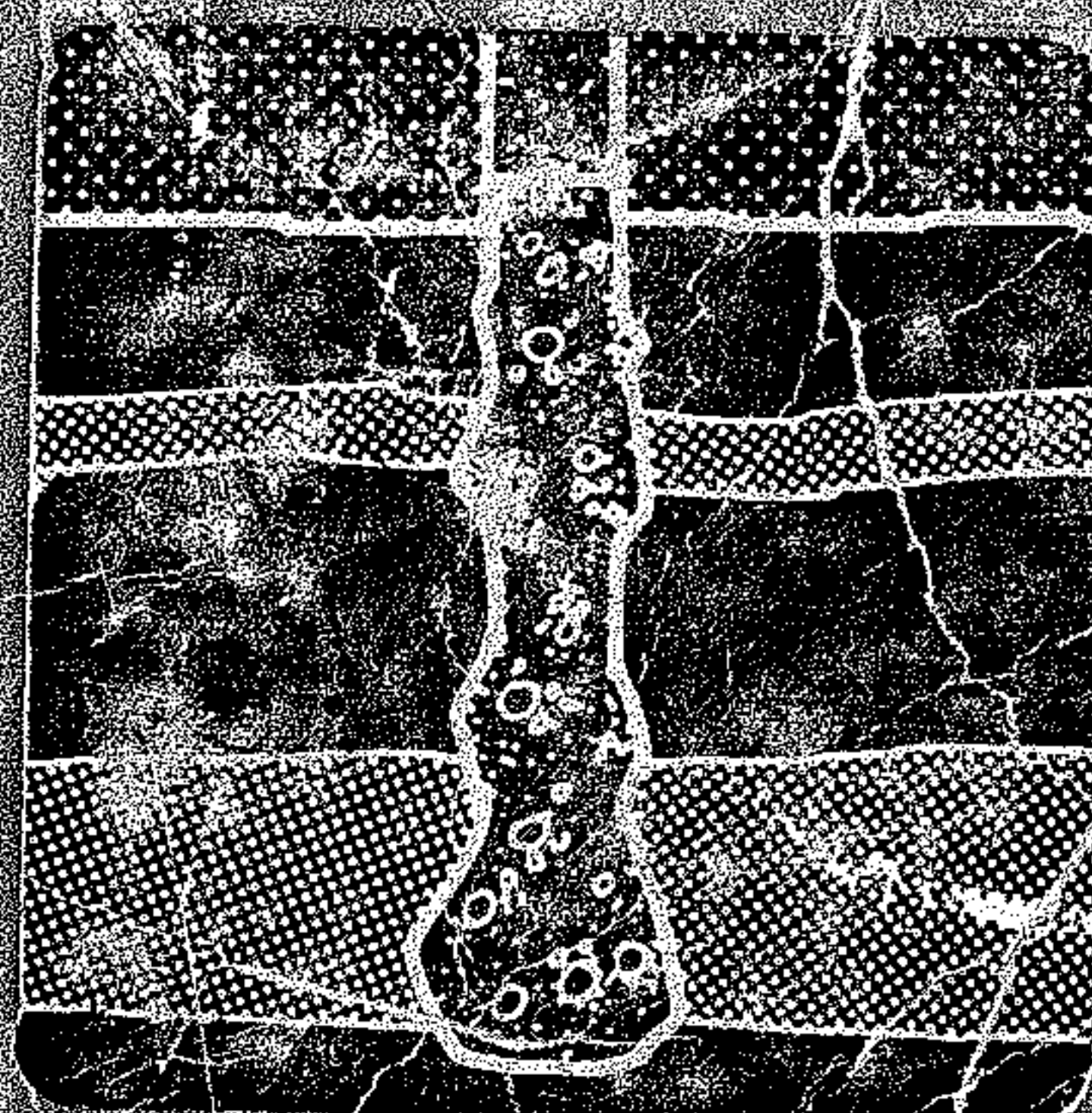
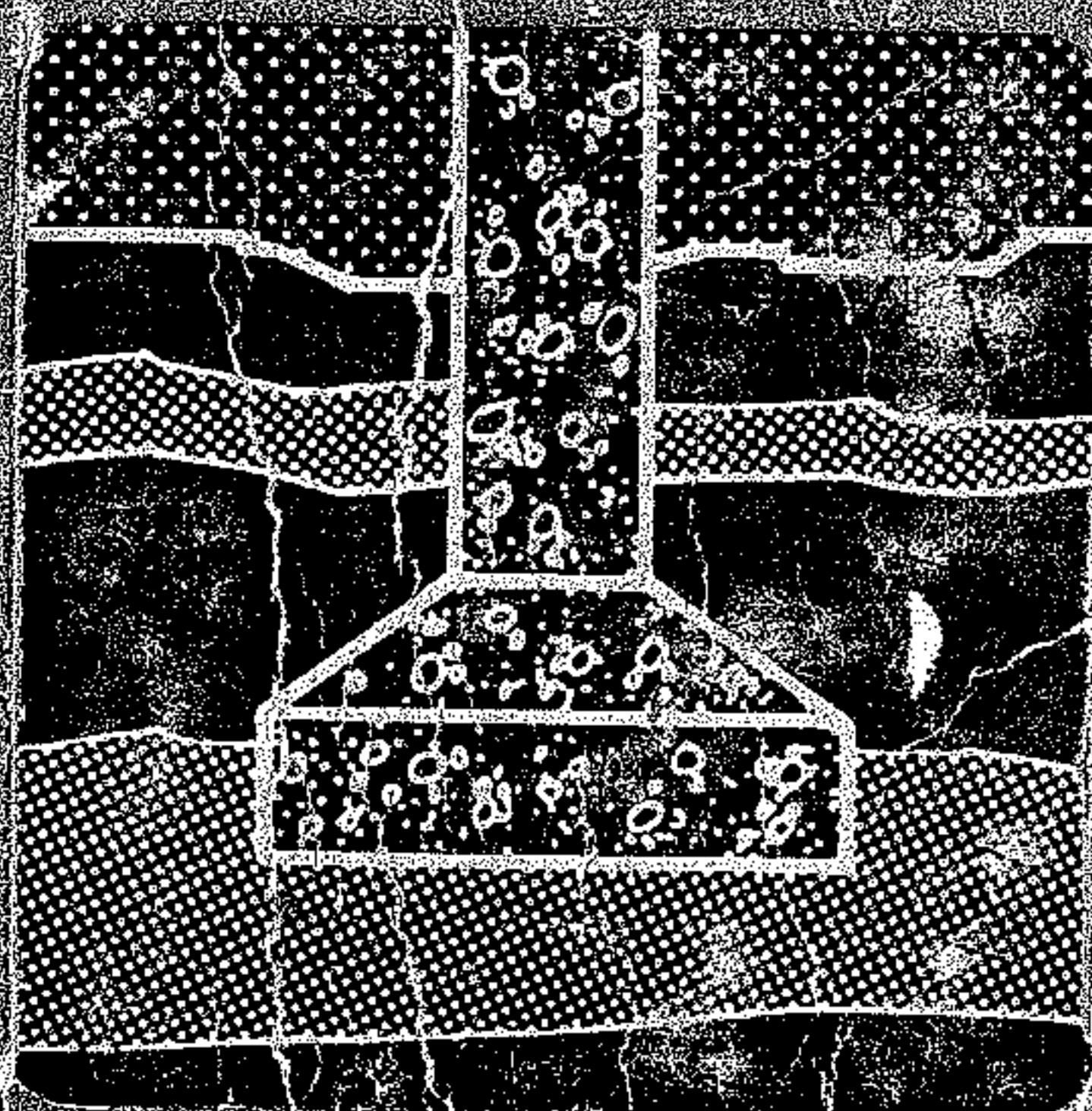
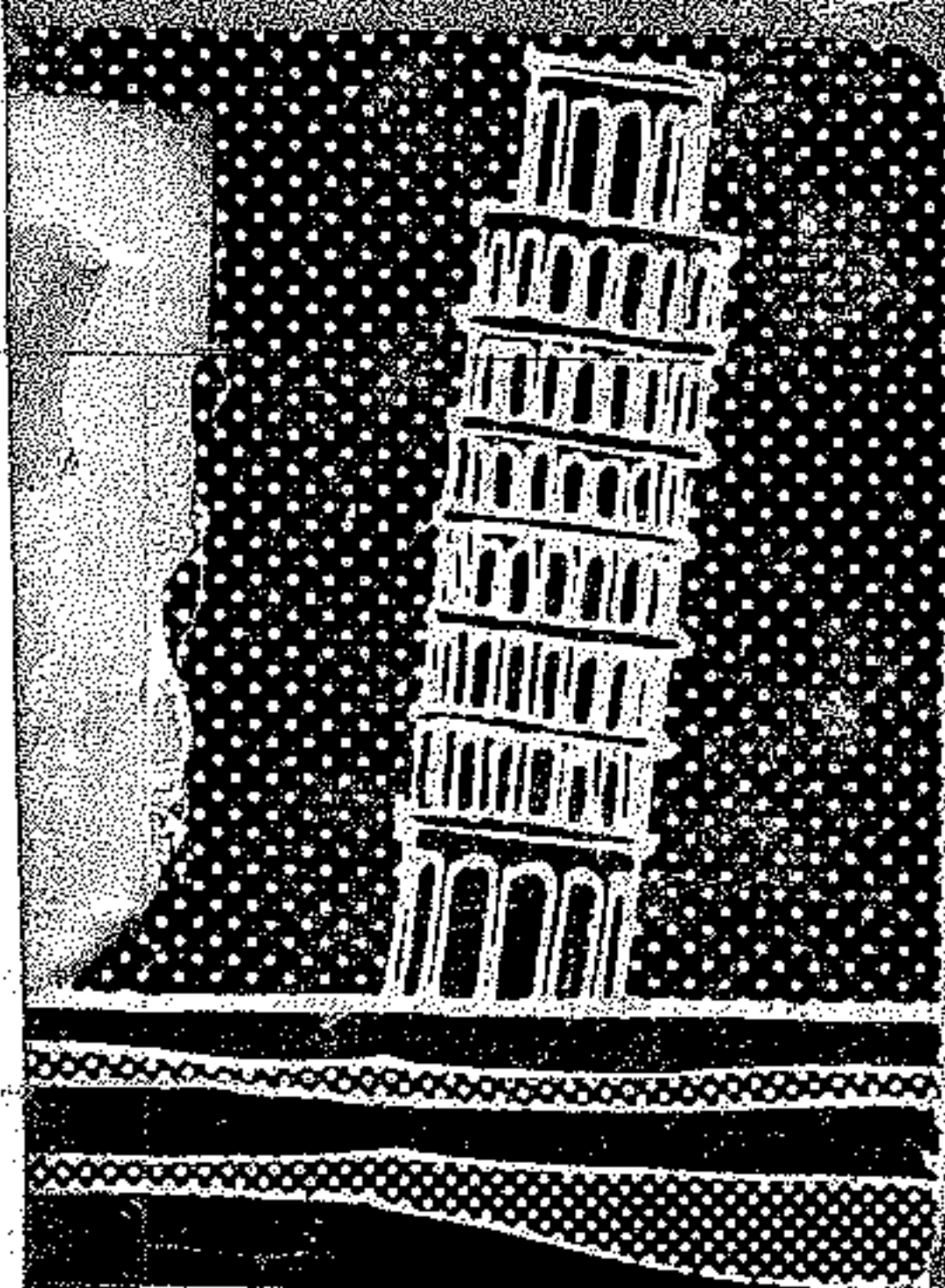
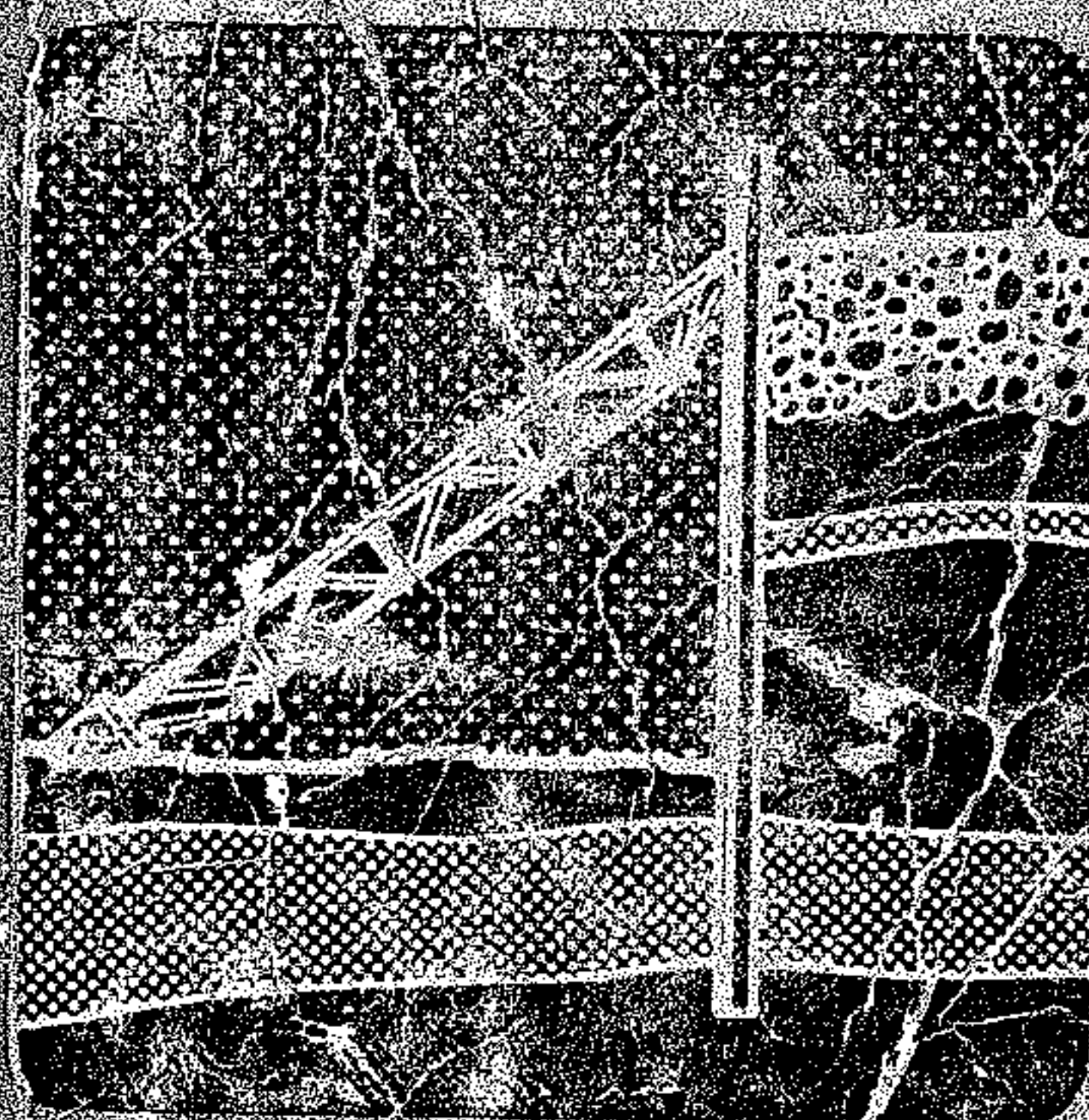
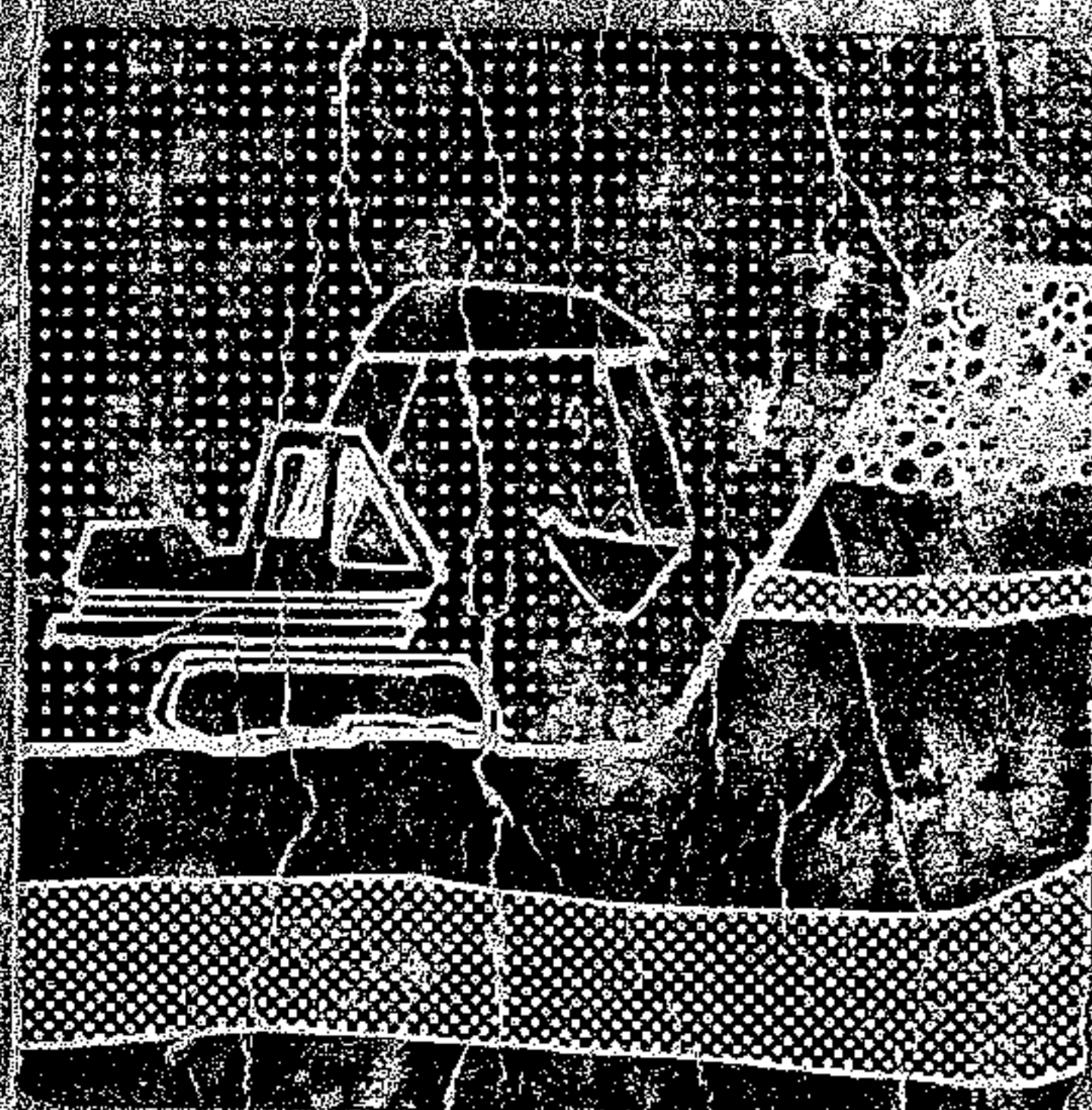
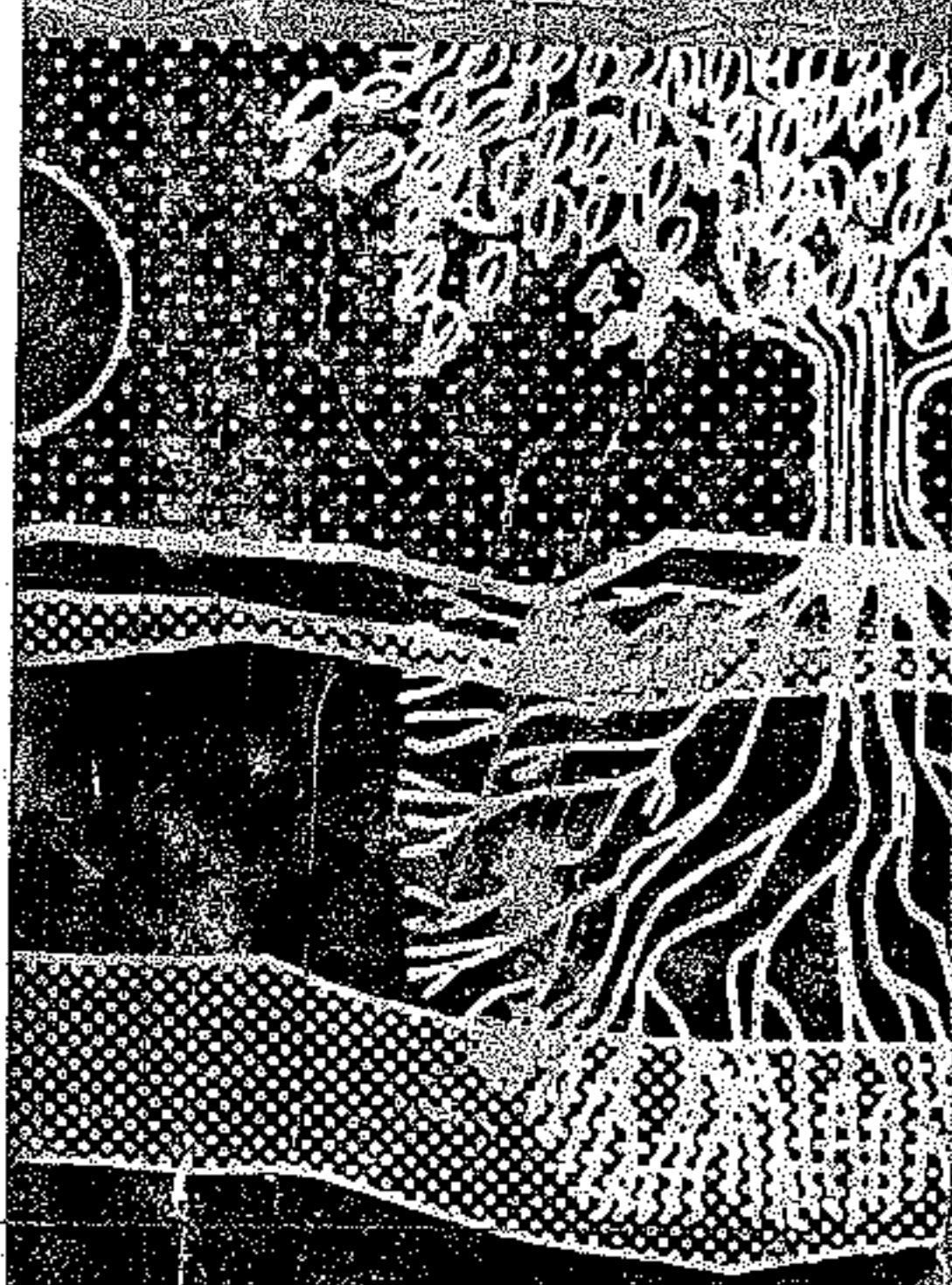


ondations t. ouvrages n erre

ILIPPONNAT



Eyrolles

ÉDITIONS



A.69-31 EX.1

et ven.

A.69 - 31

EX.1

EX.11

FONDATIONS ET OUVRAGES EN TERRE

par

Gérard PHILIPPONNAT

Ingénieur E.T.P.

*Professeur au Centre des Hautes Etudes
de la Construction*

Chef de la Division Géotechnique du C.E.B.T.P.

PRÉFACE DE

Maurice ALBIGÈS

Directeur du Centre des Hautes Études de la Construction
Président Directeur général de la SOCOTEC

EDITIONS EYROLLES

61, boulevard Saint-Germain, 75005 Paris

1979

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE	V
AVANT-PROPOS	XI

I. — LES SOLS

CHAPITRE I. — Les sols et la géologie	1
I. Introduction.	1
II. Définitions	1
III. Roches éruptives.	2
IV. Sols et Roches sédimentaires	5
V. Roches métamorphiques	12
CHAPITRE II. — Propriétés physiques des sols	16
I. Définition des sols.	16
II. Structure des sols	16
III. Classification géotechnique des sols	20
IV. Caractéristiques pondérales des sols	27
CHAPITRE III. — Propriétés hydrauliques des sols	33
I. Différents états de l'eau dans le sol	33
A. — <i>Propriétés de l'eau libre</i>	34
II. Écoulement linéaire. Loi de Darcy	34
III. Mesure en laboratoire du coefficient de perméabilité.	36
IV. Ordre de grandeur du coefficient de perméabilité des sols	38
V. Cas des sols lités. Définition de k_h et k_v	38
B. — <i>Écoulements souterrains</i>	40
VI. Nappes souterraines	40
VII. Écoulements à deux dimensions en milieu homogène et isotrope.	40
VIII. Écoulement plan dans un milieu homogène et anisotrope.	44
IX. Résolution de problèmes divers	45
X. Poussée d'écoulement	45
C. <i>L'eau capillaire</i>	48
XI. Attention aux confusions!	48
XII. Rappel sur la capillarité de l'eau. Loi de Jurin.	49
XIII. Cas d'un tube de section variable	50
XIV. Schématisation des sols. Porométrie	51
XV. Ascension capillaire. Notion de succion	51
XVI. Généralisation. Relation succion - teneur en eau	52
XVII. Profil hydrique	53

D. — <i>Résultats pratiques. Formules d'écoulement en régime permanent</i>	54
XVIII. Généralités	54
XIX. Essai de pompage, formule de Dupuit	55
XX. Essai Lefranc	56
XXI. Essai Lugeon	57
XXII. Écran vertical dans une couche perméable	58
XXIII. Fouille	61
XXIV. Drainage et rabattements.	65
ANNEXES :	
A. — Équation générale de l'écoulement permanent	68
B. — Analogie électrique	70
C. — Écoulement dans un milieu anisotrope à deux dimensions.	72
D. — Poussée d'écoulement	76
CHAPITRE IV. — Théorie de la consolidation.	79
I. Définition des contraintes dans un sol.	79
II. Cas des sols saturés	80
III. Étude qualitative de la consolidation	82
IV. Théorie mathématique de la consolidation dans le temps	86
V. Cas d'une couche drainée par les deux faces.	88
VI. Cas particuliers	89
VII. Essai de compressibilité à l'œdomètre	91
VIII. Essai de compressibilité accéléré C.E.B.T.P.	100
IX. Applications pratiques de la consolidation	100
X. Préchargement du sol	101
XI. Utilisation de drains de sable.	102
XII. Théorie de la consolidation. Tableau récapitulatif.	104
ANNEXE A : Résolution mathématique de la théorie de la consolidation	107
CHAPITRE V. — Comportement mécanique des sols	111
I. Introduction.	111
II. Les sols et la théorie de l'élasticité	112
III. Répartition des contraintes autour d'un point, cercle de Mohr.	116
IV. Les sols et la théorie de la plasticité	121
V. Mesure des caractéristiques mécaniques des sols	128
VI. Compléments sur la rhéologie des sols.	139
ANNEXES :	
A. — Cercle de Mohr	143
B. — Propriétés de la courbe intrinsèque et du cercle de Mohr	145
C. — Directions et contraintes conjuguées	147

II. — STABILITES DES OUVRAGES

CHAPITRE VI. — Stabilité des pentes et des talus	149
I. Classification des mouvements de terrain	149
II. Description des principaux types de mouvements	150
III. Calcul de stabilité en rupture circulaire	155
IV. Stabilité en rupture plane	165
V. Stabilité en rupture non circulaire.	168

VI. Résolution de certains cas à l'aide d'abaques ou de formules.	169
VII. Choix des hypothèses et du coefficient de sécurité.	178
VIII. Digue et barrages en terre.	181
IX. Confortement des talus.	187

ANNEXES :

A. — Méthode des tranches de Bishop	191
B. — Formules et Abaques	194

CHAPITRE VII. — Action des terres sur les soutènements 199

A. — <i>Etats d'équilibre limite</i>	199
I. Définitions	199
II. Étude d'un cas simple	201
III. Plan de l'étude détaillée de la poussée et de la butée.	204
IV. Étude du milieu pesant pulvérulent	205
V. Étude d'un milieu non pesant surchargé et pulvérulent	212
VI. Étude des milieux cohérents, action de la cohésion	218
VII. Étude particulière du milieu purement cohérent.	220
VIII. Cas général, tableaux récapitulatifs	222
B. — <i>Détermination pratique des poussées et des butées sur un écran</i>	224
IX. Remarques simplificatrices, rugosité, diagramme de pression des terres	224
X. Calcul des contraintes de poussée et de butée dans divers cas pratiques	228
XI. Tranchées blindées.	236
C. — <i>Dimensionnement des ouvrages de soutènement.</i>	239
XII. Avertissement	239
XIII. Murs de soutènement classiques.	239
XIV. Dimensionnement des rideaux de palplanches et des parois moulés	242
ANNEXE A : <i>Caractéristiques de quelques types de palplanches à inertie</i>	249

CHAPITRE VIII. — Fondations superficielles 251

A. — <i>Description</i>	251
I. Définitions diverses	251
II. Comportement d'une semelle chargée	252
B. — <i>Charge limite des semelles superficielles</i>	253
III. Analyse qualitative de la rupture	253
IV. Étude de la charge limite d'une semelle continue horizontale supportant une charge verticale centrée et ancrée dans un sol homogène à surface horizontale	254
V. Étude de la charge limite d'une semelle isolée horizontale supportant une charge verticale centrée et ancrée dans un sol homogène à surface horizontale	262
VI. Étude de la charge limite d'une semelle excentrée horizontale supportant une charge verticale et ancrée dans un sol homogène à surface libre horizontale	263

EDITIONS EYROLLES

ABSI - Méthode de calcul numérique en élasticité - 192 p., 1978

BELL - Méthodes de traitement des sols instables - 248 p., 1978

BESCOND, BOTTERO et TOUZOT - Fondations sur sols bi-couches
Tables de calcul des tassements - 344 p., 1974

CASSETTE - Géotechnique de l'ingénieur et reconnaissance des
sols - 368 p., 1972

CAPPER, CASSIE et GEDDES - Problèmes de mécanique des sols
avec solutions - 208 p., 1973

CASSAN - Les essais in situ en mécanique des sols :
Tome I : Réalisation et interprétation - 464 p., 1973
Tome II : Applications - 352 p., 1978

LORIN - Comportement des structures dans le domaine plastique -
240 p., 1977

MANDEL - Propriétés mécaniques des matériaux. Rhéologie. Plasticité
296 p., 1978

PIMIENTA, ROUSSEAU et MONEK - Reconnaissance géologique du
chantier de construction - 200 p., 1973

REIMBERT - Mécanique des sols appliquée. Ouvrages de soutènement.
Murs-Réseaux de palplanches. Parois moulées dans le sol.
Parois de silos horizontaux. Mémento-Formulaire - 80 p., 1978

— Mécanique des sols. Études des butées des ouvrages
de fondation - 208 p., 1974

— Mécanique des sols. Pressions et tassements des fondations
superficielles. Calcul des semelles de fondations. État élasto-
plastique des sols - 152 p., 1977

EDITIONS EYROLLES