

# Sommaire

|   |    |
|---|----|
| <b>1. Généralités</b>   | 7  |
| <b>2. Réseaux d'alimentation d'eau dans les bâtiments</b>                                     | 8  |
| 2.1 Généralités   | 8  |
| 2.2 Dimensionnement du réseau d'alimentation - Méthode générale                               | 8  |
| 2.2.1 Principes généraux  | 8  |
| 2.2.2 Données de base   | 9  |
| 2.2.3 Installations individuelles   | 11 |
| 2.2.4 Installations collectives   | 14 |
| 2.3 Dimensionnement des canalisations par la méthode simplifiée                               | 26 |
| 2.4 Dimensionnement et choix des équipements  | 30 |
| 2.4.1 Surpresseur   | 30 |
| 2.4.2 Compteur d'eau  | 33 |
| 2.5 Bouclage de l'eau chaude sanitaire  | 35 |
| 2.5.1 Définitions   | 35 |
| 2.5.2 Généralités concernant la conception des réseaux bouclés d'ECS                          | 36 |
| 2.5.3 Principe du dimensionnement   | 37 |
| 2.5.4 Calcul des pertes thermiques d'une canalisation   | 38 |
| 2.5.5 Calcul des pertes de charges des canalisations  | 40 |
| 2.5.6 Vérifications des températures  | 40 |
| 2.5.7 Vérification de l'équilibrage   | 40 |
| 2.5.8 Tableau récapitulatif des étapes de dimensionnement d'une boucle d'eau chaude sanitaire | 41 |
| <b>3. Réseaux d'évacuation des eaux usées et des eaux vannes</b>                              | 42 |
| 3.1 Généralités et définitions  | 42 |
| 3.2 Principes généraux de conception  | 42 |
| 3.3 Calculs des canalisations d'évacuation  | 44 |
| 3.3.1 Données de base   | 44 |
| 3.3.2 Raccordement individuel des appareils   | 47 |
| 3.3.3 Conduites de raccordement de plusieurs appareils  | 48 |
| 3.3.4 Détermination des colonnes de chute   | 50 |
| 3.3.5 Calcul des collecteurs  | 52 |
| <b>4. Réseaux d'évacuation des eaux pluviales</b>   | 56 |
| 4.1 Généralités   | 56 |
| 4.2 Gouttières et chéneaux extérieurs   | 57 |
| 4.2.1 Gouttières et chéneaux avec pente   | 57 |
| 4.2.2 Gouttières et chéneaux sans pente   | 60 |
| 4.3 Chéneaux intérieurs ou encaissés  | 63 |

|            |  |    |
|------------|--|----|
| <b>4.4</b> | <b><i>Descentes, naissances et entrées d'eaux pluviales</i></b>                                | 68 |
| 4.4.1      | <i>Généralités</i>   | 68 |
| 4.4.2      | <i>Descentes et naissances pour les couvertures</i>  | 68 |
| 4.4.3      | <i>Moignons pour chéneau</i>   | 72 |
| <b>4.5</b> | <b><i>Entrées et descentes d'eaux pluviales pour toitures avec revêtement d'étanchéité</i></b> | 73 |
| <b>4.6</b> | <b><i>Collecteurs d'eaux pluviales</i></b>   | 75 |
| <b>5.</b>  | <b>Annexes</b>   | 76 |
| <b>5.1</b> | <b><i>Termes et symboles utilisés</i></b>  | 76 |
| <b>5.2</b> | <b><i>Unités utilisées</i></b>   | 77 |
| 5.2.1      | <i>Unités de débit</i>   | 77 |
| 5.2.2      | <i>Unités de pression</i>  | 77 |
| <b>5.3</b> | <b><i>Dimensions usuelles des canalisations</i></b>  | 78 |
| 5.3.1      | <i>Canalisations en cuivre</i>   | 78 |
| 5.3.2      | <i>Canalisations en acier</i>  | 79 |
| 5.3.3      | <i>Canalisations plastiques PVC</i>  | 80 |
| 5.3.4      | <i>Canalisations en matériaux de synthèse</i>  | 82 |
| 5.3.5      | <i>Canalisations en fonte</i>  | 83 |
| <b>5.4</b> | <b><i>Abaques et feuilles de calcul types</i></b>  | 84 |
| 5.4.1      | <i>Réseaux d'alimentation</i>  | 84 |
| 5.4.2      | <i>Bouclage ECS</i>  | 89 |
| 5.4.3      | <i>Réseaux d'évacuation</i>  | 91 |
| <b>5.5</b> | <b><i>Annexe bibliographique</i></b>   | 93 |
| 5.5.1      | <i>Réglementation</i>  | 93 |
| 5.5.2      | <i>Normes et référentiels techniques</i>   | 93 |

## 2. Réseaux d'alimentation d'eau dans les bâtiments

### 2.1 Généralités

Les méthodes de dimensionnement proposées ici sont issues du NF DTU 60.11 d'août 2013. Elles concernent les canalisations de distribution d'eau froide et chaude sanitaire pour les installations intérieures des bâtiments à usage d'habitation, de bureaux ou les établissements recevant du public.

Par extension, elles s'appliquent aussi aux canalisations d'eau froide sanitaire issues d'un même branchement et reliant des bâtiments du domaine privé.

Le dimensionnement des réseaux d'alimentation d'eau se fait à l'aide d'une méthode générale reposant sur un calcul de débit et pertes de charge selon la formule de Colebrook. La méthode simplifiée issue de la norme NF EN 806-3 s'applique aux installations avec des puisages irréguliers et non continus, ce qui concerne en particulier les immeubles d'habitation.

Le diamètre d'une canalisation dépend du débit à assurer ainsi que de la vitesse de circulation de l'eau dans la canalisation. Cette dernière doit être suffisante pour pouvoir assurer un confort d'utilisation de l'eau aux différents points de puisage. Dans le même temps, une vitesse excessive peut provoquer des phénomènes d'érosion des surfaces internes de la canalisation, des problèmes de gêne acoustique (sifflements, bruit de coup de bélier...).

La relation entre débit, vitesse et section de la canalisation est la suivante :

$$q = V \times S$$

Où  $q$  est le débit exprimé en  $m^3/s$ ,  $V$  est la vitesse moyenne de l'eau en  $m/s$  et  $S$  est la section en  $m^2$ .

En pratique, on prendra :

$$q[l/s] = V[m/s] \times \frac{\pi d_i [mm]^2}{4000}$$

Où  $d_i$  est le diamètre intérieur de la canalisation.

### 2.2 Dimensionnement du réseau d'alimentation Méthode générale

#### 2.2.1 Principes généraux

La méthode générale de dimensionnement repose sur la connaissance des débits d'alimentation nécessaires en prenant en considération, pour le calcul des diamètres, une vitesse moyenne de 2 m/s pour les canalisations en sous-sol, vides sanitaires ou locaux techniques et de 1,5 m/s pour les colonnes montantes.

- pour 25 à 50 robinets installés : 4 robinets en fonctionnement ;
- pour plus de 50 robinets installés : 5 robinets en fonctionnement.

Le débit ainsi obtenu pour les robinets de chasse est à ajouter à la somme des débits obtenus pour les autres appareils après application du coefficient de simultanéité selon la courbe de la figure 2 et correspondant à la formule :

$$y = \frac{0,8}{\sqrt{x - 1}}$$

où  $x$  est le nombre d'appareils installés et  $y$  le coefficient de simultanéité.

Cette formule est valable pour  $x > 5$ . Pour  $x \leq 5$ , se reporter au 2.2.3.

Cette formule reste valable pour  $x > 150$ .

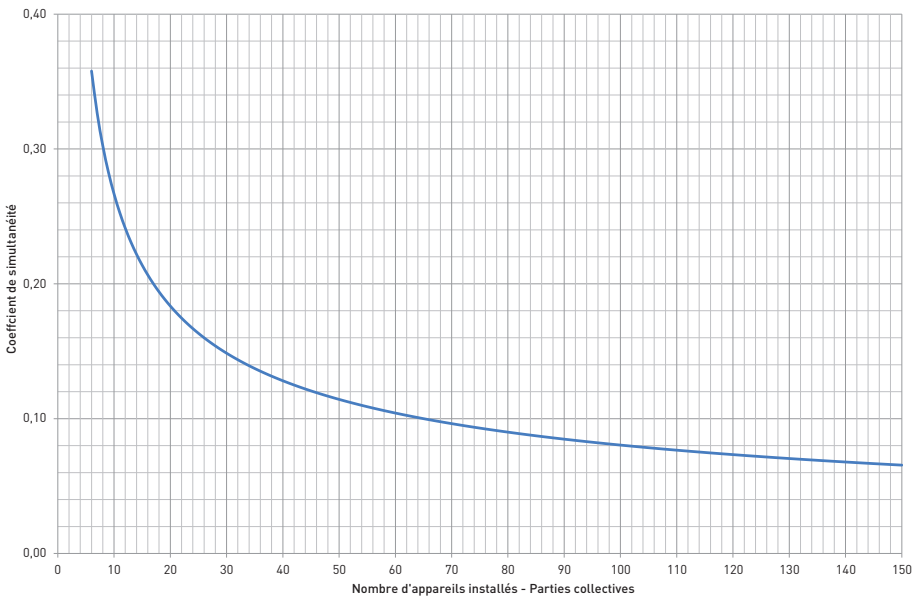


Figure 2 - Coefficient de simultanéité en fonction du nombre d'appareils installés  
Parties collectives

Le tableau 4 donne directement les valeurs de coefficients de simultanéité selon le nombre d'appareils.

## Exemple de calcul des débits probables

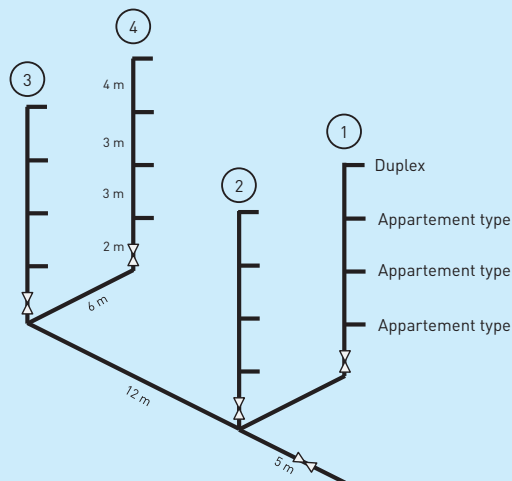


Figure 3 - Schéma d'immeuble d'habitation comportant 4 colonnes sur 4 niveaux

On considère un réseau d'immeuble d'habitation (figure 3) avec des appartements type et des duplex.

L'appartement type correspond à l'exemple 2 du chapitre 2.2.3.

Pour le calcul, le débit minimal d'alimentation des appareils est celui indiqué au chapitre 2.2.2.

| Désignation                   | Nombre appareils | Débit de calcul par appareil | Débit tronçon EF | Débit tronçon ECS |
|-------------------------------|------------------|------------------------------|------------------|-------------------|
| Baignoire                     | 1                | 0,33                         | 0,33             | 0,33              |
| Évier                         | 1                | 0,2                          | 0,2              | 0,2               |
| Lavabo                        | 1                | 0,2                          | 0,2              | 0,2               |
| Machine à laver le linge      | 1                | 0,2                          | 0,2              |                   |
| Machine à laver la vaisselle  | 1                | 0,1                          | 0,1              |                   |
| WC avec réservoir de chasse   | 1                | 0,12                         | 0,12             |                   |
| <b>Total Appartement type</b> | <b>6</b>         |                              | <b>1,15</b>      | <b>0,73</b>       |

Le débit d'alimentation de l'appartement type est de 1,15 l/s pour l'eau froide (6 appareils) et 0,73 l/s pour l'eau chaude (3 appareils).

Voici les équivalences entre le nouveau « Ratio » et les anciennes classes de précision :

- Classe A :  $0 < R < 80$
- Classe B :  $80 < R < 160$
- Classe C :  $160 < R < 1\ 000$

## 2.5 Bouclage de l'eau chaude sanitaire

### 2.5.1 Définitions

Le bouclage du réseau collectif de distribution d'eau chaude sanitaire a pour objectif de maintenir en tout point de la boucle une température fixée de consigne.

L'installation d'eau chaude sanitaire comprend la production d'eau chaude et le réseau d'eau chaude. La figure 10 représente un exemple d'organisation d'un réseau bouclé en modules.

Chaque module comprend un réseau aller et un réseau retour séparé par une vanne.

On appelle collecteur une canalisation sur laquelle est piquée au moins deux boucles.

Chaque boucle comprend ainsi :

- une canalisation aller piquée sur le collecteur aller ;
- une canalisation retour piquée sur le collecteur retour et sur laquelle se situe l'organe d'équilibrage.

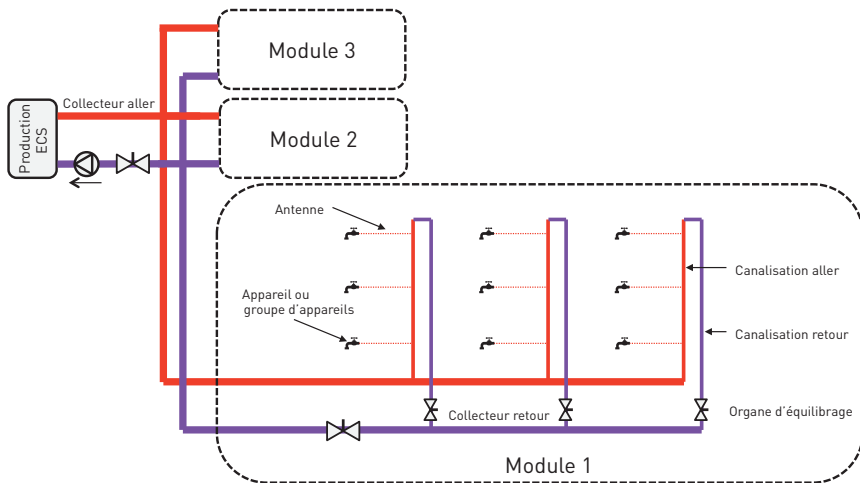


Figure 10 - Schéma de principe d'organisation du réseau en modules avec boucles et collecteurs

## 3. Réseaux d'évacuation des eaux usées et des eaux vannes

### 3.1 Généralités et définitions

La conception et le calcul des installations d'évacuation gravitaire des eaux usées et des eaux vannes dans les bâtiments sont visés par le NF DTU 60.11 partie 2 d'août 2013.

Les eaux à évacuer sont désignées par le terme générique d'«eaux usées», qui correspond à toutes combinaisons d'eaux en provenance d'activités domestiques, industrielles ou commerciales, d'eaux de ruissellement, et accidentellement d'eaux d'infiltration.

On définit également les eaux usées ménagères qui ne regroupent que l'évacuation d'appareils sanitaires (baignoires, douches, lavabos, éviers...) à l'exclusion des eaux en provenance des toilettes ou urinoirs.

Les eaux vannes sont les eaux usées contenant exclusivement les matières fécales, l'urine et le papier toilette.

Les règlements départementaux précisent les cas de déversements délictueux dans les ouvrages publics par l'intermédiaire des canalisations d'immeuble, comme notamment le déversement d'hydrocarbures, d'acides, de cyanures, de sulfures, de produits radioactifs et, plus généralement, de toute substance pouvant dégager soit par elle-même, soit après mélange avec d'autres effluents, des gaz ou vapeurs dangereux, toxiques ou inflammables.

Par ailleurs, il est rappelé que les rejets émanant de toute activité professionnelle exercée à l'intérieur des maisons d'habitation et dont la qualité est différente de celle des effluents domestiques doivent faire l'objet, en application des dispositions de l'article L 35-8 du code de la santé publique, de mesures spéciales et de traitement ; de plus, un dispositif doit permettre le prélèvement d'échantillons destinés à s'assurer des caractéristiques physiques, chimiques et biologiques des eaux usées évacuées à l'égout.

Enfin, il convient de noter que les eaux usées et pluviales sont toujours évacuées séparément au niveau du bâtiment mais peuvent, selon les règlements communaux d'assainissement, être rassemblées à l'extérieur au niveau du rejet dans le système public d'assainissement.

### 3.2 Principes généraux de conception

Les canalisations doivent assurer l'évacuation rapide et sans stagnation des eaux usées provenant des appareils sanitaires et ménagers. L'évacuation des eaux usées ménagères et des eaux vannes se fait dans des conduites et des colonnes de chute séparées.

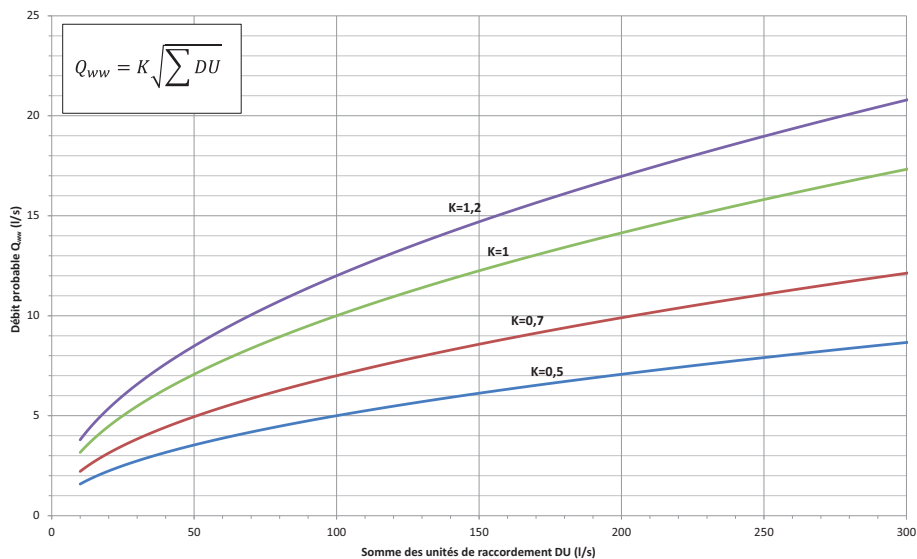


Figure 14 - Débit probable d'évacuation (l/s) selon la valeur du coefficient de simultanéité K

Le tableau 20 donne les diamètres intérieurs minimaux des conduites de raccordement en fonction de la charge hydraulique  $Q_{\max}$ .

Tableau 20 - Charge hydraulique maximale  $Q_{\max}$  et diamètre intérieur des conduites de raccordement

| $Q_{\max}$ (l/s) | Diamètre intérieur des conduites de raccordement en mm |
|------------------|--|
| 0,40             | 25   |
| 0,50             | 33   |
| 1,00             | 43   |
| 1,50             | 56   |
| 2,00             | 48*  |
| 2,25             | 73**   |
| 2,50             | 83   |

\* Sans toilette.

\*\* Sans toilette à chasse directe.



## 4. Réseaux d'évacuation des eaux pluviales

### 4.1 Généralités

Par rapport à la précédente version du DTU, l'intégration de la norme européenne NF EN 12056-3 « Systèmes d'évacuation des eaux pluviales, conception et calculs » a conduit à proposer, pour certains ouvrages de collecte, le recours à de nouvelles formules de calcul, notamment celle de Prandtl-Colebrook pour les collecteurs d'eaux pluviales.

La formule de Bazin est toutefois conservée pour le dimensionnement des gouttières et chéneaux avec pente, des naissances et des descentes mises en œuvre pour une toiture avec revêtement d'étanchéité.

Le débit d'eaux pluviales récolté dépend de la surface de toiture concernée et peut être calculé selon la formule suivante :

$$Q = r \times S$$

Où :

$Q$  est le débit d'eaux pluviales en l/s.

$r$  est l'intensité pluviométrique de référence égale à :

- 0,05 l/s/m<sup>2</sup> en France métropolitaine ;
- 0,075 l/s/m<sup>2</sup> dans les DOM.

$S$  est la surface de collecte en projection horizontale exprimée en m<sup>2</sup> (voir figure 15).

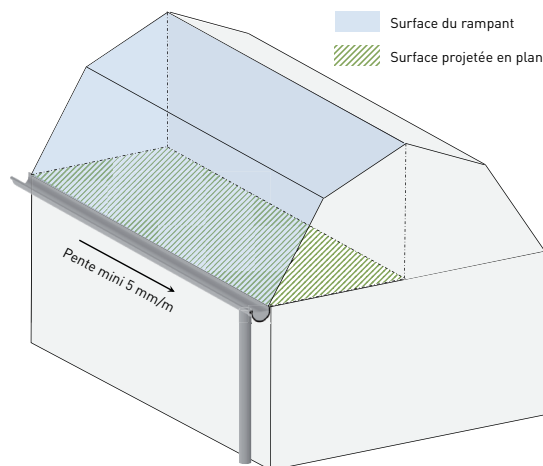


Figure 15 - Surface de récolte des eaux pluviales

L'intensité pluviométrique est affectée d'un coefficient de sécurité pour le cas des chéneaux intérieurs et encaissés selon les modalités du paragraphe 4.3.

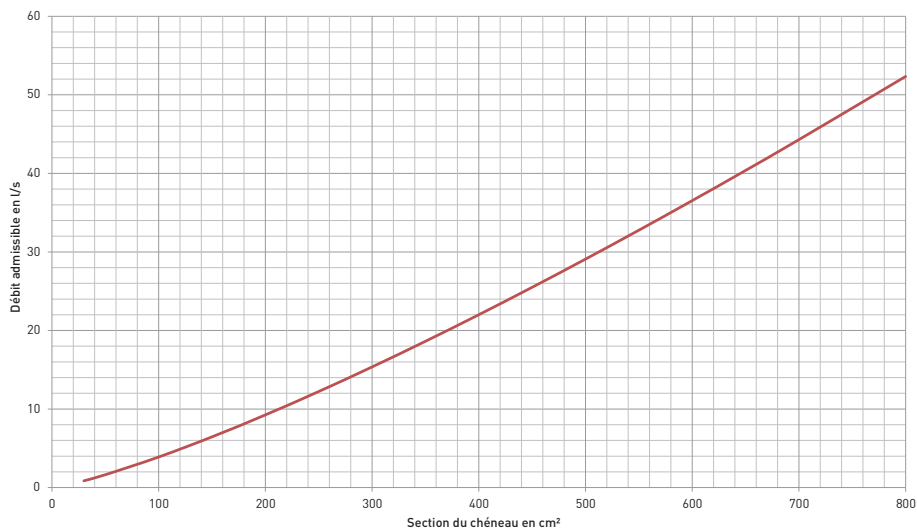


Figure 19 - Débit admissible des chéneaux intérieurs ou encaissés avec pente ( $\geq 4$  mm/m)

Lorsque le chéneau possède une pente comprise entre 0 et 3 mm/m, un coefficient de sécurité est à appliquer à l'intensité pluviométrique de référence en fonction de la valeur du coefficient d'évacuation.

Le coefficient de sécurité à appliquer à la pluviométrie pour le dimensionnement des chéneaux est donné dans le tableau 29 (voir pages 66-67) en fonction de la surface réceptrice de la toiture et du coefficient d'évacuation FL (ou du rapport entre la longueur L du chéneau et la hauteur d'eau W calculée dans le chéneau).

## 5.4.3 Réseaux d'évacuation

Débit probable d'évacuation (l/s) selon la valeur du coefficient de simultanéité K

