant sur l'onglet « **Compléments** » qui est disponible après avoir chargé le programme de calcul et en activant les macros. Sur les versions Excel antérieures à 2007, la barre de commande personnalisée s'intègre automatiquement lors de l'ouverture du programme.

Dans le cas présent, la barre d'outils personnalisée du programme Evacuations de ThermExcel s'est rajoutée. (Ceci est valable également pour les autres programmes)



Sur cette barre d'outils personnalisée on peut accéder à différentes fonctions du programme. On va en premier lieu cliquer sur « **Evacuations : Documents** » ou va s'afficher un menu déroulant et en cliquant sur « **Création d'un fichier de travail** » on va créer un document de travail qu'on pourra ensuite sauvegarder.

Les fichiers de travail sont créés séparément permettant d'alléger le stockage des données.



Toujours sur cette barre d'outils personnalisée on peut accéder à d'autres différentes fonctions du programme comme par exemple sur « **Eléments réseaux** » et bien d'autres encore.

### Liste des équipements sanitaires avec les débits insta...

Positionnez-vous au préalable dans la colonne "Désignation éléments" du tableau de calcul.  
 Cliquez avec la souris sur la ligne souhaitée, les éléments seront imputés directement dans le tableau de calcul.

**Sélection d'un équipement sanitaire**

Evacuation appareils sanitaires	Coef	Débit l/s
<b>Eaux pluviales</b>		
- Eaux pluviales		0,05 l.s
<b>Appareils sanitaires</b>		
- évier - timbre office	2,5	0,75 l.s
- appareil avec bonde à grille		0,50 l.s
- Lavabo	1,5	0,75 l.s
- bidet	1	0,50 l.s
- baignoire 150 litres maxi	3	1,20 l.s
- baignoire 170 litres maxi	3,2	1,20 l.s
- baignoire 190 litres maxi	3,4	1,20 l.s
- douche	2	0,50 l.s
- WC avec réservoir de chasse	1	1,50 l.s
- poste d'eau, robinet 1/2	2	0,50 l.s

### Éléments de débits pour évacuations

- Coefficient en fonction du nombre d'appareils (Instal. individuelle)
- Débit de base écoulement évacuations (litres / seconde)
- Diamètre minimal d'écoulement en sortie d'appareil sanitaire

Evacuation appareils sanitaires	Coef	Débit l/s	Ø int. mini
<b>Eaux pluviales</b>			
- Eaux pluviales		0,05 l.s	
<b>Appareils sanitaires</b>			
- évier - timbre office	2,5	0,75 l.s	33 mm
- appareil avec bonde à grille		0,50 l.s	30 mm
- Lavabo	1,5	0,75 l.s	30 mm
- bidet	1	0,50 l.s	30 mm
- baignoire 150 litres maxi	3	1,20 l.s	38 (si L > 1m)
- baignoire 170 litres maxi	3,2	1,20 l.s	38 (si L > 1m)
- baignoire 190 litres maxi	3,4	1,20 l.s	38 (si L > 1m)
- douche	2	0,50 l.s	33 mm
- WC avec réservoir de chasse	1	1,50 l.s	80 mm
- poste d'eau, robinet 1/2	2	0,50 l.s	33 mm
- bac à laver		0,75 l.s	
- machine à laver le linge (domestique)		0,65 l.s	33 mm
- machine à laver la vaisselle (domestique)		0,40 l.s	33 mm
- poste d'eau, robinet 3/4		0,50 l.s	33 mm
- lavabo collectif (0,05 l/s par jet)			
- WC avec robinet de chasse		1,50 l.s	77 mm
- urinoir avec robinet individuel		0,50 l.s	33 mm
- urinoir à action siphonique		1,00 l.s	33 mm
- lave-mains		0,50 l.s	
- bac à laver		0,75 l.s	
- machine à laver le linge		0,65 l.s	33 mm
- machine à laver la vaisselle		0,40 l.s	33 mm
- machine industrielle ou autre appareil			
- groupe de sécurité			20 (si L > 1m)
- groupe de sécurité			25 (si L < 1m)
<b>S'ajoute au débit ci-dessus</b>			
- WC avec robinet de chasse		1,50 l.s	
- pour 3 robinets installés, compté pour 1		1,50 l.s	
- pour 4 à 12 robinets installés, compté pour 2		3,00 l.s	
- pour 13 à 24 robinets installés, compté pour 3		4,50 l.s	
- pour 25 à 50 robinets installés, compté pour 4		6,00 l.s	
- pour plus 51 robinets installés, compté pour 5		7,50 l.s	

©2001 Jean Yves MESSE. OK

## CALCUL ET DIMENSIONNEMENT DES EVACUATIONS

### Préambule et domaine d'application

Le présent document a été créé dans le but pour permettre le dimensionnement des installations de plomberie sanitaire. C'est un document de synthèse, Il reprend partiellement les notes de calculs indiquées dans le DTU plomberie 60.11.

### Type de réseaux

Le réseau unitaire est constitué d'un seul collecteur qui assure le transport des eaux usées, des eaux vannes et des eaux pluviales. En principe, toutes les eaux arrivent à la station d'épuration qui reçoit alors un effluent de quantité et de qualité très variables.

Le réseau séparatif est constitué de deux réseaux, l'un pour évacuer les eaux pluviales, l'autre pour évacuer les eaux usées et les eaux vannes. En principe, seules les eaux usées arrivent à la station d'épuration pour traitement. L'effluent est théoriquement brut de qualité et de débit relativement bien déterminé.

On retrouve généralement les réseaux séparatifs dans les petites et moyennes agglomérations ou dans les extensions des villes.

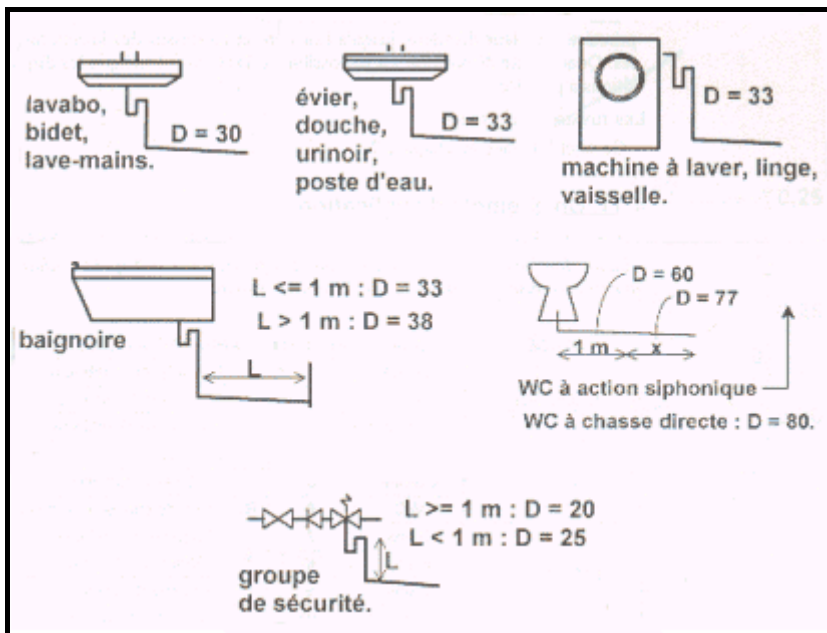
### Evacuation des eaux EU et EV

#### Evacuation individuelle d'appareils

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 inférieure à 1 m.

La pente recommandée est de 1 cm/m



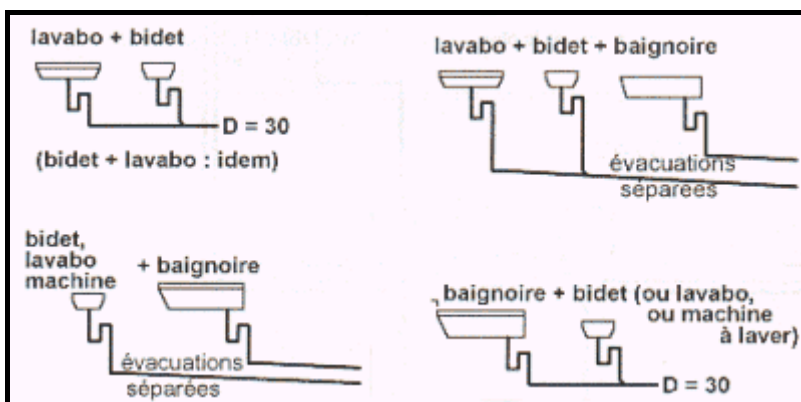
Les diamètres indiqués dans les tableaux ci-dessus sont prévus pour des pentes de canalisation comprises entre 1 et 3 cm/m.

**Evacuation d'appareils groupés**

La pente recommandée est de 1 cm/m.

Jusqu'au collecteur, se reporter aux tableaux suivants :

- Une douche peut être assimilée à une baignoire.
- Lorsque des appareils sanitaires sont en attente, on dimensionne les collecteurs en prenant les mêmes hypothèses que s'ils existent.



**COMMENTAIRE**

Les diamètres indiqués dans le tableau ci-dessus sont prévus pour des pentes de canalisations comprises entre 1 et 3 cm/m.

Hormis ces possibilités de regroupements tous les autres appareils doivent être évacués indépendamment les uns des autres.

Le débit des groupes de sécurité n'est pas pris en compte dans le dimensionnement des collecteurs quand celui-ci est déterminé par le calcul.

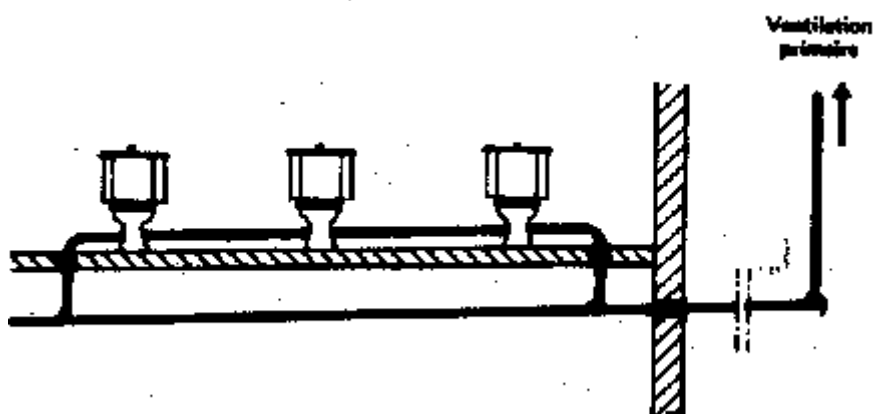
DIAMETRE DE RACCORDEMENT DES APPAREILS SANITAIRES					
Désignation de l'appareil	EF & ECS		EVACUATIONS		
	∅ int. mm (mini)	∅ réseau alimentation	∅ int. mm (mini)	P.V.C. ∅ réel	CUIVRE ∅ réel
- évier - timbre office	12	12/14	33	33,6/40	34/36
- Lavabo	10	10/12	30	33,6/40	30/32
- lavabo collectif (0,05 l/s bar jet)					
- bidet	10	10/12	30	33,6/40	30/32
- baignoire (longueur évacuation hori. > 1 m)	13	14/16	38	43,6/50	40/42
- douche	12	12/14	33	33,6/40	34/36
- poste d'eau, robinet 1/2	12	12/14			
- poste d'eau, robinet 3/4	13	14/16			
- WC avec réservoir de chasse (L évacu. < 1m)	10	10/12	60		
- WC avec réservoir de chasse (L évacu. > 1m)	10	10/12	77	84/90	
- urinoir avec robinet individuel	10	10/12	33	33,6/40	34/36
- urinoir à action siphonique					
- lave-mains	10	10/12	30	33,6/40	30/32
- bac à laver	13	14/16			
- machine à laver le linge	10	10/12	33	33,6/40	34/36
- machine à laver la vaisselle	10	10/12	33	33,6/40	34/36
- machine industrielle ou autre appareil					
- WC avec robinet de chasse <i>pour 3 robinets installés, compté pour 1</i>		33/42			
<i>pour 4 à 12 robinets installés, compté pour 2</i>		50/60			
<i>pour 13 à 24 robinets installés, compté pour 3</i>		66/76			
<i>pour 25 à 50 robinets installés, compté pour 4</i>		66/76			
<i>pour plus de 51 robinets installés, compté pour 5</i>		80/90			

### Chutes d'eaux usées

Les diamètres intérieurs des tuyaux de chute d'eaux usées doivent être choisis conformément au tableau 4. Ces diamètres seront constants sur toute la hauteur des colonnes.

Les tuyaux de chute d'eaux usées doivent être prolongés en ventilation primaire dans leur diamètre, jusqu'à l'air libre et au-dessus des locaux habités.

Pour un groupe d'appareils sanitaires (bâtiments scolaires, casernes, bureaux, ...) lorsque les tuyaux de chute et de descente ne peuvent être prolongés en ventilation primaire, jusqu'à l'air libre et au-dessus des locaux habités, le collecteur du groupe d'appareils doit être ventilé par une canalisation d'un diamètre au moins égal au diamètre maximal de l'évacuation piqué à la partie supérieure du collecteur principal lui-même ventilé.



Les ventilations primaires de plusieurs chutes peuvent être regroupées en une seule immédiatement au-dessus du dernier branchement. Le diamètre de cette sortie étant le diamètre immédiatement supérieur au diamètre de la plus grande des ventilations avant regroupement, la ventilation secondaire n'est exigée en aucun cas.

Les parcours d'allure horizontale des ventilations devront comporter une pente pour assurer l'évacuation vers une chute des eaux de condensation.

Le 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.

Désignation appareil	Nombre total appareils	Ø int. Mini mm
WC	1 ou plusieurs WC	90
Baignoire, évier, lavabo, douche urinoir, bidet, lave-mains, M.A.L	1 à 3 appareils autres que 1 baignoire ou 1 baignoire	50
	4 à 10 appareils incluant 2 baignoires maximum	65
	11 appareils et au-delà	90

Tableau 4

### Tuyaux collecteurs d'appareils

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

- Faire la somme des débits individuels des appareils desservis (voir tableau 5) ;
- Multiplier le chiffre obtenu par un coefficient de simultanéité pour obtenir le débit probable ;



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

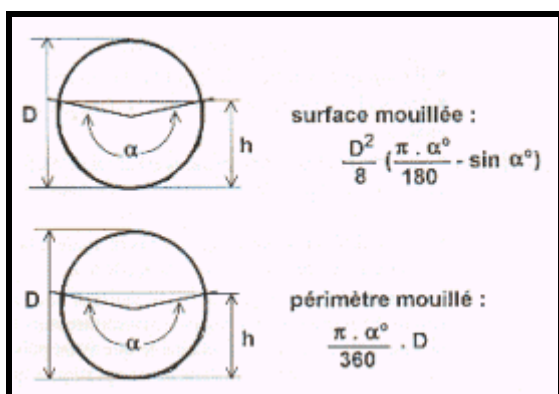
Calculer le diamètre du collecteur en utilisant la formule de Bazin :

- Q : débit (m<sup>3</sup>/s)
- RH : rayon hydraulique (m)
- SM : surface mouillée (m<sup>2</sup>)
- i : pente (m/m)
- j : coefficient de frottement - (m<sup>1/2</sup>) = 0,16,

**COMMENTAIRE**

Le rayon hydraulique RH est le rapport de la surface mouillée sur le périmètre mouillé.

La surface mouillée SM est définie comme le montre le schéma (section droite du liquide).



Tuyaux collecteurs d'appareils

Le périmètre mouillé est la partie du périmètre de la section mouillée qui est en contact avec les parois de la conduite.

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

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 une section d'écoulement d'une hauteur égale au 7/10 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.

Les vitesses d'écoulement dans les réseaux d'évacuation horizontaux doivent être si possible situées entre 1 à 3 m/s.

Les vitesses d'écoulement ne doivent pas être :

- inférieures à 0,6 m/s (risque de dépôt ou d'engorgement)
- Supérieures à 3 m/s (risque de dégradation des joints ou d'érosion)

## Evacuation des eaux pluviales

Le présent texte ne s'applique pas aux ouvrages publics et, par convention, ne traite que les installations jusqu'à 0,50 m du nu du mur extérieur.

Il a été établi d'après la nouvelle formule de Bazin (ci-dessous) relative à l'écoulement de l'eau dans les canaux en supposant un coefficient de déversoir égal à 0,38 et en admettant un débit maximal de 3 litres à la minute et par mètre carré de projection horizontale :

- Q : débit ( $m^3/s$ )
- RH : rayon hydraulique (m)
- SM : surface mouillée ( $m^2$ )
- i : pente (m/m)
- j : coefficient de frottement ( $m^{1/2}$ )

Il indique les sections en centimètres carrés à donner en basse pente.

Pour les chéneaux et gouttières de section rectangulaire, trapézoïdale, les sections indiquées sur ce tableau devront être augmentées de 10 % et pour ceux de section triangulaire, elles seront augmentées de 20 %.

Dans un chéneau comportant des ressauts, la section calculée est celle située au-dessous du ressaut inférieur.

### Tuyaux de descente

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

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

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.

Les tableaux 2 et 3 , 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.

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

tableau 3

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

Diamètre intérieur des tuyaux (cm)	Surface en plan des toitures desservies
8	71
9	91
10	113
11	136
12	161
13	190
14	220
15	253
16	287

tableau 4

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

**surfaces collectées inférieures ou égales à 287 m<sup>2</sup> par descente avec entrées d'eau à moignon cylindrique pour les toitures non accessibles établies sur éléments porteurs en maçonnerie (type A, B, C ou D, voir DTU 20.12 )**

### COMMENTAIRE

Selon les DTU de la série 43 , les toitures non accessibles sont celles qui ne reçoivent qu'une circulation réduite à l'entretien du revêtement d'étanchéité ou d'accessoires de toiture.

### **Trop-pleins**

#### COMMENTAIRE

Certains DTU rendent les trop-pleins obligatoires.

La section d'écoulement des orifices de trop-plein sera au moins égale à celle des tuyaux de descente.

Pour les ouvrages d'étanchéité, les DTU de la série 43 définissent les cas où les trop-pleins sont obligatoires ainsi que leurs dimensions.

### **Regroupement des descentes**

#### **Regroupement des descentes pour les couvertures ne comportant pas de revêtements d'étanchéité (telles que définies par les DTU de la série 40)**

Dans le cas de regroupement de plusieurs descentes, le diamètre du tuyau commun de descente sera déterminé par la méthode suivante : cette méthode consiste à calculer le débit total à évacuer en multipliant la valeur obtenue pour le cumul des surfaces desservies par le débit de 3 l/min.m<sup>2</sup>.

La détermination du diamètre du tuyau de descente correspondant est ensuite effectuée comme s'il s'agissait d'un collecteur de pente 5 cm/m (soit en utilisant la formule de Bazin, soit à l'aide du tableau 7 de la partie I ).

Si cette détermination conduit à un tuyau commun de descente d'une dimension inférieure à l'une des descentes, on adoptera pour ce tuyau commun le diamètre de cette descente.

#### **Regroupement des descentes pour les terrasses et toitures comportant un revêtement d'étanchéité (telles que définies par les DTU de la série 43)**

Les DTU 43.3 et 43.4 imposent un nombre minimal de descentes d'évacuation des eaux pluviales.

Cette exigence résulte du maintien de la stabilité des ouvrages en cas d'engorgement des descentes.

Dans le cas de regroupement de plusieurs descentes, le diamètre du tuyau commun de descente sera déterminé par la méthode suivante : cette méthode consiste à calculer le débit total à évacuer en multipliant la valeur obtenue pour le cumul des surfaces desservies par le débit de 3 l/min.m<sup>2</sup>.

La détermination du diamètre du tuyau de descente correspondant est ensuite effectuée en utilisant la formule de Bazin ou à l'aide du tableau 5 de la partie II .

### Collecteurs

Le diamètre des collecteurs est calculé en utilisant la formule de Bazin en considérant un taux de remplissage de 0,7 et un coefficient de frottement de 0,16) ;

Les vitesses d'écoulement dans les réseaux d'évacuation horizontaux doivent être si possible situées entre 1 à 3 m/s.

Les vitesses d'écoulement ne doivent pas être :

- inférieures à 0,6 m/s (risque de dépôt ou d'engorgement)
- supérieures à 3 m/s (risque de dégradation des joints ou d'érosion)

## Programme de calcul des réseaux d'assainissement

### Collecteurs

DIMENSIONNEMENT RESEAUX D'EVACUATIONS D'ASSAINISSEMENT														Réseau EU/EY			Réseau EP+(EY/EP)				
Rep	Point de puçage	Débit EP		Débits probables EU/EY				EU/EY/EP		Réseaux écoulement			Conslétrinar			Réseau EU/EY		Réseau EP+(EY/EP)			
		Surf	Débit	Regr	Débit total	Simultané	major	Débit total	Débit total	Pente	Diamètre	Vitesse	Ø int	Ø ext	Matériau	Vitesse réelle	rempli. 5/10	Vitesse réelle	rempli. 7/10		
		m <sup>2</sup>	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	‰	mm	l/s	mm	mm	Matériau	m/s	m/s	l/s	m/s	m/s		
A1	Gain technique N°1 EU/EY			80	82,00	0,09		7,38	7,38	1,00...	150,6	0,829	200	223	Feuill.	0,47	1,01	15,32			
	Gain technique N°1 EU/E	320	16,00	80	82,00	0,09		7,38	23,38	1,00...	182,4	1,198	200	223	Feuill.				1,00	1,28	23,38
C1	Tronçon	320	16,00	80	82,00	0,09		7,38	23,38	1,00...	182,4	1,198	200	223	Feuill.				1,00	1,28	23,38
A2	Gain technique N°2 EU/E	220	11,00	46	65,00	0,119		7,75	18,75	1,00...	168,1	1,131	200	223	Feuill.				0,80	1,28	23,38
C2	Tronçon collecteur	540	27,00	126	147,00	0,072		10,52	37,52	1,00...	217,3	1,353	250	275	Feuill.				1,02	1,49	54,67
A3	Gain technique N°3 EU/EY			56	77,00	0,108		8,31	8,31	1,00...	151,0	0,928	200	223	Feuill.	0,53	1,13	17,80			
C3	Tronçon collecteur	540	27,00	182	224,00	0,059		13,32	40,32	1,00...	223,2	1,379	250	275	Feuill.				1,10	1,49	54,67
A4	Gain technique N°4 EP	365	18,25	182	224,00	0,059		13,32	31,57	1,00...	203,8	1,294	250	275	Feuill.				0,86	1,49	54,67
C4	Tronçon collecteur	905	45,25	182	224,00	0,059		13,32	58,57	1,00...	256,5	1,517	300	327	Feuill.				1,11	1,63	89,12
A5	Gain technique N°5 EU/E	333	16,65	98	125,00	0,081		10,15	26,80	1,00...	191,8	1,241	200	223	Feuill.				1,14	1,28	23,38
C5	Tronçon collecteur	1238	61,90	280	349,00	0,048		16,72	78,62	1,00...	286,3	1,634	300	327	Feuill.				1,49	1,63	89,12
A6	Gain technique N°6 EU/E	345	17,25	86	120,00	0,087		10,41	27,66	1,00...	194,1	1,251	200	223	Feuill.				1,18	1,28	23,38
C5	Tronçon collecteur	1583	79,15	366	469,00	0,042		19,64	98,79	1,00...	311,8	1,731	350	379	Feuill.				1,37	1,87	134,50
C6	Tronçon collecteur	550	27,50						27,50	1,00...	193,7	1,249	200	223	Feuill.				1,17	1,28	23,38
C7	Tronçon collecteur	2133	106,65	366	469,00	0,042		19,64	126,29	1,00...	341,8	1,841	350	379	Feuill.				1,76	1,87	134,50

Le programme de calcul détermine automatiquement

- le diamètre théorique d'écoulement en fonction de la pente du réseau, du débit instantané et du type de réseau (EP, EU/EV ou écoulement regroupé EP/EU/EV)
- la vitesse de passage du fluide en fonction du diamètre et du type de réseau (EP, EU/EV ou écoulement regroupé EP/EU/EV)
- La sélection de la nature des canalisations (Réseau en PVC, fonte, acier, cuivre)
- le diamètre d'écoulement avec des réseaux normalisés dans le commerce.
- la vitesse réelle d'écoulement dans les réseaux normalisés dans le commerce.
- Le contrôle des vitesses de passage (les vitesses de transit inférieures à 0,6 m/s ou supérieures à 3 m/s sont systématiquement signalées)

Les diamètres des canalisations d'écoulement en réseaux unitaires avec remplissage au 5/10 ou au 7/10 sont dimensionnés automatiquement.

Si par exemple le débit instantané des EU/EV est supérieur ou égal à 50% par rapport au débit total des EU/EV/EP, le diamètre de la canalisation sera déterminé avec un remplissage à 5/10ème du réseau d'écoulement. Dans le cas contraire si le débit des EP est supérieur à 50% par rapport au débit total des EU/EV/EP, le diamètre du réseau de la canalisation sera déterminé avec un remplissage à 7/10ème du réseau d'écoulement.

### Débits instantanés pour les EU et les EV

Le programme dispose d'un menu déroulant permettant de sélectionner un coefficient de simultanéité le cas échéant concernant le calcul du débit instantané des EU et EV faisant référence au DTU Plomberie, 60.11 :

- Installation standard =  $0,8 / (x-1)^{0,5}$
- Hôtels =  $(0,8 / (x-1)^{0,5}) * 1,25$
- Restaurants =  $(0,8 / (x-1)^{0,5}) * 1,5$

En complément une feuille de calcul permet de détailler les hypothèses de calcul. Cliquez sur cette image pour effectuer un affichage complet

[Matériau réseau](#)    
[Coef. Simultanéité](#)   
[Débit de base EP](#)

DIMENSIONNEMENT RESEAUX D'EVACUATIONS D'ASSAINISSEMENT														Réseau EU/EV			Réseau EP • (EVE)					
Rep.	Points de puisage	Quantités		Débits de base			Débits proba		Débits EP		EU/EVE		Réseaux écoulement		Canaalisations		Réseau EU/EV			Réseau EP • (EVE)		
		Partie	Total	Unité	Partiel	Total	Coef.	Débit/m²	Surface	Débit	Débit total	Pente	Diamètre	Vitesse	Ø int.	Ø ext.	Matériau	Vitesse	rempli. 5/10	débit	Vitesse	rempli. 7/10
		U	U	l/s/m²	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	cm/m	mm	l/s	mm	mm	Nature	m/s	m/s	l/s	m/s	m/s	l/s
<b>Reprise chute N°1</b>																						
	- Lavabo ou lave-mains	5	32	0,75	24,00																	
	- bidet	1	8	0,5	4,00																	
	- baignoire	1	24	1,2	28,80																	
	- douche	2	12	0,5	6,00																	
	- W/C avec réservoir de ch	4	32	1,5	48,00																	
	- poste d'eau, robinet 3/4	1	8	0,5	4,00																	
	- évier - timbre office	1	24	0,75	18,00																	
	<b>ens</b>		140	<b>ens</b>	132,80	0,068	9,01			9,01	1,00 cm	155,6	0,948	200	223	Fanto	0,57	1,13	17,80			
<b>Reprise chute N°2</b>																						
	- Lavabo ou lave-mains	5	76	0,75	57,00																	
	- bidet	1	22	0,5	11,00																	
	- baignoire	1	56	0,05	2,80																	
	- douche	2	28	1,2	33,60																	
	- W/C avec réservoir de ch	4	76	1,5	114,00																	
	- poste d'eau, robinet 3/4	1	16	1,5	24,00																	
	- évier - timbre office	1	56	0,5	28,00																	
	<b>ens</b>		330	<b>ens</b>	270,40	0,044	11,93	200	10,00	21,93	1,00 cm	178,1	1,178	200	223	Fanto	1,40	1,13	17,80			
<b>Reprise chute N°3</b>																						
	- Lavabo ou lave-mains	5	121	0,75	90,75																	
	- bidet	1	38	0,5	19,00																	
	- baignoire	1	92	1,2	110,40																	
	- douche	2	45	0,5	22,50																	
	- baignoire 150 litres maxi	3	32	1,2	110,40																	
	- poste d'eau, robinet 3/4	1	28	0,5	14,00																	
	- évier - timbre office	1	92	0,75	69,00																	
	<b>ens</b>		508	<b>ens</b>	436,05	0,036	15,49	1222	61,10	76,59	1,00 cm	283,5	1,624	300	327	Fanto				1,45	1,69	89,12

**Chutes EP**

Une feuille de calcul complémentaire permet de dimensionner les chutes d'eaux pluviales.

Le dimensionnement des chutes d'eaux pluviales s'effectue généralement sur un débit de base de 3 l/min.m² (0,05 l/s.m²). Le programme peut effectuer les calculs avec un débit de base autre que les 0,05 l/s.m²

[Matériau de base](#)   
 - Pour éviter les risques d'obstruction, le Ø intérieur minimal des tuyaux de descente est fixé à 60 mm  
 - Chute raccordée sur moignon conique, les sections de chutes sont minorées de 30%  
 - Pour les regroupements de descentes; le Ø est calculé selon la méthode des collecteurs horizontaux avec 5 cm/m  
[Débit de base EP](#)

DIMENSIONNEMENT CHUTES EAUX PLUVIALES															
Rep.	Désignation plan toiture	Dimensions terrasse			Débits probables			Sections minimales			Diamètres chutes EP				
		Longue	largeur	Surface	Surface	base	Total	Nbre	Moignon	Section	Diamètre	Ø int.	Ø ext.	Matériau	Section
		m	m	m²	m²	l/s.m²	l/s	U	Type	cm²	mm (mini)	mm	mm	Nature	cm²
A1	Gaine technique N°1 Chute EP	32 m	22 m		704,0 m²	0,05	35,20	2		352,0	211,76	237,8	250	PVC	443,9
A2	Gaine technique N°2 Chute EP			443 m²	443,0 m²	0,05	22,15	2		221,5	167,98	190,6	200	PVC	285,2
A3	Gaine technique N°3 Chute EP	23 m	21 m		483,0 m²	0,05	24,15	2		241,5	175,40	190,6	200	PVC	285,2
A4	Gaine technique N°4 Chute EP	56 m	32 m		1792,0 m²	0,05	89,60	2		896,0	337,85	380,4	400	PVC	1135,9
A5	Gaine technique N°5 Chute EP			500 m²	500,0 m²	0,05	25,00	2		250,0	178,46	190,6	200	PVC	285,2
A6	Gaine technique N°6 Chute EP	27 m	18 m		486,0 m²	0,05	24,30	2		243,0	175,94	190,6	200	PVC	285,2
A7	Gaine technique N°7 Chute EP	35 m	19 m		665,0 m²	0,05	33,25	2		332,5	205,81	237,8	250	PVC	443,9

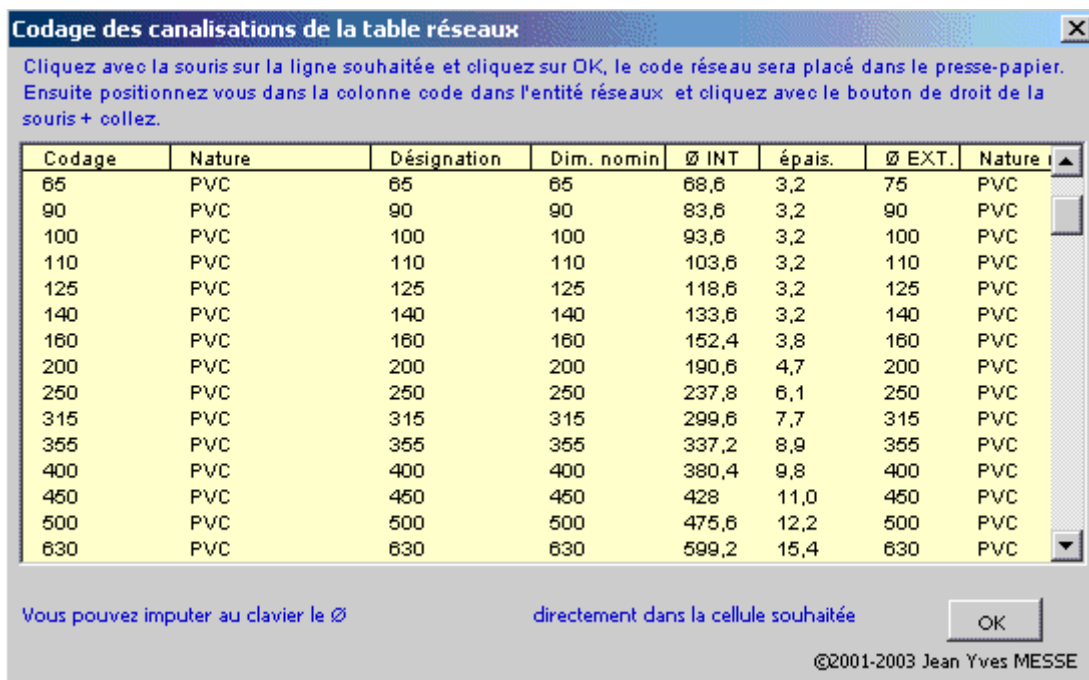
Les chutes d'eaux pluviales sont déterminées en fonction de :

- la surface de recueillement des eaux de pluie (plan horizontal)

- la sélection des canalisations normalisées dans le commerce (Réseau en PVC, fonte, acier, cuivre)
- du type de moignon (moignon conique ou cylindrique)
- du débit de base

**Module tables des canalisations**

L'affichage et l'imputation éventuelle des types de réseaux se font par l'intermédiaire d'un module spécifique.



Les types de canalisations intégrées dans le programme Evacuation pour le calcul des pertes de charge, sont :

- Tube acier - Diamètre 1/2" à 30" - 50 à 750 mm
- Tube cuivre (usage courant) - Diamètre DN30 à DN 267
- Tube PVC - Diamètre DN 25à DN 1400
- Tube fonte ductile - Diamètre DN 80 à DN 2000

Soit l'équivalent de 85 tubes indexés dans le programme.

**Module de calcul du moteur de pompe de relevage**

Voir thématique : [Calcul moteur de pompe](#)



**Dimensionnement moteur de pompe en circuit fermé**

Unites de pression **Bar** (100000 Pa ou 100 kPa)

Hauteur manométrique totale **1** Bar

Débit de base Q (voir formule) **200** m3/h

Rendement pompe ..... **60** %

Rendement transmission, marge sécurité **90** %

Résultats des éléments hydrauliques Aide ?

Energie mécanique fluide **5,556 kWh**

Rendement pompe & transmission **54,00 %**

Energie utile absorbée arbre moteur . **10,288 kWh**

Consommation énergie électrique (kVA/h) **14,17 kVA**

**Résultats électriques moteur à charge nominale**

Puissance nominale moteur **11,00 kw**

Rendement moyen du moteur **86,28 %**

Puissance nominale active absorbée .. **12,750 kw**

Facteur de puissance (Cos) **84,16 %**

Puissance électrique nominale **15,148 kVA**

Intensité nominale **230V** **21,87 A** Tri 400V

Moteur < 0.75 kw Moteur > 0.5 kw

$Q = \frac{P(w/h) \cdot 0.86}{\Delta T}$  Formule empirique

Attention aux décimales. Virgule en Français et point en Anglais (voir configuration windows en paramètres régionaux)

**Valider** **OK**

©2001 Jean Yves MESSE

Pour un débit d'eau de 200 m3/h et une perte de charge de 1 bar, l'énergie utile absorbée sur l'arbre moteur est de 10,28 kW.

La puissance nominale du moteur doit être supérieure ou égale à cette valeur. Les puissances moteurs sont normalisées.

Le dimensionnement de l'installation électrique sera effectué avec :

- une puissance nominale motrice de 11 kW.
- une puissance électrique disponible de 15,148 kVA (puissance apparente) en Tri 400 V + terre
- un câble d'alimentation déterminé sur la base d'un courant électrique de 21,87 A.

Dans le cas présent le moteur ne fonctionnera pas à pleine charge, il fonctionnera à 93,54 % de sa puissance nominale.

La consommation réelle d'énergie électrique sera de 14,17 KVA (Kilo Volt Ampère par heure). C'est cette valeur qui sera utilisée si l'on veut effectuer un bilan annuel de consommation d'énergie électrique.

Cela est bien entendu q'une évaluation (les rendements des pompes varient selon les fabricants), mais ces données seront très utiles lors d'un avant projet ou d'une estimation de prix.

## EXEMPLE DE CALCUL D'EVACUATIONS EP

### 3.1 Diamètres des Collecteurs d'évacuation

Les diamètres des réseaux d'évacuations sont déterminés en fonction de la formule de Bazin (DTU 60.11, chapitre 3.3)

### 3.2 Débit de base des eaux pluviales (EP)

Le DTU 60-1 1 se base sur la valeur des précipitations données dans les normes P 42-201 à 204, article 2.321.

*«Le débit à prévoir, sauf indications particulières, est de trois litres à la minute par mètre carré de projection (0,05 l/s/m<sup>2</sup>, on peut admettre une section d'écoulement d'une hauteur égale au 7/10 du diamètre. »*

Cette valeur est reprise par le DTU 43-1 (étanchéité).

### 3.3 Diamètre minimum des chutes eaux pluviales (EP)

Les tableaux 3 et 5 du DTU 60-11 et de la norme P 30-201 sont établis sur :

- 1 cm<sup>2</sup> de descente par m<sup>2</sup> de surface couverte en plan avec un moignon droit,
- 0,70 cm<sup>2</sup> de descente par m<sup>2</sup> de surface couverte en plan avec un moignon conique.

**Matériau de base** : PVC

- Pour éviter les risques d'obstruction, le Ø intérieur minimal des tuyaux de descente est fixé à 80 mm (60 mm pour les balcons et loggias)  
 - Chute raccordée sur moignon conique, les sections de chutes sont minorées de 30%  
 - Pour les regroupements de descentes; le Ø est calculé selon la méthode des collecteurs horizontaux avec 5 cm/m

**Débit de base EP** : 0,05 l/s.m<sup>2</sup>

DIMENSIONNEMENT CHUTES EAUX PLUVIALES															
Repère	Désignation plan toiture	Dimensions terrasse			Débits probables			Sections minimales			Diamètres chutes EP				
		Longueur	largeur	Surface	Surface	base	Total	Nbre de	Moignon	Section	Diamètre	Ø int	Ø ext	Matériaux	Section
		m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	l/s.m <sup>2</sup>	l/s	U	Type	cm <sup>2</sup>	mm (nini)	mm	mm	Nature	cm <sup>2</sup>
	Toiture avec moignon conique			158 m <sup>2</sup>	157,5 m <sup>2</sup>	0,05	7,88	1	Conique	110,3	118,51	118,6	125	PVC	110,4
	Toiture avec moignon conique			158 m <sup>2</sup>	157,5 m <sup>2</sup>	0,05	7,88	1	Conique	110,3	118,51	118,6	125	PVC	110,4
	Terrasse secondaire			10 m <sup>2</sup>	10,0 m <sup>2</sup>	0,05	0,50	1	Cylindrique	10,0	80,00	83,6	90	PVC	54,9
	Terrasse secondaire			12 m <sup>2</sup>	12,0 m <sup>2</sup>	0,05	0,60	1	Cylindrique	12,0	80,00	83,6	90	PVC	54,9

### 3.4 Nombre de chutes eaux pluviales (EP)

Il est défini dans les DTU 43 étanchéité.

Les DTU 43-1 et 43-2 (étanchéité sur éléments porteurs en maçonnerie) précisent

Chaque entrée d'eau intéresse une surface collectée au plus égale à 700 m<sup>2</sup>

**1 descente EP pour S ≤ 700 m<sup>2</sup>**

Tout point d'une terrasse se trouve à moins de 30 m du dispositif de collecte (chéneau, caniveau) ou des entrées d'eaux pluviales. La distance maximale entre deux descentes dans un chéneau ou caniveau est de 30 m;

**Distance maximale entre 2 descentes = 30 m**

Le passage des eaux d'une toiture sur une autre toiture à travers les costières d'un joint de dilatation est interdit.

L'eau accumulée par l'engorgement d'une descente doit pouvoir s'évacuer, soit :

- par une descente voisine,
- par un trop-plein.

Chaque terrasse, chéneau ou caniveau comporte au moins les dispositifs d'évacuation des eaux pluviales suivants, soit :

- 2 descentes
- 1 descente obligatoirement complétée par un plus égale à 700 m<sup>2</sup> trop-plein.

### 3.5 Chutes eaux pluviales Balcons & Loggias

Le DTU 43-1 (étanchéité) précise le diamètre intérieur minimal des descentes pluviales.

*«Le diamètre minimal des moignons et des descentes pluviales est de 80 mm. Toutefois, pour les petites surfaces telles que balcons et loggias, le diamètre peut être réduit à 60 mm. »*

Le DTU 60-11 indique également

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

Dans le tableau 5 du DTU 60-1 1, le commentaire reprend le texte du DTU 43-1 ci-dessus.

Il faut donc respecter le diamètre au minimum de 60 mm pour les balcons ou loggias seulement. Quant aux descentes EP le diamètre minimal à retenir est de 80 mm.

### 3.6 Détermination des trop-pleins

Le DTU 20-12 rend obligatoire le trop-plein dans les cas suivants, si :

- on n'a qu'une seule descente d'eau,
- l'eau accumulée par l'engorgement d'une descente ne peut s'écouler vers une autre descente,
- la charge d'eau résultant d'engorgement d'une EP est telle que la stabilité du bâtiment est compromise.

La section d'écoulement des orifices de trop-plein doit être égale à celle du tuyau de descente, sauf pour les couvertures industrielles (type bac acier) où la Section du trop-plein doit être majorée de 1,5 fois le diamètre de la plus grosse descente.

### 3.7 Collecteur d'évacuation EP

Les réseaux d'évacuation d'eaux pluviales seront déterminés avec un remplissage à 7/10ème du réseau d'écoulement.

Les vitesses d'écoulement dans les réseaux d'évacuation horizontaux doivent être si possible situées entre 0,6 à 3 m/s, notamment pour les raisons suivantes :

- < à 0,6 m/s (risque de dépôt ou d'engorgement)
- > à 3 m/s (risque de dégradation des joints ou d'érosion)

La vitesse d'écoulement résulte de la pente du réseau. Une pente de 1,5 cm/m à 3 cm/m sur les collecteurs d'évacuations permet d'obtenir ces vitesses d'écoulement.

<a href="#">Matériau réseau</a>		PVC		<a href="#">Affichage menu</a>																	
<a href="#">Coef. Simultanéité</a>		Coef. N°1 = Débit base * Nbre * 0,8 / (x-1) <sup>0,5</sup>																			
<a href="#">Débit de base EP</a>		0,05 l/s.m² (au choix)																			
DIMENSIONNEMENT RESEAUX D'EVACUATIONS D'ASSAINISSEMENT														Réseau EU/EV			Réseau EP*(EV/EP)				
Rep.	Points de puisage	Débits EP		Débits probables EU/EV				EU/EV EP	Réseaux écoulement			Canalisations			Réseau EU/EV			Réseau EP*(EV/EP)			
		Surface	Débits	Appareil	Débit total	Simultané	majoré	Débit instar	Débit total	Pente	Diamètre	Vitesse	Ø int	Ø ext	Matériau	Vitesse réelle	rempli. 5/10	Vitesse réelle	remplis. 7/10		
		m2	l/s	U	l/s	Valeur	%	l/s	l/s	cm/m	mm	l/s	mm	mm	Nature	m/s	m/s	l/s	m/s	m/s	l/s
	Réseaux d'évacuation horizontaux en s																				
T1	Reprise Chute N°1	158	7,90					7,90	1,50 cm	113,5	1,044	118,6	125	PVC				0,96	1,08	8,89	
T2	Reprise Chute N°2	158	7,90					7,90	1,50 cm	113,5	1,044	118,6	125	PVC				0,96	1,08	8,89	
T3	Reprise petite terrasse N°3	12	0,60					0,60	1,00 cm	47,8	0,448	56,6	63	PVC				0,32	0,50	0,95	
T4	Reprise petite terrasse N°4	10	0,50					0,50	1,00 cm	44,7	0,427	56,6	63	PVC				0,27	0,50	0,95	
C1	Reprise Chute T1 + T2	170	8,50					8,50	2,00 cm	110,6	1,183	118,6	125	PVC				1,03	1,24	10,27	
C2	Reprise Chute T1 + T2 + T2	328	16,40					16,40	3,00 cm	130,7	1,635	133,6	140	PVC				1,57	1,66	17,40	
C3	Reprise Chute T1 + T2 + T2	338	16,90					16,90	3,00 cm	132,2	1,648	133,6	140	PVC				1,61	1,66	17,40	

Si le diamètre d'un collecteur est inférieur au diamètre de la descente, on doit prendre le diamètre de la descente. Ce qui est le cas concernant les petites terrasses avec des chutes en 80/90, donc les reprises T3 & T4 à prévoir sont en 80/90.

Avec une pente de 3 cm/m, le collecteur d'évacuation à la sortie du bâtiment sera en DN 140.

Avec une pente de 2 cm/m, le collecteur d'évacuation à la sortie du bâtiment sera en DN160.