

COLLECTION MONITEUR TECHNIQUE

**Guide
de
l'assainissement**
en milieu urbain et rural

Christian Coste
Maurice Loudet

EDITIONS DU
MONITEUR

Table des matières

<i>Introduction</i>	XV	3,11. — Programme d'assainissement	16
		3,12. — Projet d'assainissement	16
		3,13. — Données influant sur les programmes et les projets d'assainissement	17
Première partie. — Les techniques de l'assainissement		3,2. — Données naturelles du site	17
<i>1. — Comment se posent les problèmes d'assainissement dans une commune</i>	3	3,21. — La topographie	17
1,1. — Définition	3	3,22. — La géologie	17
1,2. — Analyse des problèmes d'assainissement (hygiène et environnement)	3	3,23. — La pluviométrie de la région	18
1,3. — Responsabilités des communes en matière d'assainissement — Hygiène des villes	4	3,24. — L'hydrographie et le régime des nappes souterraines (superficielles et profondes)	18
1,4. — Eaux nuisibles	5	3,25. — Le régime des vents dominants de la région et leur orientation	19
1,5. — Schéma d'un équipement d'assainissement public	6	3,26. — Le climat de la région	19
		3,3. — Données générales relatives à la situation actuelle des agglomérations existantes	19
<i>2. — Systèmes d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales</i>	8	3,31. — Plans d'occupation des sols (P.O.S.) et ré- seaux d'assainissement (annexes techniques)	19
2,1. — Définition des divers systèmes d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales	8	3,32. — Vocation et importance des agglomérations	20
2,11. — Systèmes fondamentaux	8	3,33. — Mode d'occupation des sols	20
2,12. — Système pseudo-séparatif	8	3,34. — Assainissement existant	20
2,13. — Système composite	9	3,35. — Données diverses	20
2,14. — Systèmes spéciaux	9	3,4. — Données relatives à la croissance urbaine .	21
2,2. — Schémas types de réseaux d'évacuation ...	9	3,5. — Données propres à l'assainissement	21
2,3. — Types de réseaux	11	3,51. — Conditions de transport des eaux usées ..	21
2,4. — Choix entre les systèmes d'assainissement .	11	3,52. — Eaux résiduaires industrielles	22
2,41. — Système séparatif	11	3,53. — Problèmes d'exploitation des réseaux	23
2,42. — Système unitaire ou « tout-à-l'égout »	12	3,54. — Problèmes d'exploitation des stations de relèvement et des stations d'épuration	23
2,43. — Système pseudo-séparatif	13	3,6. — Nuisances	23
2,44. — Système composite	13	3,61. — Nuisances provoquées par le réseau	23
2,45. — Système sous pression	13	3,62. — Nuisances provoquées par les stations d'épuration et les stations de relèvement	24
2,46. — Cas particulier des effluents industriels ..	13	3,63. — Nuisances provoquées par des écoulements à ciel ouvert et par les bassins de retenue	24
2,5. — Recours à la superposition de deux condui- tes dans un réseau d'assainissement unitaire	14		
<i>3. — Données concernant l'établissement des pro- grammes et des projets d'assainissement</i>	16	<i>4. — Caractères qualitatifs des eaux résiduaires à évacuer</i>	26
3,1. — Définition des programmes et des projets d'assainissement — Données à examiner	16	4,1. — Considérations générales	26
		4,11. — Pollutions hydriques	26
		4,12. — Phénomène de l'eutrophisation	26
		4,2. — Relations qualité — Pollution des eaux ...	27

4,3. — Caractères qualitatifs des eaux usées urbaines	28	7,12. — Formes des ouvrages	88
4,31. — Caractères physico-chimiques	28	7,13. — Charges — Étanchéité	88
4,32. — Caractères biologiques	29	7,14. — Le fascicule n° 70 du C.C.T.G.	88
4,33. — Présence de corps inhibiteurs	29	7,15. — Marquage des produits préfabriqués	88
4,4. — Caractères microbiens des effluents urbains	30	7,2. — Prescriptions spéciales	88
4,5. — Caractères qualitatifs des eaux de ruissellement urbaines	30	7,21. — Caractéristiques géométriques	88
4,6. — Caractères qualitatifs des eaux résiduaires industrielles	31	7,22. — Essais des tuyaux préfabriqués provenant d'usines non agréées ou construits sur place	89
5. — <i>Caractères quantitatifs des eaux à évacuer</i>	33	7,221. — Essai à l'écrasement	89
5,1. — Eaux pluviales	33	7,222. — Essai à l'étanchéité	89
5,11. — Pluviométrie	33	7,23. — Essais des produits préfabriqués provenant d'usines agréées marqués du sigle S.P.	89
5,111. — Précipitations	33	7,24. — Matériaux constitutifs pour les joints (autres que le ciment)	89
5,112. — Intensité — Durée — Fréquence	34	7,3. — Tuyaux à section circulaire	90
5,12. — Bassins versants — Mécanisme d'écoulement des eaux pluviales (considérations générales)	41	7,31. — En béton non armé	90
5,13. — Modèle de Caquot	43	7,32. — En béton armé	91
5,131. — Effet de capacité du réseau	43	7,4. — Tuyaux ovoïdes préfabriqués	91
5,132. — Temps de concentration	44	7,5. — Tuyaux en amiante-ciment sans pression ..	93
5,133. — Formule générale d'expression du débit de pointe	44	7,6. — Tuyaux en grès	93
5,14. — Formules superficielles d'utilisation	45	7,7. — Tuyaux et raccords en chlorure de polyvinyle (P.V.C.) non plastifié	94
5,15. — Définition et influence des divers paramètres des formules superficielles d'utilisation	46	7,8. — Tuyaux et raccords utilisés avec pression ..	95
5,151. — Pente du réseau (paramètre I)	46	7,9. — Autres types de tuyaux	95
5,152. — Coefficient volumétrique de ruissellement (paramètre C)	47	7,10. — Collecteurs visitables de profils particuliers	95
5,153. — Surface (paramètre A)	50	7,11. — Émissaires d'évacuation	97
5,154. — Allongement (paramètre M) (coefficient correcteur m)	53	7,12. — Attaque des bétons par agents extérieurs ..	97
5,16. — Limites d'application du modèle de Caquot	57	7,12.1. — Considérations générales	97
5,17. — Résolution des grands bassins versants ..	58	7,12.2. — Agents extérieurs	98
5,18. — Résolution des bassins non urbanisés	59	7,12.3. — Moyens de lutte	99
5,2. — Eaux usées	60	7,13. — Choix du matériau constitutif des canalisations d'assainissement	99
5,21. — Considérations générales	60	7,14. — Étanchéité des tuyaux	100
5,22. — Eaux usées domestiques	61	7,15. — Choix de la résistance des tuyaux à l'écrasement	100
5,221. — Débits maximaux d'avenir (dimensionnement)	61	7,15.1. — Résistance mécanique des tuyaux	100
5,222. — Débits moyens actuels (capacité d'autocurage)	63	7,15.2. — Cas des tuyaux ovoïdes	101
5,23. — Eaux usées industrielles	64	7,15.3. — Cas des canalisations en matière plastique	101
5,231. — Particularités des eaux à évacuer	64		
5,232. — Évaluation des débits	65	8. — <i>Ouvrages annexes</i>	106
		8,1. — Dispositifs installés chez les particuliers ...	106
6. — <i>Équipement sanitaire des immeubles et branchements particuliers</i>	80	8,2. — Ouvrages normaux	107
6,1. — Considérations générales	80	8,21. — Branchements particuliers	107
6,2. — Nature des canalisations	82	8,211. — Regards de façade	107
6,3. — Orifices de visite et de dégorgeement	83	8,212. — Canalisations de branchement	110
6,4. — Diamètre des canalisations d'évacuation ..	83	8,213. — Dispositifs de raccordement	110
6,41. — Principe général	83	8,22. — Ouvrages de surface et de recueillie	113
6,42. — Eaux usées	84	8,221. — Fossés, gargouilles et caniveaux	113
6,43. — Eaux pluviales	84	8,222. — Bouches d'égout	115
6,5. — Relevage des eaux usées et des eaux de drainage du sous-sol	85	8,23. — Ouvrages d'accès au réseau: regards de visite	124
6,6. — Branchements particuliers	86	8,3. — Ouvrages spéciaux	127
		8,31. — Dispositifs liés au bon fonctionnement ...	128
7. — <i>Ouvrages principaux du réseau</i>	87	8,311. — Dispositifs de ventilation	128
7,1. — Considérations générales	88	8,312. — Réservoirs de chasse	128
7,11. — Composition	88	8,313. — Bassins de dessablement	128
		8,314. — Dégrilleurs	130
		8,32. — Dispositifs liés aux circonstances	131
		8,321. — Déversoirs d'orage	131

8,322. — Bassins de stockage	134
8,323. — Siphons	134
8,324. — Postes de relèvement ou de refoulement	135
8,325. — Ouvrages divers	139
9. — Bassins de retenue d'eaux pluviales	141
9,1. — Considérations générales	141
9,11. — Rôle des bassins de retenue	141
9,12. — Sujétions inhérentes à la conception	143
9,2. — Dispositions conceptuelles	143
9,21. — Calcul hydraulique d'une retenue	144
9,211. — Bilan hydraulique d'une retenue	144
9,212. — Coefficient d'apport	145
9,213. — Modèle de fonctionnement	145
9,22. — Méthodes de calcul du volume utile de retenue	146
9,23. — Exemple d'application	149
9,3. — Dispositions constructions	153
9,31. — Dispositions techniques	154
9,311. — Ouvrages de fonctionnement normal	155
9,312. — Ouvrages d'évacuation de sécurité	156
9,313. — Ouvrages de fond	156
9,32. — Dispositions administratives	156
9,4. — Dispositions concernant l'exploitation	157
10. — Conception et définition des réseaux	159
10,1. — Calcul des réseaux d'évacuation des eaux pluviales	159
10,11. — Calcul des débits de projet	159
10,12. — Calcul des sections d'ouvrages	162
10,13. — Résolution du projet	169
10,131. — Étude du radier idéal	170
10,132. — Étude de la ligne piézométrique idéale	173
10,133. — Influence des obstacles	174
10,14. — Réflexions sur la conception des réseaux d'évacuation des eaux pluviales	178
10,2. — Calcul des réseaux d'évacuation des eaux usées	179
10,21. — Calcul des débits de projet	180
10,211. — Répartition des surfaces urbanisées	180
10,212. — Évaluation et répartition des populations à desservir	183
10,213. — Évaluation proprement dite des débits	183
10,22. — Calcul des sections d'ouvrages	186
10,23. — Capacité d'autocurage du réseau	188
10,231. — Évaluation des débits à considérer	189
10,232. — Vérification des conditions d'autocurage	189
10,24. — Réflexions sur la conception des réseaux d'évacuation des eaux usées	191
11. — Exécution des ouvrages d'évacuation	193
11,1. — Organisation des chantiers et conduite des travaux	193
11,2. — Remèdes à apporter aux nuisances des chantiers d'assainissement	193
11,3. — Implantation des canalisations d'assainissement	194
11,31. — Principes	194
11,32. — Utilisation rationnelle du sous-sol du domaine public urbain	194

11,33. — Archivage commun des informations sur les réseaux publics souterrains actuels	197
11,34. — Tracé en plan	197
11,35. — Profondeur des ouvrages	197
11,36. — Piquetage général d'une canalisation d'assainissement	198
11,37. — Échéancier d'exécution	198
11,4. — Exécution des fouilles	198
11,41. — Protection contre les éboulements	198
11,42. — Exécution des tranchées	199
11,5. — Manutention des tuyaux et guide de pose	199
11,6. — Assemblage des tuyaux	200
11,61. — Façon et pose des joints au mortier de ciment	200
11,62. — Joints de type plastique	200
11,63. — Joints à bagues d'étanchéité en élastomère	200
11,64. — Assemblage des tuyaux en chlorure de polyvinyle	200
11,7. — Construction des ouvrages en place	200
11,71. — Dosage du béton	201
11,72. — Coffrages et armatures	201
11,73. — Transport et mise en œuvre du béton	201
11,74. — Composition et fabrication des mortiers	201
11,75. — Maçonnerie	201
11,76. — Chapes et enduits	201
11,8. — Fonçage horizontal pour l'exécution des travaux d'assainissement	202
11,81. — Considérations générales et nécessité d'un fonçage	202
11,82. — Techniques du fonçage horizontal	202
11,9. — Pose des tuyaux en élévation	203
11,10. — Construction des ouvrages annexes	203
11,11. — Exécution des branchements sur le domaine public	204
11,12. — Épreuves des canalisations et essai du réseau	204
11,13. — Remblai des tranchées — Réfection des chaussées et prescriptions diverses	204
11,13.1. — Remblaiement des tranchées	204
11,13.2. — Problèmes de tassement des remblais et réfection définitive des chaussées	205
11,13.3. — Matériaux d'emprunt pour le remblaiement — Environnement	205
11,14. — Protection du personnel et des conditions de travail	206
11,15. — Plans de recolement des travaux	206
12. — Épuration des eaux usées urbaines	207
12,1. — Considérations générales	207
12,11. — Phénomènes de biodégradabilité	207
12,12. — Rappel des caractéristiques qualitatives des effluents urbains	207
12,13. — Degré de pollution des eaux usées	208
12,14. — Oxygène dissous (O ₂) dans l'eau douce	208
12,15. — Transformation biologique des matières organiques d'une eau usée	208
12,16. — Premier stade d'oxydation des eaux usées dans un milieu naturel — Pouvoir auto-épurateur des rivières	209
12,17. — Demande biochimique d'oxygène (D.B.O.) et charge de pollution — D.B.O.5.	210

12,171. — Définition et utilisation de la D.B.O. . .	210	12,62. — Adaptation de la qualité de l'eau	236
12,172. — Charge de D.B.O. (ou charge de pollution)	210	12,63. — Solutions possibles	236
12,173. — Charge moyenne en D.B.O.5. d'une eau usée domestique	211	12,64. — Pollution par l'azote et le phosphore — Leur élimination	237
12,174. — Teneur en D.B.O.5.	211	12,641. — Élimination de l'azote	237
12,175. — D.B.O. totale	211	12,642. — Élimination du phosphore	237
12,176. — Incidence de la durée	211	12,65. — Désinfection des effluents par chloration	237
12,177. — Incidence de la température	212	12,66. — Rayonnement ultra-violet pour la décontamination des eaux résiduaires urbaines épurées	239
12,178. — Pourcentage d'oxydation par rapport à la D.B.O.5. à 20 °C	212	12,7. — Choix des procédés d'épuration	239
12,18. — Demande chimique d'oxygène (D.C.O.) — Relation entre D.C.O. et D.B.O.5.	212	12,71. — Méthodologie d'analyse et d'appréciation	239
12,19. — Matières oxydables (M.O.)	213	12,72. — Efficacité de l'assainissement et du système d'épuration	240
12,2. — Procédés d'épuration des eaux usées urbaines	213	12,73. — Rendements des procédés d'épuration	240
12,21. — Principe de base	213	12,8. — Problèmes particuliers des stations touristiques de montagne	240
12,22. — Instabilité des eaux usées	214	12,9. — Problèmes de l'assainissement des agglomérations littorales	242
12,3. — Traitements préliminaires (ou traitements mécaniques)	214	12,10. — Épuration des eaux de ruissellement urbaines	243
12,31. — Déversoirs d'entrée et station de jaugeage	214	13. — <i>Traitements des eaux résiduaires industrielles</i>	244
12,32. — Chambre de dessablement	214	13,1. — Collectivités publiques et industriels face aux problèmes des eaux résiduaires industrielles	244
12,33. — Grilles d'entrée	216	13,11. — Considérations générales	244
12,34. — Chambre de dégraissage	216	13,12. — Enquêtes	244
12,35. — Destruction des refus	216	13,13. — Provenances des effluents	245
12,4. — Traitements primaires	216	13,14. — Avantages d'une possible séparation des effluents industriels	245
12,41. — Procédé de décantation physique	216	13,2. — Conditions auxquelles les rejets d'eaux résiduaires doivent satisfaire	247
12,42. — Procédés physico-chimiques de décantation	218	13,21. — Voies d'évacuation	247
12,43. — Utilisation des polyélectrolytes	220	13,22. — Prescriptions	247
12,5. — Traitements secondaires	220	13,23. — Dilution des eaux usées urbaines et des eaux résiduaires industrielles	250
12,51. — Considérations générales	220	13,3. — Charges spécifiques de pollution — Équivalents-habitants	250
12,52. — Procédés chimiques	220	13,4. — Mode de traitement des eaux résiduaires industrielles	251
12,53. — Procédés biologiques naturels	221	13,41. — Considérations générales	251
12,531. — Épandage sur le sol	221	13,42. — Prétraitement (cas de l'épuration mixte)	251
12,532. — Lagunage naturel ou bassin de stabilisation	221	13,43. — Procédés de traitement particuliers aux effluents industriels (cas du rejet dans le milieu naturel)	251
12,533. — Épuration par filtration par le sol (sans mise en valeur culturale)	225	13,431. — Traitements préliminaires	251
12,54. — Procédés biologiques artificiels — Généralités	225	13,432. — Traitements primaires	252
12,55. — Lits bactériens	226	13,433. — Traitements secondaires	252
12,551. — Charge hydraulique, charge organique	226	13,434. — Traitements tertiaires	253
12,56. — Lits bactériens à tubes plastiques	227	13,5. — Types d'industries et traitements appropriés	253
12,57. — Lits bactériens au moyen de disques biologiques tournants	228	14. — <i>Niveaux de qualité de l'épuration</i>	255
12,58. — Boues activées	229	14,1. — Directives réglementaires et techniques	255
12,581. — Principe et fonctionnement	229	14,2. — Conditions d'épuration	255
12,582. — Charge volumique	232	14,21. — Autorisation préfectorale	256
12,583. — Charge massique	232	14,3. — Caractéristiques de l'effluent traité et les objectifs de qualité	256
12,584. — Indice de Mohlman	232	14,4. — Traitement normal (niveau IV)	256
12,585. — Décanteur secondaire	232	14,41. — Réalisation par tranches des stations d'épuration (niveau I)	257
12,59. — Procédé d'aération intense et prolongée — Appareils combinés	232		
12,5.10. — Procédés d'oxydation totale	233		
12,5.10.1. — Blocs d'oxydation totale	233		
12,5.10.2. — Chenaux d'oxydation	234		
12,5.11. — Lagunage aéré	234		
12,5.12. — Possibilité de traitement des eaux usées par l'emploi d'oxygène pur	235		
12,6. — Traitements tertiaires	235		
12,61. — But des traitements tertiaires	235		

14,5. — Traitement avec nitrification (niveau V)	257	16,6. — Prescriptions relatives aux différents milieux récepteurs de rejets	278
14,6. — Traitement exceptionnel (niveau VI)	257	16,61. — Cours d'eau	278
14,7. — Traitements partiels (niveaux II et III)	258	16,62. — Lacs, étangs et canaux	279
14,71. — Niveau II	258	16,63. — Bassins de rétention naturels ou aménagés	279
14,72. — Niveau III	258	16,64. — La mer	279
14,8. — Tableau récapitulatif des valeurs limites selon les niveaux d'épuration	258	16,641. — Variété des usages du milieu marin	279
14,9. — Niveaux de qualité à atteindre et différentes filières d'épuration des effluents	259	16,642. — Réglementation et solutions	280
		16,65. — Rejets : sol en surface et environnement	280
		16,66. — Rejets : sol en profondeur	280
15. — <i>Problèmes des boues</i>	260	17. — <i>Construction des stations d'épuration, des bassins et des stations de pompage — Techniques de mesures et de contrôles des effluents</i>	281
15,1. — Considérations générales	260	17,1. — Conception et construction des stations d'épuration	281
15,11. — Composition des boues	260	17,11. — Considérations générales	281
15,12. — Caractéristiques des boues	261	17,12. — Études d'impact	282
15,13. — Principales destinations des boues	261	17,13. — Fondations — Digue	282
15,131. — Amendement des sols	261	17,14. — Surface du terrain — Volume des constructions	283
15,132. — Récupération à la source des produits	262	17,15. — Objectifs de qualité	283
15,133. — Récupération d'énergie	262	17,2. — Construction des bassins	283
15,134. — Décharge contrôlée	262	17,21. — Dispositions constructives	284
15,135. — Rejet en mer	262	17,3. — Construction des stations de pompage	284
15,136. — Réinjection dans le sol	262	17,4. — Prélèvements et analyses des eaux usées	285
15,14. — Traitements des boues	262	17,5. — Contrôle automatique des caractères physiques et chimiques des eaux usées	285
15,2. — Première étape du traitement : stabilisation et concentration des boues	263	18. — <i>Assainissement dans le milieu rural</i>	288
15,21. — Technique de la digestion anaérobie	263	18,1. — Comment se posent les problèmes d'assainissement dans les communes rurales	288
15,211. — Principe	263	18,2. — Les tendances	289
15,212. — Digesteurs	263	18,3. — Caractéristiques des effluents des communes rurales	289
15,22. — Technique du conditionnement	265	18,31. — Débits d'eaux usées en milieu rural	289
15,221. — Conditionnement par voie chimique	265	18,32. — Concentration et charges des eaux usées	289
15,222. — Conditionnement par voie thermique	265	18,4. — Systèmes d'évacuation des eaux usées	290
15,3. — Deuxième étape du traitement : déshydratation des boues	265	18,41. — Système séparatif	290
15,31. — Par épaissement des boues	265	18,42. — Système pseudo-séparatif	290
15,32. — Par lits de séchage	266	18,43. — Système unitaire	290
15,33. — Par déshydratation artificielle	266	18,5. — Réseau gravitaire — Ouvrages principaux et ouvrages annexes	291
15,331. — Filtration sous vide	267	18,6. — Réseaux intercommunaux — Problèmes de refoulement et de relèvement des eaux	291
15,332. — Filtration sur filtre-presse (sous pression)	267	18,7. — Assainissement des collectivités sans exutoire	292
15,333. — Filtration par centrifugation	267	18,8. — Traitements d'épuration des eaux usées en milieu rural	292
15,4. — Incinération des boues résiduaires	270	18,9. — Équipements communs aux petites stations	293
15,41. — Incinération simultanée des boues et des ordures ménagères	271	18,10. — Procédés d'épuration des eaux usées	293
15,5. — Valorisation des boues par compostage	271	18,10.1. — Épuration par le sol	293
15,6. — Tendances pour la valorisation agricole des boues sous la forme liquide	272	18,10.2. — Lagunage	293
15,7. — Choix entre les principaux systèmes de traitement des boues	272	18,10.3. — Boues activées	294
		18,10.4. — Autres procédés	294
16. — <i>Objectifs de qualité des milieux récepteurs des rejets et leur protection</i>	274	18,11. — Évacuation des boues	294
16,1. — Considérations générales	274	18,12. — Niveaux de traitement	294
16,2. — Objectifs de qualité des cours d'eau, lacs et étangs	274	18,12.1. — Traitements partiels	294
16,21. — Principes et critères d'appréciation de la qualité des eaux des cours d'eau, lacs et étangs	274	18,12.2. — Traitement normal	295
16,22. — Politique de gestion de la qualité des cours d'eau, lacs et étangs	276		
16,3. — Lieux de rejets	276		
16,4. — Capacité d'auto-épuration des cours d'eau	277		
16,41. — Bilan en oxygène	277		
16,5. — Dilution	278		

19. — Assainissement individuel ou privé	296
19,1. — Exposé du problème — Objectifs	296
19,2. — Dispositifs d'épuration utilisés pour l'assainissement individuel	297
19,21. — Séparateurs à graisses	297
19,22. — Fosses septiques (ou liquéfactrices)	297
19,23. — Éléments épurateurs	299
19,231. — Lit bactérien percolateur (ou filtre bactérien percolateur)	299
19,232. — Épandage souterrain à faible profondeur	301
19,233. — Filtre horizontal, dit « à cheminement lent »	301
19,234. — Plateau absorbant (ou plateau tellurien)	301
19,24. — Fosses chimiques	303
19,25. — Fosses de décantation-digestion	303
19,26. — Dispersion des effluents dans le milieu naturel	303
19,261. — Puits filtrant	304
19,3. — Problèmes d'assainissement des résidences secondaires	304
19,4. — Tendances	305
20. — Préparation des projets d'assainissement ..	306
20,1. — Planification urbaine et collectivités locales ..	306
20,2. — Objet et connaissance du programme	306
20,3. — Établissement des projets — Choix du maître d'œuvre	307
20,4. — Établissement du dossier d'impact des ouvrages	307
20,5. — Établissement du dossier de travaux — Le projet	308
20,51. — Définition des différentes phases des études effectuées par le maître d'œuvre	308
20,52. — Présentation du dossier de travaux (avant-projet) à soumettre aux autorités sanitaires ..	310
20,53. — Établissement du projet définitif	310
20,6. — Mode de dévolution des travaux	311
20,7. — Symboles pour les plans des réseaux	311

Deuxième partie. — Entretien - Exploitation - Gestion des équipements d'assainissement collectifs

1. — Problèmes de mise en service de l'ensemble des installations	317
2. — Entretien des réseaux, des stations de relèvement des eaux usées et des stations d'épuration ..	318
2,1. — Considérations générales	318
2,11. — Entretien	318
2,12. — Services d'entretien	318
2,13. — Surveillance	318
2,2. — Entretien des réseaux d'égout	319
2,21. — Surveillance et inspection	319
2,22. — Méthodes traditionnelles d'entretien des réseaux	319

2,221. — Chasses d'eau	320
2,222. — Curage mécanique manuel — Tringlage ..	320
2,23. — Méthodes modernes d'entretien des réseaux	320
2,231. — Cureuses hydrodynamiques	320
2,232. — Aspiratrices	321
2,24. — Ventilation des égouts	321
2,25. — Entretien des chasses d'eau	321
2,26. — Entretien des branchements particuliers ..	321
2,27. — Entretien des ouvrages en béton	321
2,3. — Entretien des stations de relèvement des eaux usées	322
2,31. — Généralités	322
2,32. — Entretien courant	322
2,4. — Entretien des stations d'épuration des eaux usées	323
2,41. — Généralités	323
2,42. — Entretien des bassins de décantation	323
2,43. — Entretien des lits bactériens	323
2,44. — Entretien des boues activées	323
2,45. — Traitement des boues	324
2,46. — Entretien des bassins de stabilisation des eaux usées	324
2,47. — Cas des traitements tertiaires	324

3. — Exploitation des installations publiques d'assainissement	325
3,1. — Considérations générales	325
3,2. — Connaissance des objectifs à atteindre	325
3,3. — Compétence pratique du responsable des travaux et conduite des stations d'épuration	326
3,4. — Protection du personnel et amélioration des conditions de travail	326
3,41. — Dangers	326
3,42. — Prévention	326
3,43. — Protection du personnel	327
3,5. — Surveillance, vérification du fonctionnement et contrôle des appareillages	327
3,51. — Considérations générales	327
3,52. — Programme périodique d'entretien	328
3,53. — Notices d'emploi du constructeur et livre de consignes	328
3,54. — Tenue du journal d'exploitation	329
3,6. — Organisation des services d'assainissement — Organigramme	329
3,61. — Besoins en personnel	329
3,611. — Équipes responsables	329
3,612. — Possibilités d'automatisation des stations d'épuration	330
3,613. — Assistance technique	330
3,62. — Besoins en matériel et engins spéciaux ...	330
3,63. — Besoins en véhicules	331
3,64. — Besoins en matières consommables	331
3,7. — Perturbations accidentelles dans le fonctionnement des installations	331
4. — Gestion des services d'assainissement	334
4,1. — Considérations générales	334
4,2. — Équilibre des dépenses et des recettes	334
4,3. — Exemples d'améliorations ou de modifications — Choix du maître d'ouvrage	335

4.4. — Modes de gestion des services d'assainissement	335
4,41. — Principes du Code des communes	335
4,42. — Régies	336
4,43. — Concession de travaux publics	336
4,44. — Contrat d'affermage	336
4,45. — Contrat d'exploitation (contrat de gérance)	337

Troisième partie. — Législation relative aux problèmes d'assainissement

1. — <i>Les grands principes</i>	341
1,1. — Charte européenne de l'eau	341
1,2. — Interventions des pouvoirs publics	341
1,3. — Mouvement écologiste et protection de la nature	342
2. — <i>Les eaux dans le Code civil et le droit administratif français</i>	343
2,1. — Dispositions du Code civil	343
2,2. — Réglementation — Son application — Police des eaux	343
3. — <i>Structures administratives actuelles</i>	344
3,1. — Organisation administrative à l'échelon national	344
3,11. — Départements ministériels intéressés	344
3,12. — Organismes consultatifs	345
3,13. — Coordination interministérielle	345
3,14. — Comité national de l'eau	345
3,2. — Organisation administrative à l'échelon local	345
3,21. — Au niveau départemental	346
3,22. — Au niveau régional	346
3,23. — Au niveau des bassins	346
3,24. — Organismes de coordination à l'échelon régional	346
3,3. — Organisation au niveau des six bassins hydrographiques	346
4. — <i>Organismes intercommunaux</i>	348
5. — <i>Servitudes — Passage des canalisations d'assainissement</i>	349
5,1. — Recherche des accords amiables	349
5,2. — Considérations générales d'application de la loi	349
5,3. — Exécution des travaux	350
5,4. — Modèle de convention	350
6. — <i>Règlement sanitaire départemental type (circulaire du 9 août 1978)</i>	352
7. — <i>Réglementation des rejets des eaux résiduaires industrielles</i>	353
7,1. — Considérations générales	353
7,2. — Rejets d'effluents radioactifs provenant des installations nucléaires	353

8. — <i>Nomenclature des principaux textes législatifs et réglementaires en vigueur concernant l'assainissement</i>	354
8,1. — Principaux textes de base	354
8,2. — Regroupements de communes	354
8,3. — Établissement des projets d'assainissement	355
8,4. — Déversements dans les milieux naturels	355
8,5. — Conditions d'exécution des travaux d'assainissement	356
8,6. — Servitudes	356
8,7. — Entretien, exploitation et gestion des stations d'épuration	356
8,8. — Règlement sanitaire et raccordement des immeubles aux égouts	357
8,81. — Règlement sanitaire départemental type ..	357
8,82. — Raccordement des immeubles aux égouts ..	357
8,9. — Fosses septiques et divers	357

Quatrième partie. — Aspects financiers

1. — <i>Coûts d'investissement</i>	361
1,1. — Coûts d'investissement des réseaux d'égouts	361
1,11. — Considérations générales	361
1,12. — Quelques analyses de prix d'application unitaires (H. T.)	361
1,13. — Croissance des coûts et urbanisation	362
1,14. — Actualisation des prix	363
1,2. — Coûts d'investissement des postes de relèvement des eaux usées	363
1,21. — Considérations générales	363
1,22. — Coûts d'investissement	363
1,3. — Coûts d'investissement des stations d'épuration biologique (eaux usées d'origine domestique)	364
1,31. — Considérations générales	364
1,32. — Acquisition du terrain	364
1,33. — Travaux d'aménagement du terrain	364
1,34. — Station d'épuration proprement dite (généralités)	365
1,35. — Cas d'une station d'épuration biologique ..	365
1,351. — Coûts exprimés en nombre d'équivalents-habitant	365
1,352. — Coûts exprimés en débit journalier des effluents des eaux usées	366
1,36. — Cas des stations de petite capacité en zone rurale	366
1,361. — Station d'épuration classique	366
1,362. — Station d'épuration par lagunage naturel ..	367
1,37. — Recherches sur l'optimisation financière ..	367
1,38. — Actualisation des coûts	367
1,39. — Coûts d'investissement du traitement tertiaire	367
1,391. — Procédé par lagunage	367
1,392. — Procédé par adjuvants physico-chimiques	368
1,3.10. — Comparaison des coûts d'investissement ..	368
1,4. — Coûts d'investissement des stations d'épuration mixtes	368
1,41. — Considérations générales	368
1,42. — Répartition des coûts d'investissement ...	369

1,43. — Coûts d'investissement	369
1,44. — Actualisation des coûts	370
1,5. — Coûts d'investissement des stations d'effluents à charge polluante non biodégradable (substances toxiques)	370
2. — Coûts d'entretien, d'exploitation et de gestion	371
2,1. — Réseaux d'égouts	371
2,2. — Installations d'épuration	371
2,21. — Frais annuels courants d'exploitation	372
2,22. — Frais annuels de renouvellement du matériel électro-mécanique	372
2,23. — Charges financières de la commune	373
2,24. — Coût de fonctionnement total annuel	373
2,241. — Coût moyen en pourcentage de l'investissement	374
2,25. — Coût de fonctionnement du traitement tertiaire	374
2,3. — Actualisation des coûts	374
2,4. — Comparaison des coûts d'entretien et de fonctionnement	374
3. — Contrats d'assistance technique	375
3,1. — Interventions	375
3,2. — Coût de l'assistance technique	375
4. — Ébauche de compte d'exploitation d'une station d'épuration	377
4,1. — Compte annuel d'exploitation (assainissement)	377
4,2. — Documents annexes	378
5. — Financement	379
5,1. — Financement des investissements par subventions	379
5,11. — Montage financier de l'opération des équipements d'assainissement	379
5,12. — Régime des subventions d'investissement et taux	380
5,121. — Régime des subventions d'investissement	380

5,122. — Taux des subventions	380
5,2. — Aides des agences financières de bassin pour l'investissement — Redevances	381
5,21. — Aides et rôle des agences de bassin	381
5,22. — Redevances de pollution	381
5,23. — Redevances de prélèvement	382
5,3. — Financement des charges de fonctionnement — Redevances d'assainissement	382

Cinquième partie. — Quelques réalisations — Tendances actuelles

1. — Quelques réalisations	387
1,1. — Bassins d'accumulation des eaux pluviales de Saran (Loiret)	387
1,2. — Bassin de rétention des Ducs-de-Bar à Nancy (Meuse)	388
1,3. — Autres exemples de bassins de retenue	389
1,4. — Stations d'épuration — Quelques réalisations récentes	389
2. — Tendances actuelles	393
2,1. — Nécessité de lever les hypothèses contraignantes pour le calcul des débits à évacuer	393
2,2. — Problématique du ruissellement et de l'écoulement	395
2,3. — Prise de conscience de la pollution apportée au milieu naturel par le ruissellement des eaux pluviales	395
2,4. — Perspectives	397

Glossaire	399
------------------------	-----

Principales unités de mesures légales utilisées en hydraulique urbaine	405
---	-----

Bibliographie	409
----------------------------	-----