

**PUBLICATIONS  
CONCERNANT LA CONSTRUCTION DES BARRAGES**

N°	Année	Titre	Prix Fr. s.
1	1947	<b>Le barrage de la Dixence</b> A. Stucky, professeur de travaux hydrauliques	7.—
13	1951	<b>Contribution à l'étude des barrages-voûtes. Effet de l'élasticité des appuis</b> A. Stucky, professeur à l'E.P.U.L. ; F. Panchaud, professeur, et E. Schnitzler, chargé de cours	12.—
25	1953	<b>Le barrage de Belver sur le Tage. Ses problèmes hydrauliques et leur résolution</b> J.-P. Stucky, ingénieur E.P.U.L.	6.—
32	1954	<b>Quelques problèmes relatifs aux fondations des grands barrages-réservoirs. Barrages du Mauvoisin et de la Grande Dixence</b> A. Stucky, professeur de travaux hydrauliques	7.—
35	1955	<b>Le barrage d'accumulation de Ben Métir, en Tunisie</b> A. Stucky, professeur de travaux hydrauliques	7.60
38	1957	<b>Problèmes thermiques posés par la construction des barrages-réservoirs</b> A. Stucky et M.-H. Derron, professeurs à l'E.P.U.L.	25.—
39	1956	<b>Technologie et contrôle des barrages en béton</b> J.-P. Stucky, ingénieur-conseil	6.—

*Ces travaux font partie de la collection des « Publications de l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne ».*

*Dépositaire : Sciences et Technique, P.-H. Feissly, libraire-éditeur, rue du Petit-Chêne 11, Lausanne.*

ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
DE L'UNIVERSITÉ DE LAUSANNE

COURS D'AMÉNAGEMENT  
DES CHUTES D'EAU

# CHAMBRES D'ÉQUILIBRE

par

ALFRED STUCKY

Professeur de travaux hydrauliques

SCIENCES & TECHNIQUE  
Paul Feissly, libraire-éditeur  
LAUSANNE

1958

CHAPITRE III

**Théorie générale des chambres d'équilibre de formes quelconques**

III - 1.	Analyse qualitative de l'oscillation en masse . . . . .	44
III - 2.	Manœuvres à prendre en considération . . . . .	46
III - 3.	Analyse qualitative de l'effet du réglage . . . . .	48
III - 4.	Amortissement des oscillations . . . . .	48
III - 5.	Equations fondamentales . . . . .	50
III - 6.	Remarques sur les équations fondamentales . . . . .	52
III - 7.	Résolution à l'aide du bilan du travail . . . . .	54
III - 7a)	Fermeture totale instantanée, les pertes de charge dans la galerie d'amenée étant supposées nulles. . . . .	54
III - 7b)	Fermeture totale instantanée, compte tenu de l'effet des pertes de charge dans la galerie d'amenée . . . . .	55
III - 7c)	Autres manœuvres . . . . .	56
III - 8.	Résolution par la méthode des différences finies . . . . .	56
III - 8a)	Méthode de Pressel . . . . .	57
III - 8b)	Méthode simplifiée . . . . .	58
III - 9.	Résolution graphique par la méthode de Schoklitsch . . . . .	60
III - 10.	Comparaison de la méthode de Bergeron-Schnyder et de la méthode de Schoklitsch . . . . .	64
III - 11.	Remarques générales . . . . .	66

CHAPITRE IV

**Chambres d'équilibre à section constante**

IV - 1.	Introduction . . . . .	67
IV - 2.	Oscillation consécutive à une fermeture totale instantanée, les pertes de charge dans la galerie d'amenée étant supposées nulles . . . . .	67
IV - 3.	Introduction des valeurs relatives . . . . .	70
IV - 4.	Manœuvres de fermeture ou d'ouverture lentes, partielles ou complètes, les pertes de charge dans la galerie d'amenée étant supposées nulles. . . . .	71
IV - 5.	Influence de la section de la chambre sur la montée ou la descente maximum et sur le volume de la chambre, les pertes de charge dans la galerie d'amenée étant supposées nulles . . . . .	76
IV - 6.	Fermeture totale instantanée, compte tenu de l'effet des pertes de charge dans la galerie d'amenée . . . . .	77

IV - 7.	Ouverture instantanée, totale ou partielle, compte tenu de l'effet des pertes de charge dans la galerie d'amenée . . . . .	79
IV - 8.	Manœuvres linéaires de fermeture totale ou d'ouverture totale, compte tenu de l'effet des pertes de charge dans la galerie d'amenée . . . . .	81
IV - 9.	Résolution à l'aide du bilan du travail . . . . .	83
IV - 9a)	Fermeture totale instantanée, les pertes de charge dans la galerie d'amenée étant supposées nulles. . . . .	83
IV - 9b)	Fermeture totale instantanée, compte tenu de l'effet des pertes de charge dans la galerie d'amenée . . . . .	84
IV - 10.	Méthode semi-graphique de MM. Calame et Gaden . . . . .	85
IV - 10a)	Fermeture totale instantanée . . . . .	87
IV - 10b)	Ouverture totale lente et linéaire . . . . .	88
IV - 11.	Méthode graphique de Schoklitsch et comparaison avec la méthode semi-graphique de MM. Calame et Gaden . . . . .	90

CHAPITRE V

**Influence du réglage des turbines sur les mouvements dans la chambre d'équilibre**

V - 1.	Introduction . . . . .	93
V - 2.	Oscillations dues au réglage. Cas simple . . . . .	94
V - 3.	Oscillations entretenues : condition de Thoma. Oscillations amorties . . . . .	98
V - 4.	Oscillations dues au réglage. Effet d'autres facteurs que la perte de charge $P$ dans la galerie d'amenée . . . . .	100
V - 5.	Oscillations consécutives à une variation brusque de puissance. Calcul graphique . . . . .	104

CHAPITRE VI

**Chambres à épanouissements et chambres déversantes**

VI - 1.	Introduction . . . . .	109
VI - 2.	Chambres à épanouissements. Fermeture totale instantanée, les pertes de charge dans la galerie d'amenée étant supposées nulles . . . . .	111
VI - 2a)	Calcul par l'équation différentielle . . . . .	111
VI - 2b)	Bilan du travail . . . . .	112
VI - 3.	Chambres à épanouissements. Analyse du mouvement, compte tenu de l'effet des pertes de charge dans la galerie d'amenée . . . . .	112

**PRÉFACE**  
**A LA TROISIÈME ÉDITION**

*Ce cours était à l'origine exclusivement destiné à nos étudiants. Des ingénieurs, appelés à projeter des aménagements de chutes d'eau, ayant trouvé quelque intérêt à cet exposé, il en a été tiré une seconde édition en 1952, rapidement épuisée.*

*Cette troisième édition comprend un nouveau chapitre sur l'étude du « coup de bélier », selon la méthode Bergeron-Schnyder. On en a profité pour démontrer que « coup de bélier » et « oscillation en masse » ne sont que deux aspects d'un même phénomène et que les méthodes graphiques de Bergeron-Schnyder et de Schoklitsch conduisent à des résultats concordants.*

*En outre, le cours a été complété par des applications de la méthode graphique à des ensembles plus compliqués que celui de la chambre classique. En particulier, on a étudié l'effet d'installations de réduction de pression placées en tête d'une galerie d'amenée d'eau, ainsi que l'effet des oscillations dans une chambre, sur le niveau d'un réservoir amont alimenté en outre par un apport d'eau, ce qui est le cas d'un bassin de compensation intercalé entre deux usines en série.*

*Lausanne, mars 1958.*