

PROCEEDINGS OF THE TWELFTH
INTERNATIONAL CONFERENCE
ON SOIL MECHANICS AND
FOUNDATION ENGINEERING
RIO DE JANEIRO / 13-18 AUGUST 1989

EDITOR: PUBLICATIONS COMMITTEE OF XII ICSMFE

VOLUME 1
TECHNICAL PAPERS
EXPOSES TECHNIQUES

COMPTES RENDUS DU DOUZIEME
CONGRES INTERNATIONAL DE
MECANIQUE DES SOLS ET DES
TRAVAUX DE FONDATIONS
RIO DE JANEIRO / 13-18 AOUT 1989

EDITEUR: COMITE DES PUBLICATIONS DU XII CIMSTF



A.A.BALKEMA / ROTTERDAM / BROOKFIELD / 1989



Contents

Table des matières

Session 1	Recent developments in laboratory strength and deformation testing	
Séance 1	Développements récents de mesure en laboratoire de la résistance et de la déformation des sols	
1	A.M.Ansal M.Tuncan (Turkey)	Consolidation in clays due to cyclic stresses Consolidation des argiles due aux contraintes cycliques 3
2	J.H.Atkinson W.H.W.Lau J.J.M.Powell (UK)	Determination of soil stiffness parameters in stress path probing tests Détermination des paramètres de dureté des sols dans des essais à chemin de contraintes contrôlés 7
3	A.S.Balasubramaniam S.Handali N.Phienweja J.Kuwano (SE Asia)	Pore pressure stress ratio relationships for soft clay Le facteur de pression interstitielle dans les argiles molles 11
4	J.Biarez J.M.Fleureau M.I.Zerhouni (France)	Compressibilité des sols argileux entre 10^1 et 10^8 Pa Compressibility of clayey soils between 10^1 and 10^8 N/m ² 15
5	L.A.Bressani P.R.Vaughan (UK)	Damage to soil structure during triaxial testing Dommages dans la structure du sol pendant les essais triaxiaux 17
6	S.Hanthequeste Cardoso (Brazil)	Resilient modulus predictive equation based on permanent deformation tests Equation de prévision du module de résilience basée sur des essais de déformation permanente 21
7	J.Camapum de Carvalho J.J.Crispel C.Mieussens (Brazil)	Comportement mécanique d'une marne compactée Mechanical behaviour of compacted marl 25
8	R.Cehade J.C.Robinet I.Shahrour (France)	Dilatance et potentiel de liquéfaction dans les essais triaxiaux et de torsion Dilatancy and liquefaction criterion in triaxial and torsion tests 29
9	J.Desrues W.Hammad (France)	Etude expérimentale de la localisation de la déformation sur sable: Influence de la contrainte moyenne Experimental study of the localization of deformation on sand: Influence of the mean stress 31
10	J.A.Díaz-Rodríguez F.Leyte-Guerrero (Mexico)	Consolidation of Mexico City clay under repeated loading Consolidation de l'argile de la ville de México sous chargements répétés 33

11	R.Dyvik T.S.Olsen (Norway)	G_{max} measured in oedometer and DSS tests using bender elements G_{max} mesuré par essais oedométriques et DSS utilisant des éléments pliés	39
12	V.Escario J.F.T.Jucá (Spain)	Strength and deformation of partly saturated soils Résistance et déformation des sols partiellement saturés	43
13	C.M.Haberfield I.W.Johnston (Australia)	Relationship between fracture toughness and tensile strength for geomaterials Relation entre la dureté d'une fracture et la résistance à la traction des matériaux géotechniques	47
14	J.C.de O.S.Horta (Portugal)	Carbonate and gypsum soils properties and classification Les propriétés et la classification des sols gypseux et carbonatés	53
15	G.Imai (Japan)	A unified theory of one-dimensional consolidation with creep Une théorie unifiée de la consolidation unidimensionnelle et du fluage	57
16	P.Kolisoja K.Sahi J.Hartikainen (Finland)	An automatic triaxial-oedometer device Un dispositif automatique triaxial-oedomètre	61
17	H.Matsuoka Y.Suzuki T.Murata (Japan)	General stress tests on granular materials Essais de contrainte générale sur les matériaux granulaires	65
18	C.Mieussens A.Nardone N.Ghliiss (France)	Essais oedométriques à succion contrôlée Oedometer suction controlled tests	69
19	H.Ohta A.Nishihara A.Iizuka Y.Morita R.Fukagawa K.Arai (Japan)	Unconfined compression strength of soft aged clays La résistance en compression non confinée des argiles molles anciennes	71
20	P.A.Osho (Nigeria)	Influence of electrolytes on stress strain behaviour of kaolin Influence des électrolytes sur le comportement contrainte-déformation du kaolin	75
21	V.Papa F.Silvestri F.Vinale (Italy)	Cyclic/dynamic simple shear tests: Recent developments Essais de cisaillement cycliques/dynamiques: Développements récents	83
22	P.Puccini A.Saada G.Bianchini (USA)	Validation of failure models for granular soils La validation des modèles de rupture des sols granuleux	89
23	W.W.Rattay G.Günther (GDR)	Constraint modulus of mixed-grained cohesive soils Le module oedométrique des sols cohérents à grains mélangés	93
24	O.Ravaska K.Kujala V.Kallio (Finland)	Versatile triaxial equipment in the University of Oulu Un équipement triaxial versatile à l'université d'Oulu	97

25	V.Rizkallah K.Keese (FRG)	Geotechnical properties of collapsible soils Les propriétés géotechniques des sols collapsibles	101
26	G.Sällfors (Sweden)	Quality assurance in laboratory testing Le contrôle de qualité dans les essais de laboratoire	105
27	A.S.F.Sayão Y.P.Vaid (Brazil)	Deformations due to principal stress rotation Déformations dues à la rotation des contraintes principales	107
28	R.B.Seed H.A.Anwar P.G.Nicholson (USA)	Elimination of membrane compliance effects in undrained testing Élimination des effets de la membrane dans les essais non drainés	111
29	K.Senneset (Norway)	A new oedometer with splitted ring for the measurement of lateral stress Un nouvel oedomètre avec un anneau en deux parties pour la mesure des contraintes latérales	115
30	C.K.Shen X.S.Li C.K.Chan Z.Wang (USA)	Microcomputer-based laboratory apparatus for soil testing Un appareillage d'essais de sol en laboratoire basé sur le micro-ordinateur	119
31	S.Shibuya D.W.Hight (UK)	Predictions of pore pressure under undrained cyclic principal stress rotation Prévision de la pression interstitielle due à la rotation cyclique non drainée des contraintes principales	123
32	M.Topolnicki (Poland)	On shear strength of normally consolidated and saturated clay Sur la résistance au cisaillement des argiles saturées normalement consolidées	127
33	W.F.Van Impe M.Van den Broeck (Belgium)	Developments and modeling of the free torsion pendulum test Le développement et la modélisation de l'essai de torsion libre	131
34	R.L.Wei B.Sun N.X.Wang (China)	Pore pressure behaviour of soft clay Comportement de la pression interstitielle dans les argiles molles	139
35	J.-H.Yin J.Graham F.Saadat F.Azizi (Canada)	Constitutive modelling of soil behaviour using three modulus hypoelasticity Étude du comportement du sol au moyen d'un modèle hypoélastique	143
Session 2		SPT, CPT, pressuremeter testing and recent developments in in-situ testing	
Séance 2		SPT, CPT, essais pressiométriques et développements récents d'essais in-situ	
1	S.Amar J.F.Corte E.Waschkowski (France)	Quelques applications de l'essai au piézocône Some applications of piezocone testing	151
2	W.F.Anderson I.C.Pyrah (UK)	Consolidation and creep effects in the PMT in clay Effets du fluage et de la consolidation dans le PMT dans l'argile	153

3	R.Monteiro de Andrade (Brazil)	Contribution for a better understanding of flow in fractured rock masses based on new field test techniques Contribution pour une meilleure compréhension des écoulements dans les massifs rocheux fracturés à partir de nouvelles techniques d'essais en place	157
4	K.Arulanandan K.K.Muraleetharan Y.F.Dafalias S.B.Shinde V.N.Kaliakin L.R.Herrmann (USA)	Pore pressures and lateral stresses using in situ properties Pressions interstitielles et contraintes latérales à partir des propriétés in-situ	161
5	G.Baldi R.Bellotti V.N.Ghionna M.Jamiolkowski D.C.F.Lo Presti (Italy)	Modulus of sands from CPT's and DMT's Le module des sables à partir du CPT et du DMT	165
6	P.L.A.Barros C.L.A.Barros (Brazil)	Vane shear test application on cohesionless soils L'application du scissomètre aux sols non-cohérents	171
7	L.Behpoor A.Ghahramani (Iran)	Correlation of SPT to strength and modulus of elasticity of cohesive soils Corrélation entre le SPT, la résistance et le module d'élasticité des sols cohérents	175
8	R.Bellotti V.N.Ghionna M.Jamiolkowski R.Lancellotta P.K.Robertson (Italy)	Shear strength of sand from CPT La résistance au cisaillement des sables à partir du CPT	179
9	J.Biarez B.Cambou P.Bozetto M.Haghgou A.Boubanga L.A.Garcia (France)	Interprétation de l'essai pressiométrique pour la prévision des tassements Interpretation of pressuremeter test for settlement prediction	185
10	F.Bogossian A.S.Muxfeldt A.M.B.Dutra (Brazil)	Some results of flat dilatometer tests in Brazilian soils Quelques résultats d'essais au dilatomètre plat dans les sols brésiliens	187
11	G.Bouckovalas N.Kalteziotis N.Sabatakakis C.Zervogiannis (Greece)	Shear wave velocity in a very soft clay – Measurement and correlations La vitesse de propagation des ondes de cisaillement dans une argile très molle – Mesures et corrélations	191
12	R.G.Campanella E.J.Baziw J.P.Sully (Venezuela)	Interpretation of seismic cone data using digital filtering techniques Interpretation des données sismiques du pénétromètre utilisant des techniques digitales de filtration	195
13	R.G.Campanella P.K.Robertson M.P.Davies A.Sy (Canada)	Use of in situ tests in pile design Utilisation des essais in situ pour la conception des pieux	199

14	R.G.Campanella D.S.Wickremesinghe H.J.Echezuria (Venezuela)	Cone penetration test for site characterization La caractérisation d'un site à l'aide du pénétromètre	205
15	B.G.Clarke P.G.Allan (UK)	A self-boring pressuremeter for testing weak rock Un pressiomètre autoforeur pour la prospection des roches meubles	211
16	H.Denver H.Steffensen (Denmark)	Ground moduli determined by seismic methods Le module du terrain déterminé par les méthodes sismiques	215
17	G.Dingosov P.Sotirov J.Jellev V.Kostov (Bulgaria)	Forced vibration tests of compacted gravel-sand Les essais de vibration forcée d'un sable graveleux compacté	219
18	V.N.Ghionna M.Jamiolkowski R.Lancellotta M.Manassero (Italy)	Limit pressure of pressuremeter tests La pression limite des essais pressiométriques	223
19	G.T.Houlsby C.P.Wroth (UK)	The influence of soil stiffness and lateral stress on the results of in-situ soil tests L'influence de la dureté des sols et des contraintes latérales sur les résultats des essais in-situ	227
20	F.Hugo J.C.Engelbrecht J.Du Toit (South Africa)	Correlation of elastic engineering parameters obtained from dynamic triaxial tests with seismic and ultrasonic tests Corrélation entre les paramètres élastiques d'ingénierie obtenus des essais triaxiaux dynamiques avec essais sismiques et ultrasoniques	233
21	E.Imre Gy.Tarcsai J.Györffy F.Csizmás (Hungary)	Rheological tests with cone penetrometer Essais rhéologiques avec le pénétromètre à cône	239
22	M.Jahanandish L.Behpoor A.Ghahramani (Iran)	Load-displacement characteristics of retaining walls Les caractéristiques de charge et déplacement des murs de soutènement	243
23	J.-M.Konrad (Canada)	The dilatometer test in sands: Use and limitations Essai dilatométrique dans les sables: Domaine d'utilisation et limitations	247
24	I.N.Krastilov C.P.Nesheva (Bulgaria)	In-situ test of railway foundation base Essais en place de base de fondation de voie ferrée	251
25	P.J.Kurfurst (Canada)	Cone penetration tests of arctic marine sediments Essais de sédiments marins arctiques par pénétromètre conique	255
26	G.E.Lazebnik J.A.Berdichevski A.A.Smirnov (USSR)	Full-scale investigation of the basement and the cellular foundation of the nuclear reactor section Investigation à grande échelle du sous-sol et de la fondation cellulaire de la section du réacteur nucléaire	259
27	M.Livneh (Israel)	In-situ CBR testing by indirect methods Essais CBR in-situ par des méthodes indirectes	267

28	P.G.McGrath F.K.Motherway W.J.Quinn (Ireland)	Development of dynamic cone penetration testing in Ireland Le développement des essais de pénétration dynamique en Irlande	271
29	C.Mancuso A.L.Simonelli F.Vinale (Italy)	Numerical analysis of in situ S-wave measurements L'analyse numérique des mesures in-situ de propagation des ondes de cisaillement	277
30	S.Marchetti G.Totani (Italy)	C_h evaluations from DMTA dissipation curves L'évaluation de C_h à partir des courbes de dissipation de DMTA	281
31	J.H.Martin M.C.Stevenson (UK)	Validation of borehole permeability testing in mudrocks La validation des essais de perméabilité dans les sondages dans la pépite	287
32	P.W.Mayne R.C.Bachus (USA)	Penetration pore pressures in clay by CPTU, DMT, and SBP Les pressions interstitielles pendant la pénétration dans les essais CPTU, CMT et SBP	291
33	B.J.Mehta (India)	Evaluation of subsoil properties by pressuremeter test L'évaluation des propriétés du sous-sol par l'essai pressiométrique	295
34	L.Parez F.Durand (France)	Piézocône statique et dynamique Static and dynamic piezocone	299
35	V.Rizkallah (FRG)	Stabilization of difficult soils in developing countries Stabilisation de sols difficiles dans les pays en voie de développement	301
36	M.Roy M.Mercier (Canada)	Les pressions interstitielles dans l'essai scissométrique The pore pressures in vane test	305
37	S.S.Sandroni (Brazil)	The density difference method for relative density control of sand fills La méthode des différences de densité pour le contrôle de la densité relative des remblais en sable	309
38	D.H.Shields L.Domschuk E.G.Funegard F.Azizi (Canada)	Pressuremeter creep tests in spray ice Essais pressiométriques de fluage dans la glace projetée	313
39	M.M.Soares C.R.R.Dias (Brazil)	Behaviour of an instrumented pile in the Rio de Janeiro clay Comportement d'un pieu instrumenté dans l'argile de Rio de Janeiro	319
40	L.M.Sopeña (Spain)	Instrument for in situ testing of static penetration of large diameter in boreholes Un instrument pour essai in-situ de pénétration statique de grand diamètre dans les forages	323
41	T.D.Stark J.E.Juhrend (USA)	Undrained shear strength from cone penetration tests La résistance au cisaillement non drainée à partir des essais pénétrométriques	327
42	K.H.Stokoe, II G.J.Rix S.Nazarian (USA)	In situ seismic testing with surface waves Les essais sismiques in-situ avec des ondes de surface	331
43	N.Sugawara (Japan)	Empirical correlation of liquefaction potential using CPT Une corrélation empirique entre le potentiel de liquéfaction et le CPT	335

44	J.P.Sully R.G.Campanella (Venezuela)	Correlation of maximum shear modulus with DMT test results in sand Corrélation entre le module de cisaillement maximum et les résultats des essais DMT dans les sables	339
45	A.Tanaka G.Bauer J.B.Queiroz de Carvalho (Brazil)	Failure and analysis of a concrete silo Analyse de la rupture d'un silo en béton	345
46	K.E.Tand E.G.Funegard (USA)	Pile capacity in stiff clays – CPT method La capacité portante des pieux dans les argiles raides – La méthode CPT	349
47	F.X.Toha (Indonesia)	Large scale plate load test to assess settlements Essai de plaque à grande échelle pour évaluer les tassements	353
48	T.Yamamoto A.Turgut M.Trevorrow (USA)	Seabed shear modulus profiles using a gravity wave inversion Les profils de module de cisaillement du fond de l'océan à partir de l'inversion de la gravité des vagues	359
49	G.X.Zhang N.R.Zhang F.L.Zhang (China)	Analysis of PLT and CPT by oedo-triaxial model Analyse des essais PLT et CPT par un modèle oedo-triaxial	363
	Session 3 Séance 3	Selection of design parameters for dam foundations Choix des paramètres de projet pour les fondations de barrages	
1	S.D.Clamp I.S.Manhas (UK)	Strength parameters for the Karameh dam foundations Paramètres de résistance des fondations de la barrage de Karameh	369
2	J.P.Lourens H.Czapla (South Africa)	Computer modelling of embankments on soft residual soils La modélisation sur ordinateur des remblais sur les sols résiduels mous	373
3	Ch.Marangos (Greece)	Settlement prediction based on pressuremeter and oedometer test results La prévision des tassements basée sur les résultats des essais pressiométriques et oedométriques	381
4	A.K.Parkin C.L.Yu (Australia)	Hydraulic fracturing tests in simulated earth dams Essais de fracture hydraulique dans des barrages en terre simulés	385
5	Z.Prusza T.Choudry (Venezuela)	Stability considerations for Guri embankment dams Considérations sur la stabilité des barrages en remblai de Guri	391
6	S.K.Saxena J.F.Peters T.S.Hsu (USA)	Waco Dam revisited Le barrage de Waco de nouveau visité	395
7	C.Valore (Italy)	Strength parameters of a tectonized clay for the design of a large dam Les paramètres de résistance d'une argile tectonisée pour le projet d'un grand barrage	399
	Session 4 Séance 4	Offshore exploration and foundations Investigations et fondations offshore	
1	C.M.Athanasiu T.Alm A.Bye (Norway)	Soil structure interaction and stability analysis of gravity platforms with discontinuous/irregular foundations L'interaction sol-structure, la stabilité et l'analyse des plateformes-poids avec des fondations discontinues/irrégulières	405

2	H.U.Baba S.K.Gulhati M.Datta (India)	Suction effect in plate anchors in soft clays L'effet de succion des plaques d'ancrage dans les argiles molles	409
3	M.Fahey D.W.Airey (Australia)	The pressuremeter test in calcareous soil L'essai pressiométrique dans les sols calcaires	413
4	V.G.Fedorovsky (USSR)	Stability of foundations under eccentric and inclined loads Stabilité des fondations sous charges excentrées et inclinées	421
5	F.Haahr B.Hansen K.Petersen (Denmark)	Group effect for laterally loaded piles in sand Effet de groupe pour des pieux chargés latéralement dans les sables	427
6	A.Komornik J.G.Zeillen G.Wiseman (Israel)	Piles for an offshore unloading terminal Pieux pour une station de déchargement en mer	433
7	S.Lacasse T.B.D'Orazio (Norway)	Soil reaction stresses on gravity platform Les contraintes de réaction des sols sous les plateformes-poids	445
8	P.Le Tirant J.-F.Nauroy F.Brucy R.Montarges (France)	Fondations des ouvrages en mer dans les formations carbonatées Offshore foundations in calcareous formations	449
9	H.Lundgren H.C.Lindhardt Jacobsen C.J.Rømhild (Denmark)	Stability of breakwaters on poor foundation La stabilité des digues sur de mauvaises fondations	451
10	B.K.Mayer W.Rosenstock (FRG)	Blasting as an aid for foundation engineers Le dynamitage comme aide pour les ingénieurs de fondation	455
11	J.R.C.de Mello C.dos Santos Amaral (Brazil)	Drilled and grouted offshore pile foundation in calcareous sand – Pat-3 experience Fondations en mer par pieux battus et par pieux forés dans les sables calcaires L'expérience de Pat-3	459
12	H.Moust Jacobsen (Denmark)	Full scale in situ study of provisional road reinforced by geotextiles Une étude en place, en vraie grandeur, du renforcement de route provisoire par des géotextiles	463
13	K.Nishi (Japan)	Mechanical properties of sand with strain history by ocean wave loading Propriétés mécaniques de l'histoire des déformations d'un sable par le chargement des ondes océaniques	467
14	S.Nordal H.P.Jostad A.Kavli L.Grande (Norway)	A coulombian soil model applied to an offshore platform Un modèle de sol de Coulomb appliqué aux plate-formes en mer	471
15	M.Porsvig F.M.Christensen A.Hansen (Denmark)	Great Belt information system with a 3-D model Information du Grand Belt avec un modèle en 3-D	475

16	M.F.Randolph R.J.Jewell (Australia)	Load transfer model for piles in calcareous soil Modèle de transfert de charge pour les pieux dans les sols calcaires	479
17	K.Yasuhara K.H.Andersen (Norway)	Effect of cyclic loading on recompression of overconsolidated clay L'effet des chargements cycliques sur la recompression des argiles surconsolidées	485

Session 5
Séance 5

Construction problems related to excavation on soft rocks
Problèmes d'exécution dans les excavations de roches meubles

1	A.Anagnostopoulos St.Christoulas N.Kalteziotis G.Tsiambaos (Greece)	Some geotechnical aspects of the marls of Corinth Canal Quelques aspects géotechniques des marnes du canal de Corinthe	491
2	F.Dufournet H.Peuportier Ph.Lalynko (France)	Tunnel sous la Manche: Marinage hydraulique de la craie Channel tunnel: Hydraulic transportation of chalk	495
3	W.Förster D.Schenker (GDR)	Slip 'P' in the Berzdorf opencast Glissement 'P' en mine à ciel ouvert Berzdorf	497
4	J.Palka J.Naborczyk A.Sala (Poland)	Settlement of soft rock under heavily loaded structures Le tassement des roches meubles sous des structures très chargées	501
5	G.O.Rowlands R.Delpak R.B.Robinson (UK)	The development of shaft friction for piles in sand overlying clay Le développement du frottement le long du fût des pieux dans un sable déposé sur une argile	503

Session 6
Séance 6

Engineering properties and design assessment of tropical soils
Evaluation des structures et des propriétés des sols tropicaux

1	P.E.C.De Toledo (Brazil)	The influence of delay time on the quality of a compacted soil-cement L'influence du temps de délai sur la qualité d'un sol-ciment compacté	511
2	A.Florkiewicz Z.Mróz (Poland)	Limit analysis for cracked and layered soils L'analyse limite des sols fissurés et stratifiés	515
3	G.A.Jones E.Rust (South Africa)	Foundations on residual soil using pressuremeter moduli Fondations sur les sols résiduels utilisant le module pressiométrique	519
4	M.Maccarini V.H.Teixeira G.Trichês (Brazil)	Bonding properties of a residual soil derived from diabase Les liens dans un sol résiduel issu du diabase	525
5	F.F.Martins J.B.Martins (Portugal)	CPT and pile tests in granitic residual soils Essais de pieux et CPT dans les sols résiduels de granite	529
6	J.B.Massey T.Y.Irfan A.Cipullo (SE Asia)	The characterization of granitic saprolitic soils La caractérisation des sols saprolitiques de granite	533

7	J.Medina (Brazil)	Tropical soils in pavement design Les sols tropicaux dans les projets de revêtements routiers	543
8	J.S.Nogami V.M.N.Cozzolino D.F.Villibor (Brazil)	Meaning of coefficients and index of MCT soil classification for tropical soils La signification des coefficients et des indices de la classification des sols MCT pour les sols tropicaux	547
9	T.Shinjo Y.Komiya (Japan)	Effect of drying-wetting on long term strength of mudstone L'effet de cycles d'humidification et séchage sur la résistance à long terme de la pépite	551
10	F.G.Thrall J.R.Bell (USA)	Predicting properties of young volcanic soils La prévision des propriétés des sols volcaniques jeunes	555
Session 7 Séance 7		Collapsible and swelling soils Sols gonflants et sols collapsibles	
1	M.Yu.Abelev A.A.Mustafaev Yu.A.Bagdasarov (USSR)	New experimental studies of problems of construction on loess soils Nouvelles études expérimentales des problèmes de construction sur les loess	561
2	M.M.Ali E.A.Nowatzki D.E.Myers (USA)	Geostatistical methods to predict collapsing soils Les méthodes géostatistiques de prévision des sols collapsibles	567
3	E.E.Alonso A.Lloret A.Gens F.Battle (Spain)	A new approach for the prediction of long term heave Une nouvelle approche pour la prédiction des soulèvements à long terme	571
4	T.Amirsoleymani (Iran)	Mathematical approach to evaluate the behaviour of collapsible soils L'approche mathématique pour évaluer le comportement des sols collapsibles	575
5	F.Bucher P.A.Mayor (Switzerland)	Medium-scale experiments on highly-compacted bentonites Expériences à échelle moyenne sur des bentonites fortement compactées	583
6	P.Delage (France)	Effondrement d'un matériau de remblai compacté trop sec Collapse behaviour of a dry compacted embankment	587
7	M.A.El-Sohby S.O.Mazen M.M.Abou-Taha (Egypt)	Effect of apparatus deformability on swelling pressure L'effet de la déformabilité sur les pressions de gonflement	589
8	M.A.El-Sohby M.M.Sherif A.M.Elleboudy M.A.Saad (Egypt)	Critical evaluation of collapsibility measurements for cemented sand L'évaluation critique des mesures d'effondrement sur du sable cimenté	593
9	J.Farkas M.Kovács (Hungary)	Fly-ash pile foundations for houses built on refuse dumps Pieux de fondations en cendres volantes pour des résidences construites sur des déblais d'ordure	597
10	S.R.M.Ferreira D.C.L.Teixeira (Brazil)	Collapsible soil – A practical case in construction (Pernambuco, Brazil) Sols collapsibles – Un cas pratique de construction (Pernambuco, Brazil)	603

11	A.A.Grigoryan (USSR)	Deformation phenomena in collapsible soils Le phénomène de déformation dans les sols collapsibles	607
12	P.J.Huergo J.-C.Verbrugge J.Nuyens (Belgique)	Tassement d'un massif de fondation à intercalations de sols effondrables Foundation settlement on a soil with intercalated collapsible layers	611
13	D.Karube S.Kato (Japan)	Yield functions of unsaturated soil Les fonctions d'écoulement des sols non saturés	615
14	G.Lefebvre M.Ben Belfadhel (Canada)	Collapse at permeation for a compacted non-plastic till Effondrement sous percolation d'un till compacté non-plastique	619
15	Ph.Liausu S.Varaksin (France)	Traitement de sables affaissables par compactage dynamique Treatment of collapsing sands by dynamic compaction	623
16	A.N.Miranda D.Van Zyl (Brazil)	Finite element method approach for collapsing soils Méthode des éléments finis appliquée aux sols collapsibles	625
17	A.Musso (Italy)	Restrained rebound of saturated clay Gonflement restreint d'une argile saturée	629
18	K.R.Peaker S.A.Ahmad (Canada)	Pile driving triggers subsidence Le battage de pieux peut causer l'effondrement du sol	635
19	V.P.Petrukhin (USSR)	Collapsible and suffosion deformations of gypsy soils Les déformations d'effondrement et de suffosion des sols gypseux	639
20	H.C.Riani M.C.Barbosa (Brazil)	Collapsible sand and its treatment by compaction Un sable collapsible et son traitement par compactage	643
21	S.Signer F.A.M.Marinho N.B.Santos C.M.M.Andrade (Brazil)	Expansive and collapsible soils in semi-arid region Les sols expansifs et les sols collapsibles dans une région semi-aride	647
22	G.Simon Ph.Welter (Belgium)	Comportement d'un remblai sur sol gonflant Behaviour of an embankment on swelling soil	651
23	A.C.Stamatopoulos E.C.Gassios J.C.Christodoulis H.Ch.Giannaros (Greece)	Recent experiences with swelling soils Expériences récentes sur les sols gonflants	655
24	E.T.Stępkowska (Poland)	Verification of the structural model of clay-water system Vérification du modèle structurel du système argile-eau	659
25	W.K.Wray (USA)	Field measurement of edge moisture variation distance Les mesures in-situ de la variation dans la largeur affectée par l'humidité du bord	663
Session 8		Geotechnical properties of coarse grained soils	
Séance 8		Propriétés géotechniques des sols grossiers	
1	L.A.Ajayi (Nigeria)	Characteristics of the Older Sands deposits of River Niger delta Caractéristiques des dépôts de sables anciens du delta du Niger	669

2	R.D.Andrus T.L.Youd (USA)	Penetration tests in liquefiable gravels Essais de pénétration dans les graviers liquéfiables	679
3	D.K.Atmatzidis (Greece)	A study of sand migration in gravel Une étude de la migration des sables dans les graviers	683
4	K.Axelsson Y.Yu K.Runesson (Sweden)	Constitutive properties and modelling of silty soils Les propriétés et la modélisation des sols limoneux	687
5	M.Bouassida (Tunisia)	Behaviour of soils simulated by elastoplastic models Le comportement des sols simulés par des modèles élastoplastiques	691
6	Y.Bourdeau P.Lareal J.Marchal (France)	Résistance au cisaillement des alluvions du Rhône Use of large scale shear boxes for Rhône alluvium materials	695
7	L.R.Cavicchia T.L.Peixoto Jr. (Brazil)	Some considerations about the control of the laminar flow in the percolation through porous media Quelques considérations sur le contrôle de l'écoulement laminaire dans les milieux poreux	697
8	A.R.Dawson A.Gomes Correia (Portugal)	The effects of stress and pore water pressure states on the resilient properties of granular materials Les effets des états de contrainte et de pression interstitielle sur les propriétés résilientes des matériaux granuleux	701
9	F.Federico (Italy)	Statistical analysis of fabric of granular soils L'analyse statistique de la texture des sols granulaires	707
10	J.J.Fry M.Mamba E.Flavigny (France)	Classification et propriétés des enrochements: Le cas d'un grès Rockfill classification and properties: A sandstone case study	713
11	D.Gorlé M.Thijs (Belgium)	Geosynthetic-reinforced granular materials Matériaux granulaires renforcés de géosynthétiques	715
12	F.Kanoun (Tunisia)	On a new rheological model for soils Sur un nouveau modèle rhéologique pour les sols	719
13	H.Kolb U.Smoltczyk (FRG)	Analysis of ground friction mobilized by raft prestressing L'analyse du frottement mobilisé par la précontrainte d'un radier	723
14	P.V.Lade (USA)	Instability and failure of soils with nonassociated flow Instabilité et rupture des sols avec percolation non-associée	727
15	M.Maksimović (Yugoslavia)	Nonlinear failure envelope for coarse-grained soils Diagramme de rupture non linéaire pour les sols à gros grains	731
16	E.Maranha das Neves A.Veiga Pinto (Portugal)	Collapse of rockfill Effondrement d'enrochement	735
17	E.M.Palmeira G.W.E.Milligan (Brazil)	Scale effects in direct shear tests on sand L'effet d'échelle dans les essais de cisaillement à la boîte dans les sables	739
18	D.Pradel P.V.Lade (Switzerland)	Instability of sand under applied shear stresses Instabilité d'un sable sous contraintes de cisaillement	743

19	T.Ramamurthy V.K.Tokhi (India)	Plane strain strength from triaxial test La résistance en déformation plane dans l'essai triaxial	749
20	L.Rothenburg R.J.Bathurst E.L.Matyas (Canada)	Mechanisms of fabric evolution in granular media Evolution de la structure des milieux pulvérulents	753
21	J.O.Steensen-Bach (Denmark)	Strength evaluation of a natural sand L'évaluation de la résistance du sable naturel	757
22	S.Varaksin Ph.Liausou (France)	Coefficient d'autoportance des remblais grossiers récents Self bearing of coarse fills under their own weight	763
23	M.Vargas J.T.Leme de Moraes (Brazil)	Long term settlements of tall buildings on sand Les tassements à long terme des grands édifices dans le sable	765