

Avant-propos

Destiné aux entreprises de Plomberie-Sanitaire, aux bureaux d'étude et de contrôle, aux architectes, aux services techniques des collectivités et gestionnaires de bâtiments, cet ouvrage permet :

- ▷ de **concevoir** un projet, et d'**élaborer** les documents techniques concernant le lot "PLOMBERIE-SANITAIRE",
- ▷ d'**analyser** un projet en fondant la réflexion sur des arguments techniques, économiques et réglementaires,
- ▷ de se **confronter** aux spécialistes afin d'assurer la parfaite maîtrise d'un projet et le contrôle de sa réalisation,
- ▷ d'**apporter** les éléments permettant d'aborder les techniques utilisées en plomberie-sanitaire.

Réalisé par des techniciens de bureau d'étude et d'entreprise, ce document conforme aux réglementations existantes au moment de sa publication, est illustré de très nombreux exemples simples et concrets.

Tous les calculs des installations à l'intérieur des bâtiments sont détaillés avec précision.

Rappelons que le DTU 60-11 reste obligatoire pour les calculs de plomberie en France. Les normes NF EN 12056 ne sont applicables que si le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre l'exige dans le cahier des charges.

Notre but est également de permettre de comprendre et d'analyser les résultats fournis pour les nombreux logiciels de calculs.

Les figures et tableaux contiennent indifféremment des schémas ou des informations chiffrées. Les figures sont destinées à illustrer le propos développé dans le texte alors que les tableaux sont établis comme des outils de travail directement utilisables pour l'étude des projets. Figures et tableaux ont ainsi leur propre numérotation.

Un CD-ROM joint à cet ouvrage, et dont le contenu détaillé se trouve page suivante, donne le modèle des feuilles de calculs proposées, les tableaux de données indispensables, imprimables, ainsi que des outils de calcul interactifs sous EXCEL, pour les installations simples.

La position de chacun des éléments de ce CD-ROM est repérée dans chaque chapitre.

Nous remercions toutes les personnes qui, par leurs conseils et leur disponibilité, nous ont permis de rédiger cet ouvrage.

Enfin, la "Plomberie-Sanitaire" n'étant pas une science exacte (loin s'en faut!...) mais le fruit d'une longue expérience, il ne faut pas oublier que chaque projet est spécifique et nécessite une réflexion particulière. Ainsi, certaines données devront être interprétées en fonction du problème particulier à traiter et validées par le technicien responsable des calculs de son projet.

Sommaire

Avant-propos	3	3 Débit probable.....	44
Présentation du CD-ROM	4	4 Coefficients de simultanéité.....	45
CHAPITRE 1		4.1. Cas des installations individuelles	
Référentiels réglementaires et techniques	9	4.2. Cas des installations collectives	
1 Généralités.....	9	4.3. Étude particulière du coefficient de simultanéité pour les collectivités	
2 La réglementation.....	9	4.3.1. Cas d'une école	
3 Les normes.....	17	4.3.2. Cas des hôtels	
4 Les Documents Techniques Unifiés (DTU).....	18	4.3.3. Cas des robinets à débit limité	
5 Les Avis Techniques.....	20	4.3.4. Cas des robinets de chasse pour WC	
6 La certification des produits.....	20	5 Méthode de calcul des débits probables.....	50
6.1. Généralités		5.1. Le repérage	
6.2. Marquages CE et CE-EAS		5.2. Présentation des calculs	
6.3. Marquage NF pour les produits normalisés		5.3. Calcul du réseau à l'intérieur d'un appartement ou d'un sanitaire	
6.4. Marquage CSTBat pour les produits innovants		5.4. Calcul du réseau général	
7 Assurances spécifiques.....	20	5.5. Calcul d'un groupe scolaire	
		5.6. Calcul d'un réseau avec robinet de chasse	
		5.7. Calcul d'un réseau commun EF + EC	
CHAPITRE 2		6 Méthode de calcul des diamètres.....	55
L'environnement administratif et architectural d'un projet	23	6.1. Généralités	
1 Généralités.....	23	6.2. Calculs des diamètres	
2 Raccordements en eau.....	23	6.2.1. Formules	
3 Nature de l'eau distribuée.....	23	6.2.2. Abaques et tableaux précalculés	
4 Raccordement des eaux usées et pluviales.....	26	6.3. Pression d'entrée	
5 Raccordements en gaz.....	26	6.4. Pertes de charge totales d'un réseau	
6 Permis de construire.....	26	6.4.1. Pertes de charge linéiques	
7 Intégration des appareils sanitaires.....	28	6.4.2. Pertes de charge singulières et ponctuelles	
7.1. Surface de la salle de bains		6.5. Le circuit le plus défavorisé	
7.2. Surfaces fonctionnelles par appareil		6.6. Hauteur géométrique	
7.2.1. Généralités		6.7. Pression résiduelle	
7.2.2. Cas des WC		6.8. Hauteur manométrique totale	
7.2.3. Cuisine		6.9. Exemple de calcul de diamètres à l'intérieur d'un appartement ou d'un sanitaire	
7.3. Spécifications pour accessibilité des personnes handicapées		6.10. Exemple de calcul de diamètres d'un réseau général	
		6.11. Exemple de calcul de diamètres pour un groupe scolaire	
		6.12. Exemple de calcul de diamètres d'un réseau avec robinet de chasse	
		6.13. Exemple de calcul de la HMT au point le plus défavorisé	
CHAPITRE 3		7 Détermination des accessoires sur les réseaux.....	73
Besoins liés à l'utilisation de l'eau	35	7.1. Détermination d'un détendeur	
1 Notions pratiques d'hydraulique.....	35	7.2. Détermination des opercules	
1.1. Débit		7.3. Détermination d'un compteur d'eau	
1.2. Vitesse		7.4. Détermination d'un surpresseur	
1.3. Section de tuyauterie		7.4.1. Type de système de pompage	
1.4. Relation entre débit, vitesse et section		7.4.2. Surpression pour usage domestique	
1.5. Pression		7.4.3. Surpression pour usage collectif	
1.6. Pression statique		7.4.4. Choix des pompes	
1.7. Pression dynamique		7.4.5. Détermination des réservoirs	
1.8. Relation entre débit, vitesse, section et pression		7.4.6. Automatisation des systèmes de surpression	
1.9. Perte de charge		7.4.7. Accessoires complémentaires	
2 Evaluation des besoins en eau (tous usages).....	37	7.4.8. Principales caractéristiques permettant de définir un surpresseur collectif	
2.1. Généralités		CHAPITRE 5	
2.2. Installations domestiques		Calcul des production et distribution d'eau chaude sanitaire	83
2.3. Installations collectives		1 Généralités.....	83
2.4. Evolution des besoins		1.1. Critères de qualité	
3 Evaluation des besoins en eau chaude.....	39	1.2. Impératifs à respecter	
3.1. Généralités		1.3. Éléments de calcul pour les productions d'ECS	
3.2. Usages journaliers par personne		2 Données de base.....	84
3.3. Installations domestiques		2.1. Analyse des besoins	
3.4. Installations collectives		2.2. Température de l'eau froide	
4 Evaluation des évacuations d'eaux usées.....	42	2.3. Température de production et de distribution	
		2.4. Température de puisage	
CHAPITRE 4		2.5. Consommation d'eau chaude	
Calcul des distributions d'eau froide	43	2.6. Période et débit de pointe	
1 Généralités.....	43	2.6.1. Cas des logements	
1.1. Définitions des matériels ou systèmes		2.6.2. Cas des structures hospitalières	
1.2. Choix entre deux méthodes		2.6.3. Cas des structures hôtelières	
2 Débit de base.....	44		

2.6.4. Cas des sanitaires collectifs		de leur accessibilité	
2.7. Calcul du débit instantané de pointe		5.5.2. Nombre de descentes EP	
2.7.1. Calcul du débit instantané pour une production d'eau chaude		5.5.3. Toitures-terrasses non accessibles inférieures à 287 m ²	
3 Calcul des productions d'eau chaude sanitaire90		5.5.4. Toitures-terrasses accessibles et non accessibles supérieures à 287 m ²	
3.1. Choix du combustible et du système de production		5.6. Toitures en tôle d'acier nervurée avec revêtement d'étanchéité (DTU 43.3)	
3.1.1. Sources d'énergie		5.6.1. Nombre de descentes	
3.1.2. Systèmes de production d'ECS		5.6.2. Diamètre des descentes	
3.2. Productions d'ECS individuelles		5.7. Toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtement d'étanchéité (DTU 43.4)	
3.2.1. Production par accumulation électrique		5.7.1. Nombre de descentes EP	
3.2.2. Production par combustible		5.7.2. Diamètre des descentes EP	
3.3. Production d'ECS collective		5.8. Détermination des trop-pleins	
3.3.1. Production instantanée		5.9. Tableau de synthèse pour la détermination des chutes EP	
3.3.2. Production semi instantanée		5.10. Regroupement des descentes EP	
3.3.3. Production par accumulation		5.11. Détermination des EP situées au droit des façades lisses	
3.3.4. Pré dimensionnement avec logiciel des fabricants		5.12. Calcul des EP pour surfaces perméables	
4 Calcul des distributions d'eau chaude sanitaire102		5.13. Calcul des collecteurs d'eaux pluviales	
4.1. Distributions individuelles ou terminales		5.14. Exemple de calcul	
4.2. Distributions principales ou collectives		6 Calcul suivant la NF EN 12056-3137	
4.2.1. Distribution aller		6.1. Généralités	
4.2.2. Maintien en température des réseaux ECS		6.2. Comparaison entre la NF EN 12056-3 et les prescriptions nationales	
4.2.2.1. Rubans chauffants		6.3. Conclusion	
4.2.2.2. Boucle de circulation d'ECS		7 Mise en charge des toitures terrasses.....139	
4.2.2.3. Calcul d'un bouclage et de son équilibrage		7.1. Généralités	
4.2.2.4. Présentation des calculs		7.2. Domaine d'emploi	
4.2.3. Distribution d'eau mitigée		7.2.1. Accessibilité de la toiture	
4.2.3.1. Calcul de la température du mélange		7.2.2. Élément porteur, isolants et revêtement d'étanchéité	
5 Rappel des points à traiter pour prévenir le risque de développement des légionelles111		7.2.3. Descentes d'eaux pluviales	
CHAPITRE 6		7.2.4. Entrées d'eaux pluviales	
Calcul des évacuations113		7.3. Calcul du volume d'eau de rétention	
1 Généralités113		7.3.1. Données à prendre en compte	
1.1. Objet		7.3.2. Méthode de calcul	
1.2. Choix de la méthode de calcul		7.4. Exemple de calcul pour un bâtiment	
1.3. Définition des termes utilisés dans notre profession		8 Détermination des séparateurs.....144	
2 Notions d'hydraulique.....113		8.1. Généralités	
2.1. Ecoulement dans les tuyauteries		8.1.1. La réglementation	
2.2. Ventilation primaire		8.1.2. Références normatives et certification	
2.3. Siphon		8.2. Séparateurs d'hydrocarbures	
3 Calcul des évacuations EU et EV suivant le DTU 60.11115		8.2.1. Principe de fonctionnement	
3.1. Généralités		8.2.2. Les classes de rejet	
3.2. Calcul des débits de base		8.2.3. Conception	
3.3. Calcul des débits probables		8.2.4. Parcs de stationnement couverts	
3.4. Calcul des diamètres pour le raccordement des appareils sanitaires		8.2.5. Parcs de stationnement aériens se raccordant à un bâtiment	
3.5. Calcul des chutes d'eaux usées		8.2.6. Aires de lavage à l'intérieur d'un bâtiment	
3.6. Calcul des chutes uniques (EU + EV)		8.2.7. Installations techniques	
3.7. Calcul des collecteurs		8.2.8. Ateliers de mécanique	
3.8. Exemple de calculs		8.2.9. Hélistation	
4 Calcul des évacuations EU et EV suivant la norme NF EN 12056-2125		8.2.10. Installation	
4.1. Prescriptions générales et de performance		8.3. Séparateurs de graisses	
4.1.1. Domaine d'application		8.4. Séparateurs à féculés	
4.1.2. Prescriptions générales		8.5. Neutralisation des eaux usées	
4.1.3. Prescriptions de performances		9 Conception et calcul des stations de relevage.....156	
4.2. Conception des systèmes d'évacuation gravitaire		9.1. Généralités	
4.2.1. Configuration des systèmes		9.2. Principes d'installation	
4.2.2. Règles de conception		9.3. Détermination des stations de relevage suivant le DTU 60.11 et recommandations des fournisseurs	
4.3. Calcul des débits		9.4. Détermination des stations de relevage suivant la NF EN 12056-4	
4.3.1. Unités de raccordement		9.4.1. Règles d'installation	
4.3.2. Calcul du débit		9.4.2. Calcul du débit	
4.4. Conception et calculs des conduites de raccordement		9.4.3. Détermination du diamètre de refoulement	
4.5. Conception et calculs des colonnes de chutes		9.4.4. Détermination des pertes de charge linéiques dans les conduites de refoulement	
4.6. Conception et calculs des collecteurs horizontaux et enterrés		9.4.5. Détermination des pertes de charge singulières dans les robinetteries et raccords	
4.7. Exemple de calculs		9.4.6. Calcul de la hauteur totale de l'installation	
5 Calcul des évacuations EP suivant les DTU 60.11, DTU 40 (Couverture) et DTU 43 (Étanchéité)131		9.4.7. Point de fonctionnement d'une installation	
5.1. Généralités		9.4.8. Volume utile d'une fosse eaux noires ou grises	
5.2. Débit des précipitations		9.4.9. Exemple de calcul d'une fosse de relevage	
5.3. Détermination des gouttières et chéneaux semi-circulaires		10 Récupération des eaux pluviales172	
5.4. Couvertures ne comportant pas de revêtement d'étanchéité (DTU 40)		10.1. Généralités	
5.4.1. Toitures avec gouttières ou chéneaux extérieurs		10.2. Aspect réglementaire	
5.4.2. Toitures avec chéneaux derrière acrotère		10.3. Caractéristiques physico-chimiques des EP	
5.4.3. Diamètres des tuyaux de descente		10.4. Géographie des précipitations	
5.5. Toitures terrasses avec revêtement d'étanchéité sur éléments porteurs en maçonnerie (DTU 43.1 et 43.2)		10.5. Besoins à prendre en compte	
5.5.1. Classification des toitures-terrasses en fonction		10.6. Conception, maintenance et approche économique	