

COMPTES RENDUS DU DIXIEME CONFERENCE EUROPEENNE DE MECANIQUE
DES SOLS ET DES TRAVAUX DE FONDATIONS / FLORENCE / 26-30 MAI 1991

DEFORMATION DU SOL ET DEPLACEMENTS DES STRUCTURES X CEMSTF

Rédacteur

ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA

VOLUME 1

Détermination expérimentale des paramètres caractéristiques du sol (contraintes-déformations-temps)

Relations contraintes-déformations-temps pour les sols naturels

Déplacements et interaction sol-structure: Fondations superficielles et profondes



A.A. BALKEMA / ROTTERDAM / BROOKFIELD / 1991

PROCEEDINGS OF THE TENTH EUROPEAN CONFERENCE ON SOIL MECHANICS
AND FOUNDATION ENGINEERING / FLORENCE / 26-30 MAY 1991

DEFORMATION OF SOILS AND DISPLACEMENTS OF STRUCTURES X ECSMFE

Editor

ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA

VOLUME 1

Experimental determination of soil properties (stress-strain-time)

Modelling stress-strain-time behaviour of natural soils

Displacements and soil-structure interaction: Shallow and deep foundations



A.A. BALKEMA / ROTTERDAM / BROOKFIELD / 1991

The texts of the various papers in this volume were set individually by typists under the supervision of each of the authors concerned.

Les textes des divers articles de ce volume ont été dactylographiés individuellement sous la supervision de chacun des auteurs concernés.

Published by /Publié par

A. A. Balkema, P.O. Box 1675, 3000 BR Rotterdam, Netherlands
A. A. Balkema Publishers, Old Post Road, Brookfield, VT 05036, USA

Complete set of four volumes: / Collection complète de quatre volumes: ISBN 90 5410 001 X

Volume 1: ISBN 90 5410 002 8

Volume 2: ISBN 90 5410 003 6

Volume 3: ISBN 90 5410 004 4

Volume 4: ISBN 90 5410 005 2

© 1991 A. A. Balkema, Rotterdam

Printed in the Netherlands / Imprimé aux Pays-Bas

Preface

Préface

The Tenth European Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering was organized with the aim of providing an overall view of the developments in geotechnical engineering as far as measurements of deformation in soils and prediction of displacements of engineered constructions are concerned.

The topic of the conference embraced a wide scope of experimental, theoretical and practical problems of geotechnical constructions with respect to their design for limited deformations. For this purpose the conference has been divided into five main sessions; two discussion sessions are associated with each of these. Sessions 1 and 2 have been devoted to the experimental determination and mathematical modeling of stress-strain-time behaviour of soil under both monotonic and cyclic loading conditions. Sessions 3 and 4 covered problems related to the design and performance of geotechnical constructions including soil structure interaction phenomena. In turn, Session 5 has been devoted to the effects of earthquakes, subsidence and nearby earthworks on existing constructions.

In addition to that, during the conference four Invited Lectures were presented by outstanding specialists of geotechnical engineering and a Special Lecture was delivered by Prof. Nilmar Janbu from Norway.

The first 3 volumes of the proceedings contain all the papers and the General Reports presented during the main sessions.

Post-conference Volume 4 will contain the texts of the Invited Lectures and the Special Lecture as well as Summaries of the ten discussion sessions.

Contents

Table des matières

1	Experimental determination of soil properties (stress-strain-time) Détermination expérimentale des paramètres caractéristiques du sol (contraintes-déformations-temps)	
T.Adachi et al. (Japan)	Triaxial and torsional hollow cylinder tests of sensitive natural clay and an elasto-viscoplastic constitutive model Des essais triaxiaux et tordus pour l'argile sensible naturelle et un modèle élasto-viscoplastique	3
G. Berardi et al. (Italy)	Mechanical properties of Upper Pisa Clay Propriétés mécaniques des argiles supérieures de Pise	7
P. Berest et al. (France)	Mesure en place du module élastique des terrains de surface In-situ measurement of an elastic modulus at ground level	11
J. Biarez J.M. Fleureau S. Kheirbek-Saoud (France)	Domaine de validité de $\sigma' = \sigma - u_w$ pour un sol non saturé Range of validity of $\sigma' = \sigma - u_w$ for an unsaturated soil	15
Anne Braaten (Norway)	Determination of preconsolidation pressure Détermination de la pression de pré-consolidation	19
N.W.A. Broug (Netherlands)	Establishment of in-situ horizontal stress in granular material using local friction (cpt) as governing parameter La contrainte horizontale in-situ dans un milieu pulvérant déterminée par l'introduction du frottement latéral (cpt)	23
A. Burghignoli et al. (Italy)	Geotechnical characterization of Fucino clay Caractéristiques géotechniques des argiles du Fucino	27
J.B. Burland V.N. Georgiannou (UK)	Small strain stiffness under generalised stress changes Légère rigidité de la pression lors des changements généralisés des contraintes	41
B. Cambou et al. (France)	Pressiomètre avec mesure de pression interstitielle Pressuremeter with pore pressure measurement	45
J. Canou L. Thorel E. de Laure (France)	Influence d'un déviateur de contrainte initial sur les caractéristiques de liquéfaction statique du sable Influence of an initial stress deviator on the characteristics of undrained shear strength of sand	49
J.Chu S-C. R. Lo (Australia)	On the implementation of strain path testing Application des tests de trajet de la pression	53
V.Cuellar et al. (Spain)	Deformation of coastal silty soils Déformation des sols silteux côtiers	57

J.Desrues M.Mokni F.Mazerolle (France)	Tomodensitométrie et la localisation sur les sables Tomodensitometry and localization in sands	61
T.B.Edil P.J.Fox Li-Tus Lan (USA)	End-of-primary consolidation of peat Fin de la consolidation primaire des tourbes	65
F.Esteban C.Sagaseta A.Soriano (Spain)	Relationship between the mineralogical data and the swelling of the marlstone of the Asco Power Plant foundation Relation entre les données minéralogiques et le gonflement de la craie marneuse de la fondation Asco Power Plant	69
M.Fahey (Australia)	Measuring shear modulus in sand with the self-boring pressuremeter Détermination du module de cisaillement dans le sable avec le pressiomètre autoforeur	73
F.Federico A.Musso (Italy)	Pore pressure dissipation of highly fissured clays Dissipation des pressions interstitielles dans les argiles très fissurées	77
V.Fioravante R.N.Taylor (UK)	Centrifuge modelling of embankment construction on soft clay foundations Tests des modèles à la centrifugeuse, étudiant la construction d'un remblai sur des fondations d'argile molle	83
E.Flavigny D.Magnan E.Muschotti (France)	Utilisation d'un 'EXPANSOL' pour l'étude des sols gonflants 'EXPANSOL', a new apparatus for expansive soils studies	87
V.N.Georgiannou S.Rampello F.Silvestri (UK, Italy)	Static and dynamic measurements of undrained stiffness on natural overconsolidated clays Mesures statiques et dynamiques des rigidités non drainées sur des argiles naturelles surconsolidées	91
P.Gilles et al. (Belgium)	Dynamic triaxial tests on silt Essais triaxiaux dynamiques sur des limons	97
M.Goldscheider Th.Scherzinger (Germany)	Laboratory tests on the soft clayey soil of an old city Essais de laboratoire en sous-sol mou et argileux d'une ancienne cité	101
C.C.Hird J.J.M.Powell P.C.Y.Yung (UK)	Investigations of the stiffness of a glacial clay till Recherche sur la rigidité d'une argile glaciale	107
Masayuki Hyodo et al. (Japan)	Cyclic and permanent deformation of saturated sand with initial static shear stress during cyclic loading Déformation cyclique et permanente du sable saturé avec une contrainte de cisaillement initiale statique pendant le chargement cyclique	111
H.Jagau G.Gudehus (Germany)	Response of soft clays to cyclic loads Réponse des sols argileux à un chargement cyclique	115
J.F.T.Jucá V.Escario (Spain)	Variation of the modulus of deformation of unsaturated soils with suction Variation du module de déformation des sols non-saturés par succion	121
N.A.Kalteziotis M.D.Pachakis H.S.Zervogiannis (Greece)	Applications of the flat dilatometer test (DMT) in cohesive soils Applications de l'essai DMT dans les sols cohérents	125

H. Langø L. Grande (Norway)	Cyclic shear modulus of natural, marine clays Le module de cisaillement cyclique des argiles marines et naturelles	129
U. Lehmann H. Scheffler (Germany)	Acoustic emission to determine preconsolidation pressure Analyse sonore émissive pour la détermination de la pression de surconsolidation	133
L. J. L. Lemos (Portugal)	Shear strength of shear surfaces under fast loading Résistance des surfaces au cisaillement sous charge rapide	137
Y. Meimon et al. (France)	Validation de modèles pour le calcul des fondations superficielles Model validation for calculation of shallow foundations	143
Y. Murzenko V. Shmatkov L. Krasnoyaruzhensky (USSR)	Investigation of shear strains and dilatant characteristics in sand base massif Recherches des déformations de cisaillement et des caractéristiques de dilatabilité au sol du sable	147
Antoni M. Piaskowski (Poland)	The specific surface area of Polish soils determined using different methods La zone de surface spécifique des sols Polonais, déterminée à l'aide de différentes méthodes	151
J. J. M. Powell A. P. Butcher (UK)	Assessment of ground stiffness from field and laboratory tests Evaluation de la rigidité du sol à partir des tests effectués sur le terrain et en laboratoire	153
I. G. Rabinovich et al. (USSR)	Features of deformations of the rammed collapsible soils La mesure des déformations des sols affaissables compactes	157
Jørgen Schuldt Niels Foged (Denmark)	Soil deformation properties evaluated from hydrogeological tests Evaluation des propriétés de déformation des sols à partir d'essais hydrogéologiques	159
Sateru Shibuya et al. (Japan)	Elastic properties of granular materials measured in the laboratory Propriétés élastiques des matériaux granulaires mesurées en laboratoire	163
Yasue Tanaka (Japan)	Yielding of sand during plane strain testing as measured by acoustic emission L'écoulement de sable pendant le 'Shear Test' mesuré par l'émission acoustique	167
J. Fr. Thimus (Belgium)	Rheological behaviour of overconsolidated clay: Temperature influence Comportement rhéologique d'une argile surconsolidée: Influence de la température	171
Yu. K. Zaretsky E. I. Vorontsov A. A. Baizakov (USSR)	The strength and deformation properties of saturated sands under static and cyclic loading Déformabilité et résistance des sables saturés sous charges statiques et cycliques	175

2

Modelling stress-strain-time behaviour of natural soils Relations contraintes-déformations-temps pour les sols naturels

S. N. Abduljawwad I. M. Al-Buraim (Saudi Arabia)	Study on soil-foundation interaction using the three invariants cap model Etude sur les interactions du sol de fondation en utilisant les trois invariants du cap modèle	179
K. Axelsson Y. Yu K. Runesson (Sweden)	Constitutive modelling of Swedish fine grained soils Modélisation constitutive de sols suédois à grains fins	183
Philippe L. Bourdeau (USA)	Stochastic theory of one-dimensional secondary compression Théorie stochastique de compression secondaire unidimensionnelle	189

V.N. Bronin D. D. Kozmin N. I. Stekliannicova (USSR)	Numerical analysis of peat bank base deformations Analyse numérique des déformations de base des bords des tourbes	193
Anders Bye Torstein Alm Corneliu M. Athanasiu (Norway)	A finite element tool for dynamic response of soil including soil/structure interaction Un outil d'élément fin pour la réponse dynamique des sols y compris l'interaction sol/structure	197
P. De Simone A. Ghersi R. Mauro (Italy)	Statistical approach to beams on Winkler foundation Approche statistique des semelles sur une fondation Winkler	201
V. B. Glagovsky A. L. Goldin B. M. Nuller (USSR)	Method of solution to contact problems of the Biot consolidation theory Méthode de décision de problèmes de contact de la théorie de consolidation de Biot	207
Maciej Gryczmański Lilianna Sadecka (Poland)	Analysis of raft foundation – Arbitrarily layered subsoil interaction problem Analyse de la fondation sur radier général – Problème d'interaction du sous-sol arbitrairement stratifié	209
D. K. H. Ho I. M. Smith (UK)	Analysis of construction processes in braced excavations Analyse du processus de construction dans les excavations entretoisées	213
H. M. Jacobsen L. B. Ibsen (Denmark)	Development of pore pressure and material damping during cyclic loading Développement de la pression interstitielle et de l'humidification des matériaux lors du chargement cyclique	219
R. J. Jardine et al. (UK)	Some practical applications of a non-linear ground model Quelques applications pratiques d'un modèle de sol non linéaire	223
M. Kavvas (Greece)	A kinematic hardening constitutive model for clays Un modèle constitutif de durcissement cinématique pour les argiles	229
S. Kay D. V. Griffiths (Netherlands, UK)	Finite element analysis of skirts for gravity base structures Analyse des éléments finis pour les structures de base de gravité	233
K-H. Korhonen M. Karstunen M. Lojander (Finland)	The yielding of anisotropic cohesive soils Analyse des sols cohésifs anisotropiques	237
József Mecsi (Hungary)	Stresses, displacements, volume changes around the expansion cylinder in the soil Contraintes, déformations et changements de volume autour du cylindre en expansion à l'intérieur du sol	243
N. Okkels P. B. Frederiksen (Denmark)	Consolidation of a semi-infinite layer under strip loads Consolidation d'une couche semi-infinie	247
A. Saitta et al. (France)	Simulation d'un essai pressiométrique cyclique à l'aide d'une loi de comportement élastoplastique généralisée Model of a cyclic pressuremeter test based on the use of a generalised elastoplastic model	251
H. Schad F. Breinlinger (Germany)	Numerical analysis of visco-elastoplastic soil behaviour considering large deformations Analyse numérique du comportement des sols visco-élastoplastiques tenant compte de grandes déformations	255
H. Sekiguchi T. Shibata M. Mimura (Japan)	Long-term deformation of Pleistocene clays Déformation de l'argile pléistocène de longue durée	261

H. Stefess et al. (Netherlands)	Soil resistance at high deformation rates – A 3-D approach Résistance du sol lors de taux de déformation élevés – Une approche en 3-D	265
G. Svanø S. Christensen S. Nordal (Norway)	A soil model for consolidation and creep Un modèle pour la consolidation et le fluage des sols	269
A. Szymański W. Wolski W. Król (Poland)	Two-dimensional consolidation analysis of organic subsoil in terms of large strain Théorie bidimensionnelle de la consolidation des sous-sols organiques par rapport aux grandes déformations	273
A. Verruijt E. X. Song (Netherlands)	Finite element analysis of pore pressure build-up due to cyclic loading Analyse des éléments finis des pressions interstitielles pendant le chargement cyclique	277
L. Vulliet N. Samtani C. S. Desai (Switzerland, USA)	Material parameters for an elasto-viscoplastic law Constantes de matériaux pour une loi élasto-viscoplastique	281
S. S. Vyalov L. T. Roman (USSR)	Prediction of long-term creep of soils by methods of time analogies Prévision des déformations des sols par la méthode des analogies temporaires	285
John P. Wolf Antonio Paronesso (Switzerland)	Lumped-parameter model for foundation on layer Système mécanique discret pour des fondations sur une couche	287

3

Displacements and soil-structure interaction: Shallow and deep foundations **Déplacements et interaction sol-structure: Fondations superficielles et profondes**

A. G. Anagnostopoulos B. P. Papadopoulos M. J. Kavvadas (Greece)	Direct estimation of settlements on sand, based on SPT results Estimations directes des tassements sur le sable, basées sur des résultats de SPT	293
C. M. Athanasiu A. Schram Simonsen S. Rønning (Norway)	Back-calculation of case records to calibrate soil-structure interaction analysis by finite element method of deep excavation in soft clays Calcul des cas témoins pour calibrer l'interaction sol-structure grâce à une méthode d'élément fini d'une excavation dans l'argile tendre	297
B. V. Bakholdin N. S. Shikalovich L. I. Kolesnikov (USSR)	Regularity of the pyramidal pile resistance to vertical loading Régularité de la résistance du pieu pyramidal au chargement vertical	301
P. E. Bengtsson P. Carlsten R. Tränk (Sweden)	Bridge foundations on soft clay stabilised with lime columns Fondations de pont sur argile tendre stabilisées avec des colonnes de chaux	303
Lovisa Bergenståhl (Sweden)	Preloading of an embankment on deep soft clay Préchargement d'un remblai sur argile tendre et profonde	307

J.L. Bijmagne P.van den Berg N.F.Zorn (Netherlands, Germany)	Laterally loaded single pile in soft soil Pieu simple chargé latéralement sur un sol tendre	311
E. Bilotta V.Caputo C.Viggiani (Italy)	Analysis of soil-structure interaction for piled rafts Analyse de l'interaction sol/structure pour radiers de pieux	315
M. D. Bolton H.W.Sun (UK)	The behaviour of bridge abutments on spread foundations Comportement des butées sur fondations étendues	319
M. Borsetto et al. (Italy)	Settlement analysis of main buildings in power plants by means of 2-D and 3-D models Analyse de situation des bâtiments principaux dans les implantations d'énergie à l'aide de modèles en 2-D et 3-D	323
H. Brandl (Austria)	Stabilization of excessively settling bridge piers Stabilisation des jetées de ponts extrêmement fixables	329
R. P.Brenner V.Wetterwald P.Jedelhauser (Switzerland)	Ground displacements caused by antenna tower on ring-shaped raft Déformations du sol produites par une tour-antenne sur un radier annulaire	337
M. Bustamante D.Gouvenot J.Cl.Festor (France)	Confortement d'un remblai de grande hauteur par injections Grouting remedial works on a high embankment	341
M. Bustamante C.Jacquard P.Berthelot (France)	Comportement à long terme de colonnes ballastées pilonnées Long term behavior of ramming stone columns	345
J.F.Callanan (Ireland)	Design and construction monitoring of stone column foundations in hydraulic fill Conception et mesure durant la construction de colonnes ballastées dans un remblai mis en place hydrauliquement	349
V.Caputo A.Mandolini C.Viggiani (Italy)	Settlement of a piled foundation in pyroclastic soils Mise en place d'une fondation empilée dans des sols pyroclastiques	353
P.Carlsten (Sweden)	Embankment on soft organic soil using the preloading technique Remblai sur des sols organiques doux utilisant la technique du préchargement	359
M.Cassan J.P.Guendon J.M. Locci (France)	Méthode numérique pour l'étude de l'interaction sol-radier A numerical analysis of the soil mat foundation interaction	363
N.H.Christensen Frands Haahr Helle Foged Pedersen (Denmark)	Deformation analysis of raft foundations Analyse des déformations des fondations sur radier général	367
S.Christoulas R. Frank (Greece, France)	Deformation parameters for pile settlement Paramètres de déformation pour le tassement des pieux	373
J.M.Cognon Ph.Liausou Y.Juillie (France)	Comportement de réservoirs fondés sur sols améliorés Behaviour of tanks founded on improved soils	377

E. Dapena et al. (Spain)	Settlements in a building with micropile foundations Tassements dans une construction avec des fondations de micro-pieux	381
Santiago de la Fuente José A. Jiménez Salas (Spain)	Homogeneising the properties of a foundation ground by means of rigid inclusions Homogénéisation des propriétés d'un sol de fondation à l'aide d'inclusions rigides	385
M. U. Ergun C. Uygurer (Turkey)	Excessive settlement and underpinning of a raft Tassement à outrance et reprise des efforts en sous-oeuvre d'un radier	389
J. Farkas M. Kovács (Hungary)	Collapse of large tanks due to excessive settlement differences Effondrement de larges réservoirs dû aux différences excessives de tassement	393
M. Fuchsberger (Austria)	Large displacements of a bridge foundation on a slope – Its stabilization by a pore pressure relief screen Grands mouvements de fondation d'un pont sur une pente – Sa stabilisation par un écran de décharge de pression de l'eau interstitielle	397
M. Gabr et al. (USA, Norway)	Dilatometer soil parameters for analysis of piles in clay Utilisation des données du dilatomètre pour l'analyse des pieux dans l'argile	403
G. Gatti A. Cividini G. Galloni (Italy)	Characterization of soil properties from large scale load tests Caractéristiques des propriétés du sol à partir des tests de chargement sur grande échelle	407
T. S. Germanov N. Dimitrov Br. Stantchev (Bulgaria)	Time-settlement of a water supplying channel Tassement dépendant du temps du canal adducteur	413
V. N. Ghionna M. Manassero V. Peisino (Italy)	Settlements of large shallow foundations on a partially cemented gravelly sand deposit using PLT data Tassements des fondations superficielles de grandes dimensions sur sables et graviers faiblement cimentés par les essais de chargement à la plaque	417
A. V. Gholly M. B. Lisyuk V. N. Paramonov (USSR)	Experimental and theoretical investigations of settlements development for structures on soft soils Les études expérimentales et théoriques du développement des tassements des bâtiments sur les sols faibles	423
D. Goossens W. F. Van Impe (Belgium)	Long term settlements of a pile group foundation in sand, overlaying a clayey layer Tassements à long terme d'une fondation d'un groupe de pieux sur le sable, la recouvrant d'une couche argileuse	425
A. Guilloux (France)	Fondations des théâtre et musée de Nice sur sols améliorés par injection solide Foundations of the theatre and museum in Nice to be erected on soils improved by compaction grouting	429
P. Bjerregaard Hansen Hans Denver Erik Mollerup (Denmark)	Lateral sliding resistance – Large scale sliding tests Glissement horizontal – Essais en grande échelle	433
T. N. Hatzigogos K. D. Pitolakis S. S. Tsotsos (Greece)	Axial and lateral response of large diameter bored piles Analyse du comportement des pieux forés sous charges axiales et latérales	437
J. J. Higgins S. F. Mason (Ireland)	Predicted and observed performance of piles and pads in glacial soils Observation et prédiction du comportement des pieux et des semelles sur des sols de l'époque glaciaire	441

P.L. Ivanov I.A. Ivanov (USSR)	Reconsolidation of foundations under the action of break-out forces La reconsolidation des fondations dues aux actions des forces ouvrantes	447
L. Jendeby (Sweden)	Load transfer in friction piled foundations in soft clay Distribution des charges dans les fondations sur pieux à cohésion dans les argiles molles	449
P.A. Konovalov S. Ya. Kushnir V.B. Gamarnik (USSR)	The deformations of repeatedly loaded tank foundations La déformation des fondations des réservoirs pendant leur rechargement	453

1

Experimental determination of soil properties (stress-strain-time)
Détermination expérimentale des paramètres caractéristiques du sol
(contraintes-déformations-temps)

