

Travaux de bâtiment — Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales — Partie 3 : Évacuation des eaux pluviales

E : Building works — Calculation rules for sanitary installations and rainwater draining off — Part 3: Rainwater draining off

D : Bauarbeiten — Berechnungsregeln für die Sanitär-und Regenwasser Anlagen — Teil 3: Regenwasserableitung

Norme française homologuée

par décision du Directeur Général d'AFNOR.

Avec les parties P1-1, P1-2 et P2 de la norme homologuée NF DTU 60.11, d'août 2013, remplace le DTU 60.11 (P 40-202), d'octobre 1988.

Correspondance

À la date de publication du présent document, il n'existe pas de travaux de normalisation internationaux ou européens traitant du même sujet.

Résumé

Le présent document a pour objet de définir des règles minimales de conception et de dimensionnement applicables pour la réalisation d'installations d'évacuation des eaux pluviales des bâtiments.

Descripteurs

Thésaurus International Technique : bâtiment, bâtiment à usage individuel, bâtiment à usage collectif, installation sanitaire, plomberie, distribution d'eau, eau chaude, eau froide, évacuation d'eau, eaux usées, eau pluviale, tuyau d'eau, débit, diamètre, trop-plein, gouttière, collecteur de drainage, pente, règle de calcul.

Modifications

Par rapport au document remplacé, refonte complète du document et changement de statut.

Corrections

Par rapport au 1^{er} tirage, correction au Tableau 7, des renvois aux Figures.



La norme

La norme est destinée à servir de base dans les relations entre partenaires économiques, scientifiques, techniques et sociaux.

La norme par nature est d'application volontaire. Référencée dans un contrat, elle s'impose aux parties. Une réglementation peut rendre d'application obligatoire tout ou partie d'une norme.

La norme est un document élaboré par consensus au sein d'un organisme de normalisation par sollicitation des représentants de toutes les parties intéressées. Son adoption est précédée d'une enquête publique.

La norme fait l'objet d'un examen régulier pour évaluer sa pertinence dans le temps.

Toute norme est réputée en vigueur à partir de la date présente sur la première page.

Pour comprendre les normes

L'attention du lecteur est attirée sur les points suivants :

Seules les formes verbales **doit et doivent** sont utilisées pour exprimer une ou des exigences qui doivent être respectées pour se conformer au présent document. Ces exigences peuvent se trouver dans le corps de la norme ou en annexe qualifiée de «normative». Pour les méthodes d'essai, l'utilisation de l'infinitif correspond à une exigence.

Les expressions telles que, **il convient et il est recommandé** sont utilisées pour exprimer une possibilité préférée mais non exigée pour se conformer au présent document. Les formes verbales **peut et peuvent** sont utilisées pour exprimer une suggestion ou un conseil utiles mais non obligatoires, ou une autorisation.

En outre, le présent document peut fournir des renseignements supplémentaires destinés à faciliter la compréhension ou l'utilisation de certains éléments ou à en clarifier l'application, sans énoncer d'exigence à respecter. Ces éléments sont présentés sous forme de **notes ou d'annexes informatives**.

Commission de normalisation

Une commission de normalisation réunit, dans un domaine d'activité donné, les expertises nécessaires à l'élaboration des normes françaises et des positions françaises sur les projets de norme européenne ou internationale. Elle peut également préparer des normes expérimentales et des fascicules de documentation.

Si vous souhaitez commenter ce texte, faire des propositions d'évolution ou participer à sa révision, adressez-vous à <norminfo@afnor.org>.

La composition de la commission de normalisation qui a élaboré le présent document est donnée ci-après. Lorsqu'un expert représente un organisme différent de son organisme d'appartenance, cette information apparaît sous la forme : organisme d'appartenance (organisme représenté).

Plomberie sanitaire
BNTEC P40A

Composition de la commission de normalisation

Président : M SANCHEZ – Entreprise BLANCHE

Secrétariat : M GIRON – UNCP/BNTEC

M	AVONDO	SOCOTEC
M	BARION	SETEC Bâtiment
MME	BOUSSERT	CSFE
M	BUTET	UNCP-FFB
M	CAROFF	BUREAU VERITAS
M	CHATELAIN	COCHEBAT
M	CHOBRY	CENTRE D'INFORMATION DU CUIVRE
M	CONRARD	REHAU
M	DEBEVER	KOHLER France
M	DESLANDES	TA Hydronics
M	DIVANACH	ALIAxis R&D
M	DUBREUIL	JACOBS
M	EGLINE	SAINT GOBAIN PAM
M	FLIPO	FNAS
M	GILLIOT	CSTB
M	GIRON	UNCP/BNTEC
MME	HELARD	PROFLUID
MME	LAGOQUÉ	COSTIC
MME	LARRIBET	MINEIE — DGCIS — SCDPME
M	LAULIAC	COTENO / GESSEC
M	LAURENT	BNTEC
M	LEDEVEHAT	GIFAM
M	LENOIR	AXIMA CONCEPT
M	MAITRE	AFISB
M	MESKEL	CALEFFI
M	MICHEL	BUREAU VERITAS
M	NAITYCHIA	ISAGUA CONCEPT
M	NAVES	CAPEB UNA CPC
M	PARIS	ANTAGUA CAPRIS
M	PAVAGEAU	MINISTERE DE LA SANTE — DGS
M	POTIER	CSTB
M	POTIN	
M	PREVOTAUX	AFISB
M	ROYER	SMAC
M	SABE	CHAMBRE SYNDICALE DU ZINC
M	SANCHEZ	BLANCHE
MME	THARREAU	BWT France
M	WILLIG	CETEN/APAVE INTERNATIONAL

Sommaire

	Page
Avant-propos	5
1 Domaine d'application	5
2 Références normatives	5
3 Termes et définitions	6
4 Principes généraux	8
4.1 Types de toitures	8
4.2 Descentes d'eaux pluviales	8
5 Dimensionnement des ouvrages	9
5.1 Hypothèses de base	9
5.2 Gouttières et chéneaux extérieurs	9
5.2.1 Gouttières et chéneaux avec pente	9
5.2.2 Gouttières et chéneaux sans pente	11
5.3 Chéneaux intérieurs ou encaissés	12
5.4 Descentes, naissances et moignons pour couverture	13
5.4.1 Descentes	13
5.4.2 Naissances	14
5.4.3 Moignons pour chéneau	16
5.5 Entrées et descentes d'eaux pluviales pour toitures avec revêtement d'étanchéité (NF DTU série 43)	17
5.6 Trop-pleins	20
5.7 Collecteurs	20
Annexe A (informative) Coefficient d'évacuation F_L	21
Annexe B (informative) Exemples de sections de chéneaux intérieurs ou encaissés en France métropolitaine	24

Avant-propos

Par rapport à la précédente version du DTU 60.11, l'intégration de la norme européenne NF EN 12056-3 a conduit à proposer pour certains ouvrages de collecte le recours aux formules proposées par cette norme en lieu et place de la nouvelle formule de Bazin. Cette dernière 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.

Par ailleurs, l'intensité pluviométrique existant dans la précédente version du DTU (0,05 l/m²/s) a été maintenue et il a été ajouté une intensité pluviométrie pour les DOM (0,075 l/m²/s).

Enfin il convient de noter que la conception et la réalisation d'ouvrage d'évacuation des eaux pluviales font l'objet de NF DTU spécifiques (NF DTU série 40, NF DTU série 43 et NF DTU série 60.3).

1 Domaine d'application

Le présent document a pour objet de définir les règles minimales de dimensionnement applicables pour la réalisation d'installations d'évacuation des eaux pluviales des bâtiments.

Le présent document est applicable dans toutes les zones climatiques ou naturelles françaises, y compris en climat tropical humide. Le domaine d'application couvre ainsi les départements de la Guadeloupe, de la Martinique, de la Guyane, de la Réunion et de Mayotte.

Les systèmes à action siphonide ne sont pas visés par le présent document.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

DTU 20.12, *Maçonnerie des toitures et d'étanchéité — Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité* (indice de classement : P 10-203).

DTU 40.5, *Couverture — Travaux d'évacuation des eaux pluviales — Cahier des clauses techniques* (indice de classement : P 36-201).

DTU 43.1, *Travaux de Bâtiment — Étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine* (indice de classement : P 84-204).

NF DTU 43.3, *Travaux de Bâtiment — Mise en œuvre des toitures en tôles d'acier nervurées avec revêtement d'étanchéité* (indice de classement : P 84-206).

NF DTU 43.4, *Travaux de Bâtiment — Toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtements d'étanchéité* (Indice de classement : P 84-207).

DTU 43.5, *Réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures terrasses ou inclinées* (indice de classement : P 84-208).

NF DTU 60.1 P1-1-2, *Travaux de Bâtiment — Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation – Réseaux d'évacuation* (indice de classement : P 40-201-1-1-2).

NF EN 612, *Gouttières pendantes à ourlet et descentes d'eaux pluviales en métal laminé* (indice de classement : P 36-301).

NF EN 1253-1, *Avaloirs et siphons pour le bâtiment – Partie 1 : Spécifications* (indice de classement : P 16-330-1).

NF EN 12056-3:2000, *Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments — Partie 3 : Systèmes d'évacuation des eaux pluviales, conception et calcul* (indice de classement : P 16-250-3).

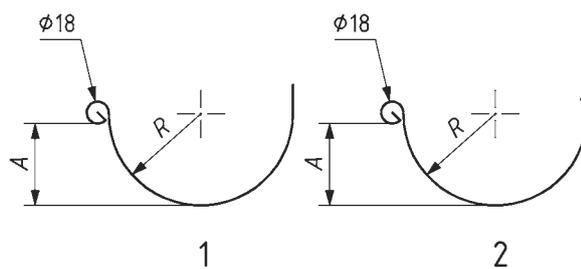
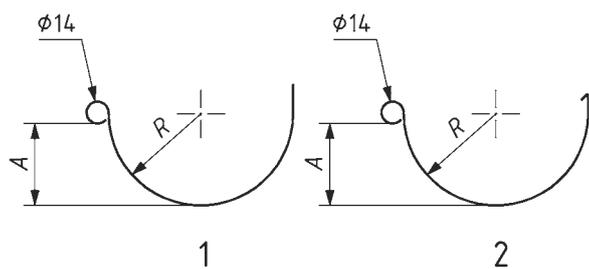
3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent :

3.1 gouttières

3.1.1 gouttières pendantes

3.1.1.1 gouttières semi circulaires (Figures 1 et 2)



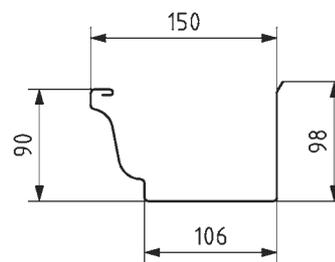
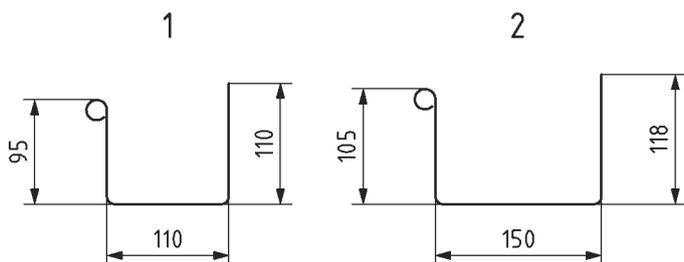
Légende

- 1 sans pince
- 2 avec pince

Figure 1 — Gouttières 1/2 ronde

Figure 2 — Gouttières lyonnaises ou flamandes

3.1.1.2 gouttières carrées ou rectangulaires (Figures 3 et 4)



Légende

- 1 développée 333 mm
- 2 développée 400 mm

Figure 3 — Gouttières carrées

Figure 4 — Gouttières moulurées

3.1.2 gouttières triangulaires sur rampant (Figures 5 et 6)

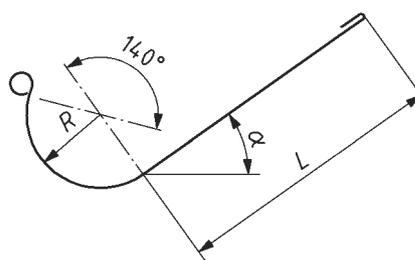
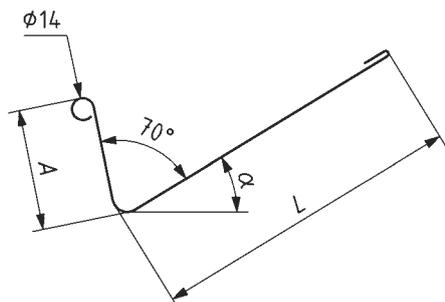


Figure 5 — Gouttières nantaises ou Laval

Figure 6 — Gouttières havraises ou ardennaises

3.1.3
gouttières semi-circulaires sur entablement (Figure 7)

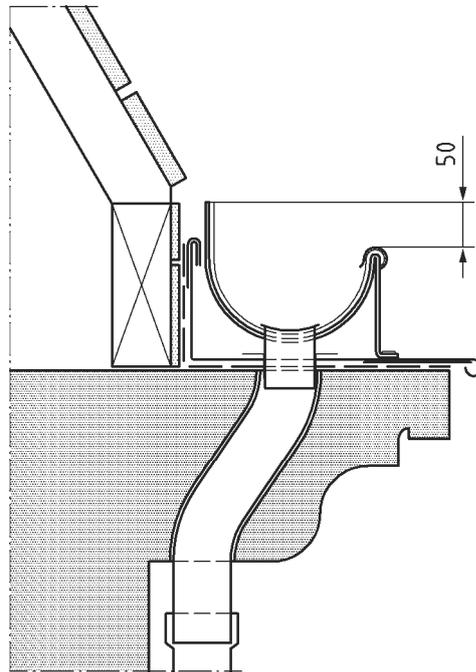


Figure 7 — Gouttières sur entablement

3.2
chéneaux (Figures 8 à 11)

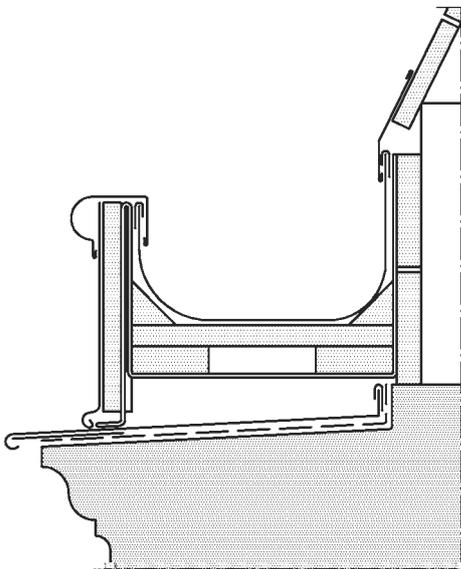


Figure 8 — Chéneaux rectangulaires sur entablement ou à l'anglaise

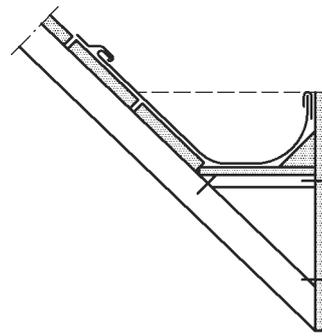


Figure 9 — Chéneaux triangulaires sur versant

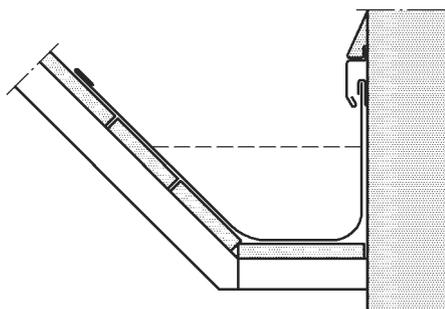


Figure 10 — Chéneaux contre mur

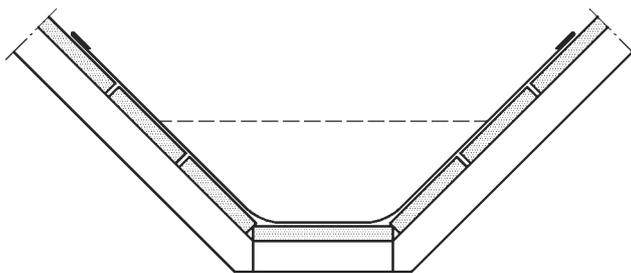


Figure 11 — Chéneaux entre deux versants

3.3

entrée d'eaux pluviales (EEP)

une entrée d'eaux pluviales (EEP) est un terme générique pouvant désigner :

- une naissance ;
- un avaloir ;
- une boîte à eau ;
- une cuvette de branchement.

3.4

descente d'eaux pluviales (DEP)

une descente d'eau pluviale (DEP) désigne l'ensemble des éléments constitutifs suivants : tuyaux et accessoires (manchons, coudes, bagues)

4 Principes généraux

4.1 Types de toitures

La conception et l'implantation ainsi que le nombre des dispositifs d'évacuation des eaux pluviales selon le type de toiture sont traités dans les documents suivants :

- NF DTU 40.5 pour l'évacuation par gouttières et chéneaux métalliques ;
- NF DTU 43.1 pour les toitures terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie ;
- NF DTU 43.3 pour les toitures en tôles d'acier nervurées avec revêtement d'étanchéité ;
- NF DTU 43.4 pour les toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois ;
- NF DTU 43.5 pour la réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures terrasses ou inclinées.

Le document suivant est également applicable :

- DTU 20.12 Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité.

4.2 Descentes d'eaux pluviales

Le diamètre des descentes ne doit pas présenter de diminution dans le sens de l'écoulement.

Les descentes d'eaux pluviales extérieures sont traitées dans le NF DTU 40.5.

Les descentes d'eaux pluviales intérieures sont traitées dans le NF DTU 60.1 P1-1-2.

5 Dimensionnement des ouvrages

5.1 Hypothèses de base

Le dimensionnement des installations est effectué en tenant compte des intensités pluviométriques minimales suivantes :

- pour la France européenne, la valeur à considérer est $0,05 \text{ l/m}^2/\text{s}$ soit $3 \text{ l/m}^2/\text{min}$;
- pour les DOM, la valeur à considérer est $0,075 \text{ l/m}^2/\text{s}$ soit $4,5 \text{ l/m}^2/\text{min}$.

NOTE 1 L'intensité pluviométrique est affectée d'un coefficient de sécurité pour le cas des chéneaux intérieurs et encaissés selon les modalités du paragraphe 5.3.

NOTE 2 Les documents particuliers du marché indiquent s'il y a lieu de tenir compte du vent dans le calcul du débit.

Les dimensionnements sont menés suivant les modalités suivantes :

- dans le cas des gouttières et chéneaux extérieurs avec pente, le paragraphe 5.2.1 précise directement les sections selon la surface en plan des toitures desservies et donne, pour les types de gouttières courantes, les surfaces admissibles de récolte en France métropolitaine ;
- dans le cas des gouttières et chéneaux extérieur sans pente, le paragraphe 5.2.2 précise les modalités d'application de la norme NF EN 12056-3 ;
- dans le cas des chéneaux intérieurs ou encaissés, le paragraphe 5.3 précise les modalités d'application de la norme NF EN 12056-3 et en particulier le coefficient de sécurité applicable à l'intensité pluviométrique ;
- dans le cas des descentes, naissances et moignons associés à des couvertures en pente, le paragraphe 5.4 précise les modalités de dimensionnement ;
- dans le cas des entrées et descentes d'eaux pluviales pour toitures avec revêtement d'étanchéité, le paragraphe 5.5 précise les modalités de dimensionnement.

5.2 Gouttières et chéneaux extérieurs

Le débit admissible dans une gouttière ou un chéneau extérieur dépend :

- de la pente ;
- de la section ;
- de la forme ;
- de la longueur.

5.2.1 Gouttières et chéneaux avec pente

Les gouttières et les chéneaux posés avec une pente inférieure ou égale à 3 mm/m sont considérés comme étant des gouttières et des chéneaux sans pente et doivent donc être calculés comme tels (voir 5.2.2).

Pour les gouttières et les chéneaux de section semi-circulaire, le Tableau 1 donne un exemple de calcul de section avec une pente de 5 mm/m .

Tableau 1 — Section de la gouttière ou du chéneau en cm²

Surface en plan des toitures desservies (m ²)	Section de la gouttière ou du chéneau (Pente de la gouttière : 5 mm/m)	Surface en plan des toitures desservies (m ²)	Section de la gouttière ou du chéneau (Pente de la gouttière : 5 mm/m)	Surface en plan des toitures desservies (m ²)	Section de la gouttière ou du chéneau (Pente de la gouttière : 5 mm/m)
20	35	120	130	350	275
30	50	130	135	400	305
40	60	140	145	450	330
50	70	150	150	500	355
60	80	160	160	600	405
70	90	170	165	700	450
80	95	180	170	800	495
90	100	200	185	900	540
100	115	250	215	1 000	585
110	120	300	245	—	—

Ce tableau a été établi d'après la formule de Bazin relative à l'écoulement de l'eau dans les canaux, en supposant un coefficient de frottement pris égal à 0,38 et en prenant un débit maximal de 3 l/m²/min.

$$Q = \frac{87 RH \sqrt{i}}{\gamma + \sqrt{RH}} \times SM$$

Q représente le débit (m³/s) calculé selon la formule :

$$Q = r \times A$$

r est l'intensité pluviométrique ;

A est la surface réceptrice (m²) de la toiture elle-même calculée selon la formule :

$$A = L_R \times B_R$$

L_R est la longueur de la surface réceptrice en mètres ;

B_R est la projection horizontale de la largeur du toit entre l'ouvrage de collecte et le faîte en mètres.

NOTE 1 A ne tient pas compte des effets du vent.

SM surface mouillée (m²). Elle est fonction du type de l'ouvrage de collecte.

RH rayon hydraulique (m)

NOTE 2 RH est le rapport entre la surface mouillée et le périmètre mouillé. Le périmètre mouillé est la partie du périmètre de la section mouillée qui est en contact avec les parois du conduit.

i pente (mm/m)

γ coefficient de frottement (m^{1/2}) pris égal à 0,38

Les valeurs de sections qui figurent dans le Tableau 1 sont également valables pour des pentes supérieures à 5 mm/m.

Pour les gouttières et chéneaux de section carrée ou rectangulaire, les sections doivent être augmentées de 10 % par rapport aux valeurs indiquées dans le Tableau 1.

Pour les gouttières et chéneaux de profil triangulaire, les sections doivent être augmentées de 20 % par rapport aux valeurs indiquées dans le Tableau 1.

Le Tableau 2 donne pour les gouttières courantes les surfaces en plan maximales des toitures desservies.

Tableau 2 — Gouttières courantes et surface maximale des toitures desservies

Type de gouttière ou de chéneau	Section (cm ²)	Surface en plan des toitures desservies (m ²)
Gouttière demi ronde de 25	57	35
Gouttière demi ronde de 33	113	95
Gouttière demi ronde de 40	174	180
Gouttière lyonnaise ou flamande de 25	43	25
Gouttière lyonnaise ou flamande de 33	100	85
Gouttière à l'anglaise de 65	357	505
Gouttière carrée de 33	104	80
Gouttière carrée de 40	157	140

Ce tableau s'applique pour un débit en France métropolitaine de 3 l/m²/min et une pente au moins égale à 5 mm/m (voir NF DTU 40.5).

5.2.2 Gouttières et chéneaux sans pente

5.2.2.1 Gouttières et chéneaux semi circulaires sans pente

Pour les gouttières et les chéneaux de forme semi-circulaire ou équivalente conçus sans pente et équipés d'exutoires garantissant un écoulement libre, le débit d'eaux pluviales doit être calculé au moyen de la formule suivante en tenant compte de la section et de la forme de la gouttière ou du chéneau :

$$Q_L = 0,9 Q_N$$

où :

Q_L est le débit d'eaux pluviales de la gouttière ou du chéneau sans pente, en litres par seconde (l/s) ;

Q_N est le débit admissible (en l/s) de la gouttière ou du chéneau calculé par la formule $2,78 \times 10^{-5} \times A_E^{1,25}$;
avec A_E surface totale de la section transversale de la gouttière ou du chéneau, en millimètres carrés (mm²).

Cette formule s'applique aux gouttières et chéneaux dont la longueur est inférieure ou égale à 50 fois leur hauteur d'eau calculée au sens de la norme NF EN 12056-3. Au-delà, le débit d'eau pluviale Q_L est multiplié par un coefficient d'évacuation FL défini en Annexe A.

Dans tous les cas le coefficient de retardement C est pris égal à 1.

5.2.2.2 *Autres gouttières et chéneaux sans pente*

Pour les autres gouttières et chéneaux (carrés, rectangulaires et triangulaires), le débit d'eaux pluviales doit être calculé au moyen de la formule suivante qui tient compte de la section et de la forme de la gouttière ou du chéneau :

$$Q_L = 0,9 Q_N$$

où :

Q_L est le débit d'eaux pluviales de la gouttière ou du chéneau sans pente, en litres par seconde (l/s) ;

Q_N est le débit admissible (en l/s) de la gouttière ou du chéneau calculé par la formule $3,48 \times 10^{-5} \times A_E^{1,25}$;

avec A_E : surface totale de la section transversale de la gouttière ou du chéneau, en millimètres carrés (mm²).

Cette formule s'applique aux gouttières et chéneaux dont la longueur est inférieure ou égale à 50 fois leur hauteur d'eau calculée au sens de la norme NF EN 12056-3. Au-delà, le débit d'eau pluviale Q_L est multiplié par un coefficient d'évacuation F_L défini en Annexe A.

5.3 Chéneaux intérieurs ou encaissés

Le dimensionnement s'effectue selon la norme NF EN 12056-3 complété par les hypothèses suivantes :

— Le débit d'eaux pluviales est calculé au moyen de la formule :

$$Q_L = 0,9 Q_N$$

où :

Q_L est le débit d'eaux pluviales de la gouttière ou du chéneau sans pente, en litres par seconde (l/s) ;

Q_N est le débit admissible (en l/s) de la gouttière ou du chéneau calculé par la formule :

$$Q_N = 3,89 \times 10^{-5} \times A_W^{1,25} ;$$

avec A_W : surface utile totale de la section transversale de la gouttière ou du chéneau, en millimètres carrés (mm²).

— le coefficient de retardement C est pris égal à 1 ;

— le coefficient de sécurité à appliquer sur la pluviométrie définie au paragraphe 5.1 dépend du coefficient d'évacuation F_L donné par le Tableau A.1 ;

NOTE 1 Il s'agit du Tableau 6 de la NF EN 12056-3.

- lorsque le chéneau possède une pente comprise entre 0 et 3 mm/m, le Tableau A.2 donne, selon la surface réceptrice de la toiture A_R , le coefficient de sécurité à retenir en fonction du coefficient d'évacuation F_L ;

- lorsque le chéneau possède une pente > 4 mm/m, le coefficient de sécurité est pris égal à 1 quelle que soit la valeur de F_L .

— les coefficients de profondeur F_d et de forme F_s mentionnés au paragraphe 5.2.3 de la NF EN 12056-3 sont pris tous deux égaux à 1.

Le tableau B.1 donne, à titre d'exemple, pour la France métropolitaine, des sections de chéneau intérieur ou encaissé (en cm²) en fonction :

— de la surface réceptrice A_R de la toiture en m² ;

— du coefficient d'évacuation F_L .

NOTE 2 Les NF DTU de la série 40 peuvent imposer une pente minimum aux chéneaux et des largeurs minimales de fond de chéneau.

5.4 Descentes, naissances et moignons pour couverture

5.4.1 Descentes

En général, le débit du système d'évacuation des eaux pluviales dépend plus du débit de la naissance ou de l'avaloir que de celui de la descente.

Le Tableau 3 donne le débit admissible en fonction du diamètre de la descente pour un taux de remplissage de 0,20.

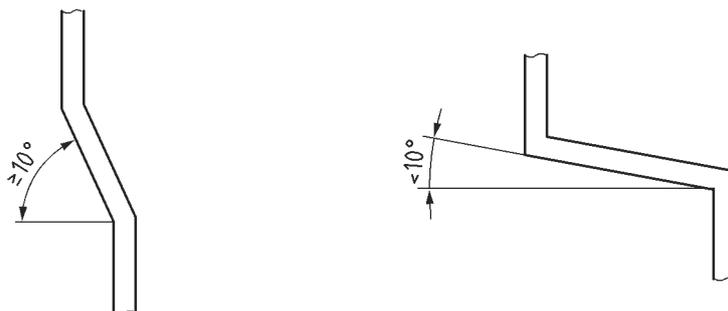
Tableau 3 — Débit d'évacuation

Diamètre intérieur de la descente d_i (en mm)	Débit d'évacuation Q_{RWP} (en l/s)	Diamètre intérieur de la descente d_i (en mm)	Débit d'évacuation Q_{RWP} (en l/s)
60	1,2	140	11,4
65	1,5	150	13,7
70	1,8	160	16,3
75	2,2	170	19,1
80	2,6	180	22,3
85	3,0	190	25,7
90	3,5	200	29,5
95	4,0	220	38,1
100	4,6	240	48,0
110	6,0	260	59,4
120	7,6	280	72,4
130	9,4	300	87,1

Q_{RWP} s'entend au sens de la norme NF EN 12056-3 (débit d'évacuation d'une conduite d'eaux pluviales en l/s) avec un coefficient de retardement C pris égal à 1.

Le débit d'évacuation maximum d'une descente de section non circulaire ($a \times b$) peut être considéré comme égal au débit maximum d'une descente circulaire de section équivalente de diamètre $d = 2ab/(a+b)$.

Lorsqu'une descente est munie d'un contre-coude incliné de 10° au minimum (180 mm/m à l'horizontale), voir Figure 12, le désaxement est ignoré pour le calcul du débit. Dans l'autre cas le débit d'évacuation doit être calculé comme celui d'un collecteur horizontal et enterré ayant un taux de remplissage ne dépassant pas 70 %.



Contre coude incliné de 10° minimum

Contre coude inférieur à 10°

Figure 12 — Type de contre coude

Lors du regroupement de descentes, le diamètre du tuyau commun doit être calculé en additionnant les débits de chaque descente et en utilisant le Tableau 3.

5.4.2 Naissances

Jusqu'à un diamètre de 160 mm, la forme de la naissance n'a pas d'importance. Le Tableau 4 donne les valeurs à prendre en compte.

Tableau 4 — Surfaces pour des diamètres jusqu'à 160 mm

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

Au-delà d'un diamètre de 160 mm, le Tableau 5 donne les valeurs à prendre en compte en fonction de la forme de la naissance.

Tableau 5 — Surfaces pour les diamètres supérieurs à 160 mm

Diamètre intérieur de la descente (mm)	Surface en plan des toitures desservies (m ²)	Surface en plan des toitures desservies (m ²)
	Naissance cylindrique	Naissance tronconique
170	287	324
180	287	363
190	287	406
200	314	449
210	346	494
220	380	543
230	415	593
240	452	646
250	490	700
260	530	758
270	570	815
280	615	880
290	660	945
300	700	1 000
310	755	—
320	805	—
330	855	—
340	908	—
350	960	—
360	1000	—

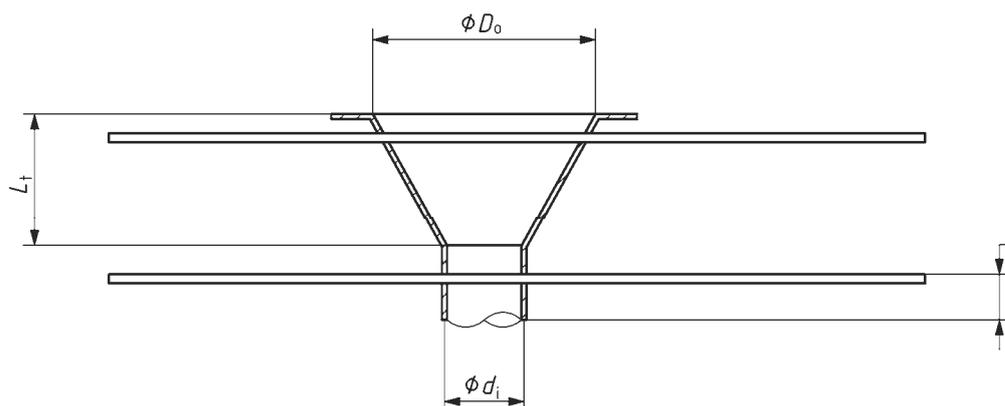
5.4.3 Moignons pour chéneau

L'embase du moignon doit dépasser d'au moins 0,08 m de la sous-face des planchers et des toitures pour permettre l'intervention de l'installateur des descentes d'eaux pluviales et d'au moins 0,15 m dans le cas de travaux d'étanchéité.

Le diamètre effectif à prendre en compte pour le calcul dépend de la forme de l'exutoire.

Dans le cas d'un moignon tronconique (Figure 13) le diamètre effectif est égal à D_0 avec les conditions suivantes :

- $D_0 \geq 1,5 \times d_i$
- $L_t \geq D_0$



Légende

- 1 15 cm en étanchéité
- 8 cm en couverture

Figure 13 — Moignon tronconique

Dans le cas d'un moignon à angles vifs (Figure 14), le diamètre effectif est égal à D_0 qui est égal à d_i .

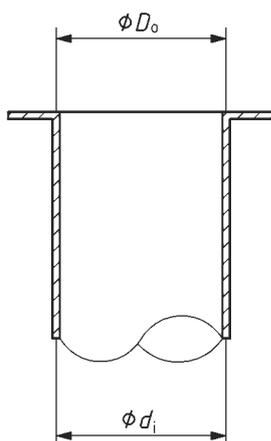


Figure 14 — Moignon à angles vifs

NOTE La norme NF EN 1253-1 indique, pour les avaloirs fabriqués en usine, les débits minimaux que doivent pouvoir évacuer ces produits.

5.5 Entrées et descentes d'eaux pluviales pour toitures avec revêtement d'étanchéité (NF DTU série 43)

Les EEP sont constituées de 2 parties soudées entre elles :

- la platine (raccordée à l'étanchéité) ;
- le moignon (cylindrique ou tronconique) raccordé à une DEP ou à un collecteur.

Le Tableau 7 indique les diamètres des EEP et DEP en fonction :

- de la surface collectée par EEP ;
- de la forme et des dimensions de l'EEP (cylindrique ou tronconique) ;
- de la nécessité ou non de retenir des diamètres majorés (selon NF DTU série 43).

Lorsque les EEP se raccordent directement aux DEP, les DEP sont de même diamètre que les EEP ; le moignon de l'EEP peut être légèrement inférieur pour permettre l'emboîtement dans la DEP.

Lorsque les EEP se raccordent à un collecteur, ce dernier est dimensionné selon les dispositions du 5.7.

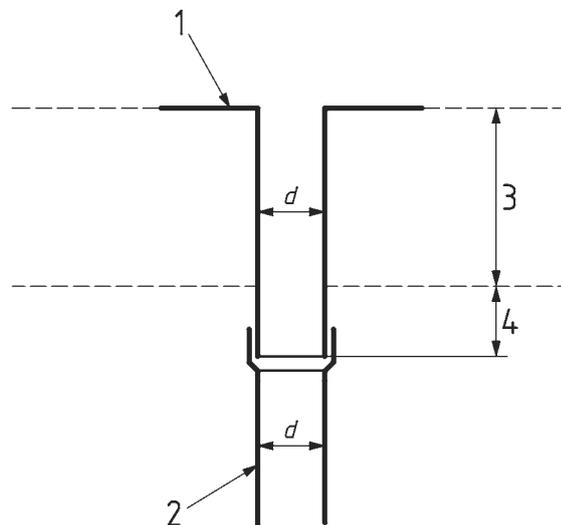
Pour les EEP cylindriques (voir Figure 15), le diamètre intérieur du moignon est égal au diamètre intérieur de la DEP.

Pour les EEP tronconiques (voir Figure 16) :

- le diamètre intérieur du moignon est égal au diamètre intérieur de la DEP ;
- le diamètre supérieur du tronc de cône est égal à environ 2 fois le diamètre du moignon ;
- la hauteur du tronc de cône est égale à environ 1,5 fois le diamètre du moignon.

La présence de crapaudines ou garde-grève sur les EEP n'apporte pas de limitation à la surface collectée par EEP ou DEP.

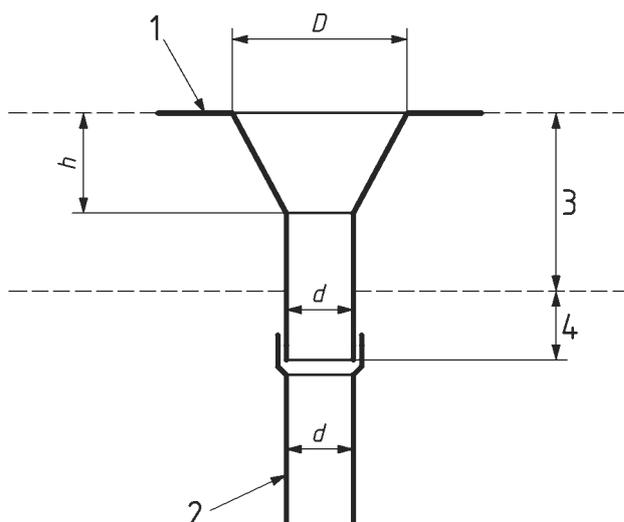
Le dimensionnement des EEP et DEP selon les tableaux ci-après conduit à une hauteur d'eau de 60 mm au droit de l'EEP.



Légende

- 1 EEP cylindrique
- 2 DEP
- 3 emprise de la toiture
- 4 dépasement du moignon sous toiture : 15 cm minimum

Figure 15 — EEP cylindrique



Légende

- 1 EEP tronconique
- 2 DEP
- 3 emprise de la toiture
- 4 dépassement du moignon sous toiture : 15 cm minimum
- 5 d : diamètre intérieur moignon EEP et DEP
- 6 D : environ $2 \times d$
- 7 h : environ $1,5 \times d$

Figure 16 — EEP tronconique

Dans le cas de toitures inaccessibles sur élément porteur en maçonnerie conforme au NF DTU 20.12, dont les DEP collectent une surface inférieure ou égale à 287 m^2 , la valeur des sections minimales des DEP est donnée dans le Tableau 6.

Tableau 6 — Surfaces pour des diamètres jusqu'à 160 mm

Diamètre intérieur de la DEP (mm)	Surface en plan des toitures desservies (m^2)
80	70
90	91
100	113
110	136
120	161
130	190
140	220
150	253
160	287

Tableau 7 — Surfaces collectées par EEP et DEP

EEP cylindrique (conforme à la Figure 15)			EEP tronconique (conforme à la Figure 16)		
Surface en plan collectée par une EEP (m ²)		Diamètre du moignon de l'EEP et de la DEP d ⁽³⁾ (cm)	Surface en plan collectée par une EEP (m ²)		Diamètre du moignon de l'EEP et de la DEP d ⁽³⁾ (cm)
A diamètre normal ⁽¹⁾	A diamètre majoré ⁽⁴⁾		A diamètre normal ⁽²⁾	A diamètre majoré ⁽⁴⁾	
50	33	8	71	47	8
64	43	9	91	61	9
79	53	10	113	75	10
95	63	11	136	91	11
113	75	12	161	107	12
133	88	13	190	127	13
154	103	14	220	147	14
177	118	15	253	168	15
201	134	16	287	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	—	570	26
570	472	27	—	680	27
615	550	27	—	—	—
660	625	29	—	—	—
700	700	30	—	—	—

(1) 1 cm² de section de moignon ou DEP évacue 1 m² de surface en plan.
(2) 0,70 cm² de section de moignon ou DEP évacue 1 m² de surface en plan.
(3) Pour les EEP ou DEP de diamètre supérieur à 15 cm, on peut négliger l'épaisseur des matériaux constitutifs s'ils n'excèdent pas 2,5 mm.
(4) Les NF DTU de la série 43 imposent dans certains cas une minoration de la surface collectée par EEP, traduite par cette notion de « diamètre majoré ».

Le débit d'évacuation maximum d'une descente de section non circulaire (a × b) peut être considéré comme égal au débit maximum d'une descente circulaire de section équivalente de diamètre $d = 2 \times b / (a+b)$.

Pour les DEP de section carrée ou rectangulaire, les valeurs de surface collectée indiquées dans le Tableau 7 doivent être minorées de 10 %.

5.6 Trop-pleins

Les trop-pleins sont nécessaires dans le cas des chéneaux contre mur ou entre deux versants.

Dans ces cas, la section d'écoulement des orifices de trop-pleins, est au moins égale à celle de la descente concernée.

NOTE Dans le cas des chéneaux étanchés, les prescriptions des NF DTU série 43 s'appliquent.

5.7 Collecteurs

Le Tableau 8 indique le débit et la vitesse d'écoulement dans les collecteurs calculés selon la formule de Prandtl-Colebrook en fonction du diamètre intérieur et de la pente. Ces valeurs sont calculées pour un coefficient de rugosité K_p de 1 mm un degré de remplissage de 70 % (h/d) et une viscosité de $1,31 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$.

Le diamètre du collecteur est au minimum celui de la descente et sans réduction dans le sens de l'écoulement.

Tableau 8 — Débit et la vitesse d'écoulement dans les collecteurs

Pente i	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
	Q_{\max} l/s	v m/s												
5	2.9	0.5	4.8	0.6	9.0	0.7	16.7	0.8	26.5	0.9	31.6	1.0	56.8	1.1
10	4.2	0.8	6.8	0.9	12.8	1.0	23.7	1.2	37.6	1.3	44.9	1.4	80.6	1.6
15	5.1	1.0	8.3	1.1	15.7	1.3	29.1	1.5	46.2	1.6	55.0	1.7	98.8	2.0
20	5.9	1.1	9.6	1.2	18.2	1.5	33.6	1.7	53.3	1.9	63.6	2.0	114.2	2.3
25	6.7	1.2	10.8	1.4	20.3	1.6	37.6	1.9	59.7	2.1	71.1	2.2	127.7	2.6
30	7.3	1.3	11.8	1.5	22.3	1.8	41.2	2.1	65.4	2.3	77.9	2.4	140.0	2.8
35	7.9	1.5	12.8	1.6	24.1	1.9	44.5	2.2	70.6	2.5	84.2	2.6	151.2	3.0
40	8.4	1.6	13.7	1.8	25.8	2.1	47.6	2.4	75.5	2.7	90.0	2.8	161.7	3.2
45	8.9	1.7	14.5	1.9	27.3	2.2	50.5	2.5	80.1	2.8	95.5	3.0	171.5	3.4
50	9.4	1.7	15.3	2.0	28.8	2.3	53.3	2.7	84.5	3.0	100.7	3.1	180.8	3.6

Avec Q_{\max} : débit d'eau admissible et v : vitesse de l'eau.

Annexe A
(informative)

Coefficient d'évacuation F_L

Cette annexe reproduit le tableau 6 de la NF EN 12056-3 donnant, selon la pente, le coefficient d'évacuation F_L pour le calcul des débits, en fonction du rapport entre la longueur L du chéneau et la hauteur d'eau W calculée dans le chéneau.

Tableau A.1 — Coefficient d'évacuation F_L pour les débits d'évacuation des chéneaux longs avec ou sans pente

L/W	Coefficient d'évacuation F_L				
	Sans pente 0 – 3 mm/m	Pente 4 mm/m	Pente 6 mm/m	Pente 8 mm/m	Pente 10 mm/m
50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
75	0,97	1,02	1,04	1,07	1,09
100	0,93	1,03	1,08	1,13	1,18
125	0,90	1,05	1,12	1,20	1,27
150	0,86	1,07	1,17	1,27	1,37
175	0,83	1,08	1,21	1,33	1,46
200	0,80	1,10	1,25	1,40	1,55
225	0,78	1,10	1,25	1,40	1,55
250	0,77	1,10	1,25	1,40	1,55
275	0,75	1,10	1,25	1,40	1,55
300	0,73	1,10	1,25	1,40	1,55
325	0,72	1,10	1,25	1,40	1,55
350	0,70	1,10	1,25	1,40	1,55
375	0,68	1,10	1,25	1,40	1,55
400	0,67	1,10	1,25	1,40	1,55
425	0,65	1,10	1,25	1,40	1,55
450	0,63	1,10	1,25	1,40	1,55
475	0,62	1,10	1,25	1,40	1,55
500	0,60	1,10	1,25	1,40	1,55

Tableau A.2 — Coefficient de sécurité à appliquer à la pluviométrie pour le dimensionnement des chéneaux en fonction du coefficient d'évacuation F_L donné par la NF EN 12056-3, et de la surface réceptrice de la toiture A_R , lorsque la pente est inférieure ou égale à 3 mm/m en fonction du rapport entre la longueur L du chéneau et la hauteur d'eau W calculée dans le chéneau (suite)

L / W	500	475	450	425	400	375	350	325	300	275	250	225	200	175	150	125	100	75	50	
	Coefficient d'évacuation F_L																			
Surface réceptrice en m ²	0,6	0,62	0,63	0,65	0,67	0,68	0,7	0,72	0,73	0,75	0,77	0,78	0,8	0,83	0,86	0,9	0,93	0,97	1	
180	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2
190	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2
200	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2
250	1	1	1	1*	1,5*	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5*	2
300	1	1	1	1	1	1,5*	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5*
350	1	1	1	1	1	1*	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
400	1	1	1	1	1	1	1,5*	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
450	1	1	1	1	1	1	1*	1,5*	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
500	1	1	1	1	1	1	1*	1,5*	1,5*	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
600	1	1	1	1	1	1	1*	1*	1,5*	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
700	1	1	1	1	1	1	1	1	1*	1,5*	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
800	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,5*	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
900	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1*	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
1000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

* Pour une même valeur du coefficient d'évacuation F_L , la section calculée correspondant à une surface réceptrice donnée, peut être supérieure à celle correspondant à une surface réceptrice plus élevée, du fait du changement de coefficient de sécurité. Il est alors admis de prendre, dans une même colonne, pour une surface réceptrice donnée, la valeur la plus faible correspondant à une surface réceptrice supérieure.

Annexe B

(informative)

Exemples de sections de chéneaux intérieurs ou encaissés en France métropolitaine

La présente annexe donne dans le tableau B1, pour la France métropolitaine, des sections de chéneaux en cm^2 lorsque la pente est comprise entre 0 et 3 mm/m, en fonction du coefficient d'évacuation F_L donné dans le tableau A1 et de la surface réceptrice A_R de la toiture.

Tableau B.1 — Sections de chéneaux intérieurs et encaissés (en cm^2) en France métropolitaine lorsque la pente est comprise entre 0 et 3 mm/m

L/w	500	475	450	425	400	375	350	325	300	275	250	225	200	175	150	125	100	75	50
Surface réceptrice en m^2	Coefficient d'évacuation F_L																		
	0,6	0,62	0,63	0,65	0,67	0,68	0,7	0,72	0,73	0,75	0,77	0,78	0,8	0,83	0,86	0,9	0,93	0,97	1
20	76	74	73	72	70	69	68	66	65	80	79	78	76	74	72	70	68	65	64
30	106	103	102	99	97	96	93	91	90	88	87	86	106	103	100	96	94	91	88
40	133	130	128	125	122	120	118	115	114	111	109	108	106	119	126	121	118	114	111
50	159	155	153	149	146	144	141	137	136	133	130	129	126	123	144	145	141	136	133
60	184	179	177	173	168	166	163	159	157	154	151	149	146	142	152	167	163	158	154
70	186	203	200	195	191	188	184	180	178	174	170	169	165	161	156	189	184	178	174
80	194	226	223	217	212	209	205	200	198	194	190	188	184	179	174	194	205	198	194
90	199	235	245	239	233	230	225	220	217	213	208	206	202	196	191	203	226	218	213
100	200	240	266	260	253	250	245	239	237	232	227	224	220	214	208	200	245	237	232
110	216	243	272	280	273	270	264	258	255	250	245	242	237	230	224	216	249	256	250
120	232	243	275	300	293	290	283	277	274	268	262	260	254	247	240	232	249	275	268

Tableau B.1 — Sections de chéneaux intérieurs et encaissés (en cm²) en France métropolitaine lorsque la pente est comprise entre 0 et 3 mm/m (suite)

L/w	500	475	450	425	400	375	350	325	300	275	250	225	200	175	150	125	100	75	50
	Coefficient d'évacuation FL																		
Surface réceptrice en m ²	0,6	0,62	0,63	0,65	0,67	0,68	0,7	0,72	0,73	0,75	0,77	0,78	0,8	0,83	0,86	0,9	0,93	0,97	1
130	247	240	293	320	313	309	302	295	292	286	280	277	271	263	256	247	253	293	286
140	262	255	291	340	332	328	320	313	310	303	297	294	288	279	272	262	255	311	303
150	277	270	287	359	351	346	338	331	327	320	314	310	304	295	287	277	270	328	320
160	291	284	291	378	369	365	356	348	345	337	330	327	320	311	302	291	284	346	337
170	306	298	294	397	387	383	374	366	362	354	347	343	336	326	317	306	298	363	354
180	320	312	308	416	406	401	392	383	379	371	363	359	352	342	332	320	312	380	371
190	334	326	322	434	423	418	409	400	395	387	379	375	367	357	347	334	326	396	387
200	348	339	335	452	441	436	426	417	412	403	395	391	383	372	361	348	339	413	403
250	417	406	401	452	470	521	509	498	492	482	472	467	458	444	432	417	406	413	482
300	482	469	463	452	476	538	589	576	570	558	546	540	530	514	500	482	469	454	490
350	545	531	524	511	499	532	667	652	645	631	618	611	599	582	565	545	531	513	501
400	607	591	583	569	555	549	702	725	717	702	687	680	667	647	629	607	591	571	558
450	667	649	641	625	610	603	727	754	788	771	755	747	732	711	691	667	649	628	613
500	725	706	697	680	664	656	742	773	811	839	822	813	797	774	752	725	706	683	667
600	839	817	807	787	768	759	801	783	830	971	951	941	922	895	870	839	817	790	771
700	949	925	913	890	869	859	839	820	876	980	1075	1064	1043	1013	984	949	925	894	873
800	1056	1029	1016	991	967	956	934	913	903	1022	1197	1184	1161	1127	1095	1056	1029	995	971
900	1161	1131	1116	1089	1063	1050	1026	1003	992	1048	1315	1301	1275	1238	1204	1161	1131	1093	1067
1000	1263	1230	1214	1184	1156	1142	1116	1091	1079	1056	1431	1416	1387	1347	1309	1263	1230	1189	1161