

Table des matières

Préface	4
Avant-Propos	6
Table des matières	8

PARTIE A : LES PARAMÈTRES INCERTAINS EN GÉOTECHNIQUE 11

CHAPITRE I : ALÉAS, ERREURS ET INCERTITUDES	12
1 - L'approche probabiliste	12
2 - Variabilité des sols et des roches	14
3 - Erreurs et incertitudes sur les sols	17
4 - Erreurs de modèles et autres sources	23
5 - Variabilité naturelle et échantillonnage	25
6 - Conclusions	28
CHAPITRE II : LES RELATIONS ENTRE PARAMÈTRES	30
1 - Les paramètres du sol	30
2 - Du milieu granulaire au milieu « continu »	34
3 - Les corrélations pour les sols sans cohésion	38
4 - Les paramètres in situ	43
5 - Modélisation d'une reconnaissance	44
ILLUSTRATIONS DE LA PARTIE A	48
1 - L'erreur humaine et le besoin de maintenance	48
2 - Erreurs de code et de site pour les fondations superficielles	50
3 - Corrélation entre l'angle de frottement interne et les paramètres de nature des grains	55
4 - Cohérence des données de reconnaissance offshore	57
5 - Modèles de corrélation pour les paramètres d'une loi élastoplastique	59

PARTIE B : MODÉLISATION DES PARAMÈTRES: VARIABLES ALÉATOIRES 63

CHAPITRE III : MODÉLISATION D'UN PARAMÈTRE	64
1 - Représentation des données. Valeurs aberrantes	64
2 - Caractérisation numérique	66
3 - Ordres de grandeur	68
4 - Ajustements	70
CHAPITRE IV : ENSEMBLE DE PARAMÈTRES	75
1 - Principe des analyses factorielles	76
2 - L'ACP normée	79
3 - L'analyse des correspondances	81
4 - La classification ascendante hiérarchique	86
CHAPITRE V : MODÈLES DE PRÉVISION, TESTS	91
<i>La régression multiple</i>	
1 - Ajustement des moindres carrés	91
2 - Qualité de l'ajustement	94
3 - Tests sur le modèle linéaire	95
4 - Choix des meilleurs paramètres explicatifs	99
<i>L'analyse de variance-covariance</i>	
5 - Modélisation	100
6 - Ajustements et tests d'hypothèses	102
7 - Estimations	104
8 - Analyse de covariance	109

ILLUSTRATIONS DE LA PARTIE B	112
1 - Classification et propriétés des sédiments marins « grands fonds »	112
2 - Rôle de la forme et de la dimension sur l'angle de plasticité parfaite pour les sables	115
3 - Production de granules antipollution	116

PARTIE C : MODÉLISATION DES PARAMÈTRES DANS L'ESPACE : CHAMPS ALEATOIRES	121
---	------------

CHAPITRE VI : PARAMÈTRE EN FONCTION DE LA PROFONDEUR	122
1 - Cadre général	122
2 - Description des couples de mesures	123
3 - Qualité de l'ajustement – Prédiction	126
4 - Représentation de la liaison entre deux variables	129

CHAPITRE VII : AUTO-CORRÉLATION - LA GÉOSTATISTIQUE	130
1 - Analyser des données régionalisées	130
2 - Modéliser un phénomène régionalisé	136
3 - Estimer un phénomène régionalisé	140
4 - La géostatistique avancée	148

ILLUSTRATIONS DE LA PARTIE C	149
1 - Modélisation des essais in situ	149
2 - Variable de projet en offshore	151
3 - Glissement de la Clapière : séries chronologiques	158

PARTIE D : FIABILITÉ DES OUVRAGES	162
--	------------

CHAPITRE VIII : RÉDUCTION DE VARIANCE ET THÉORIE DE LA FIABILITÉ	163
1 - Réduction de variance	163
2 - Covariance des champs de moyenne locale	166
3 - Théorie de la fiabilité	168
4 - Indice de sécurité	172
5 - Calcul de la probabilité de ruine	176

CHAPITRE IX : ANALYSE DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES	179
1 - Différents aspects pratiques	179
2 - Analyse déterministe (niveau 0)	181
3 - Analyse semi-probabiliste (niveau I)	186
4 - Analyses probabilistes (niveaux II et III)	191

ILLUSTRATIONS DE LA PARTIE D	204
1 - Réduction de variance 3D pour les glissements de fonds marins	204
2 - Réduction de variance de la capacité portante vis à vis de E_{young} et ϕ	207
3 - Fiabilité des fondations superficielles	209

PARTIE E : ANALYSE DE RISQUE	213
-------------------------------------	------------

CHAPITRE X : LE RISQUE DES OUVRAGES	214
1 - Méthode d'analyse	214
2 - Identification des états critiques	216
3 - Arbre de causes-conséquences	218
4 - Risque et décision	221
5 - Théorie de la décision dans un cadre bayésien	224
6 - Affouillement des fondations par effets de mer	228

CHAPITRE XI : LES RISQUES NATURELS	231
1 - Quelques définitions	231
2 - Le risque en France	232
3 - Cadre législatif	234
CHAPITRE XII : LE RISQUE SISMIQUE	237
1 - Caractérisation d'un séisme	237
2 - Aléa sismique régional	238
3 - Aléa sismique local	242
4 - Vulnérabilité sismique	243
5 - Risque normal	244
6 - Risque spécial	246
CHAPITRE XIII : LE RISQUE MOUVEMENT DE TERRAIN	248
1 - Mécanismes et identification	248
2 - Acquisition et structuration des données	250
3 - Cartographie de l'aléa	251
4 - Risque MVT	254
5 - Exemple des chutes de blocs	255
ILLUSTRATIONS DE LA PARTIE E	258
1 - Le risque terrain en géotechnique	258
2 - Risques dans les barrages en terre	261
3 - Cartographie de l'aléa MVT	266
PARTIE F : ÉLÉMENTS DE PROBABILITÉS ET STATISTIQUES	271
Théorie et pratique	272
CHAPITRE XIV : ENSEMBLES PROBABILISÉS	273
1 - Ensemble fini probabilisable	273
2 - Probabilité sur un ensemble fini	276
3 - Espaces probabilisés généraux	279
CHAPITRE XV : VARIABLES ALÉATOIRES	281
1 - Variable aléatoire sur un ensemble fini	281
2 - Variables aléatoires générales	283
3 - Espérance, variance, moments	285
4 - Fonctions de variables aléatoires	287
CHAPITRE XVI : DISTRIBUTIONS DE VARIABLES ALÉATOIRES	289
1 - Lois discrètes	289
2 - Loi de Laplace-Gauss	291
3 - Généralisation des lois continues : système de Pearson	294
CHAPITRE XVII : THÉORÈMES LIMITES ET THÉORIE DE L'ESTIMATION	297
1 - Théorèmes limites	297
2 - Raisonnement statistique	300
CHAPITRE XVIII : TESTS NON-PARAMÉTRIQUES	302
1 - Risque de première espèce (de "l'acquéreur")	302
2 - Risque de deuxième espèce (du "fournisseur")	304
EXERCICES ILLUSTRATIFS	307
TABLES STATISTIQUES	311
INDEX	317