HYDRAULIQUE URBAINE

66 / 0 3388

Tome 2

Ouvrages de transport
Élévation et distribution des eaux

par

André DUPONT

Ingénieur Honoraire des Services Techniques de la Ville de Paris
Professeur à l'École Nationale des Ingénieurs
des Travaux Publics de l'État
et à l'École d'Ingénieurs de la Préfecture de Paris

TROISIÈME ÉDITION
mise à jour et augmentée

V193

EDITIONS EYROLLES
61, boulevard Saint-Germain — PARIS V^e
1971

127916
E#

TABLE DES MATIÈRES

Nomenclature des planches	11
-------------------------------------	----

3. ADDUCTION DES EAUX

SECTION A. — Adduction gravitaire.

CHAPITRE PREMIER. — Les aqueducs à plan d'eau libre.	16
I. — Equation de l'écoulement	16
II. — Canaux d'amenée à ciel ouvert	18
III. — Aqueducs fermés	18
CHAPITRE II. — Les conduites forcées.	25
I. — Rappel d'hydraulique générale	25
II. — Types de tuyaux	40
III. — Comparaison entre les différents types de tuyaux	52
IV. — Organes accessoires des réseaux	52
V. — Pose des conduites	59
VI. — Désinfection d'une conduite	64
VII. — Butées et amarrages des conduites	65
VIII. — Calcul de la conduite d'amenée	69
IX. — Régulation du débit	79
X. — Cas spécial d'une adduction gravitaire comportant un aqueduc et un siphon.	82
XI. — Avantages et inconvénients des deux modes d'adduction gravitaire étudiés	85

SECTION B. — Adduction par refoulement.

CHAPITRE UNIQUE. — Conditions d'établissement de la conduite de refoulement	88
I. — Conditions techniques	88
II. — Conditions économiques	93
III. — Conclusions	99

SECTION C. — Les pompes et les moteurs.

CHAPITRE PREMIER. — Les pompes	101
I. — Constitution d'une pompe centrifuge et principe de fonctionnement	101
II. — Rôle des différents organes d'une pompe multicellulaire.	103
III. — Discussion de l'expression générale trouvée pour l'énergie fournie à l'eau par la turbine	109
IV. — Pompes semblables	113
V. — Calcul des dimensions de la turbine et du diffuseur	116
VI. — Classification des pompes centrifuges	119
VII. — Courbes caractéristiques d'une pompe	124

VIII. — Modifications susceptibles d'être apportées à une pompe centrifuge 132

IX. — Equilibrage de la poussée axiale 136

X. — Exemples simples de détermination de pompe 137

XI. — Accouplement des pompes centrifuges 144

XII. — Aspiration des pompes centrifuges 145

XIII. — Amortage des pompes centrifuges horizontales 151

XIV. — Montage des pompes verticales 154

XV. — Problèmes divers posés par les pompes 160

XVI. — Essai d'une pompe dans les ateliers du constructeur 164

XVII. — Essai d'une pompe dans les ateliers du constructeur 174

CHAPITRE II. — Les moteurs d'entraînement des pompes 182

I. — Expression de la puissance 182

II. — Les moteurs électriques d'entraînement 183

III. — Organes de protection et de contrôle des installations en général 186

IV. — Moteurs Diesel 187

V. — Turbine hydraulique 188

VI. — La commande des moteurs électriques en liaison avec la marche de l'exploitation 189

VII. — Automatisation des installations 196

SECTION D. — L'usine élévatrice.

CHAPITRE PREMIER. — Considérations sur l'emplacement de l'usine 197

I. — Cas du captage de source 197

II. — Cas d'un captage par puits 199

III. — Cas d'un captage d'eau de surface 210

IV. — Cas spécial de pompage dans les sables très fins 211

CHAPITRE II. — Dispositifs type de l'usine élévatrice 212

I. — Généralités 212

II. — Organisation de l'usine 213

III. — Considérations relatives aux secours à prévoir 217

IV. — Schémas-types de stations de pompage 221

V. — Cas particuliers d'usines 221

VI. — Mesure du rendement de la station de pompage 222

VII. — Durée des pompes 228

SECTION E. — Problèmes spéciaux relatifs aux adductions.

CHAPITRE PREMIER. — Protection des conduites contre les coups de bélier 229

I. — Phénomène du coup de bélier 229

II. — Exemple de calcul du coup de bélier dans le cas d'une conduite forcée d'adduction souterraine 243

III. — Perte en compte de l'effet de charge dans la conduite 247

IV. — Protection des conduites de remplissage 251

V. — Enregistrement des pressions exercées à l'occasion du coup de bélier 290

VI. — Conclusions sur les différents modes de protection 290

CHAPITRE II. — Comptage des débits 292

I. — Mesure du débit des sources 292

II. — Mesure du débit dans les aqueducs 295

III. — Mesure du débit dans les conduites 297

IV. — Précision des mesures 306

4. LES INSTALLATIONS URBAINES PROPREMENT DITES

CHAPITRE III. — Protection des canalisations contre la corrosion 307

I. — La corrosion externe 307

II. — Protection contre la corrosion 310

III. — La protection cathodique 310

IV. — Corrosion interne des canalisations 314

CHAPITRE PREMIER. — Les réservoirs 317

I. — Utilité des réservoirs 317

II. — Répartition des débits de distribution 318

III. — Emplacement du réservoir 319

IV. — Cas particuliers d'emplacements 321

V. — Altitude des réservoirs 325

VI. — Capacité des réservoirs 326

VII. — Classification des réservoirs 331

VIII. — Principes de construction 331

IX. — Fontainerie d'équipement de réservoirs 333

X. — Dispositifs-types de réservoirs 337

XI. — Précautions à prendre dans l'exécution des réservoirs 343

XII. — Problèmes de vidange et de remplissage de réservoirs 345

CHAPITRE II. — Le réseau de distribution 350

I. — Généralités 350

II. — Débits 350

III. — Choix du diamètre 350

IV. — Vitesse de l'eau 350

V. — Pression 351

VI. — Conditions spéciales de conduite 351

VII. — Pose des conduites 353

VIII. — Classification des réseaux 354

IX. — Calcul d'une conduite débitant à son extrémité inférieure Q l/s 355

X. — Calcul des conduites d'un réseau — Méthode HARDY-CROSS 356

XI. — Application de la méthode HARDY-CROSS au calcul d'un réseau maillé 368

XII. — Coefficient de perte sur la conduite de distribution 371

XIII. — Branchements particuliers d'abonnés 372

XIV. — Alimentation des fontaines à jets élevés 373

XV. — Application de la formule $q = P \sqrt{0,55 Q}$ au problème du raccordement d'un libre 380

XVI. — Appareils accessoires des réseaux — Détails pratiques de fabrication 384