

PROCEEDINGS OF THE
FOURTEENTH INTERNATIONAL
CONFERENCE
ON SOIL MECHANICS AND
FOUNDATION ENGINEERING
HAMBURG/6-12 SEPTEMBER 1997

EDITOR: PUBLICATIONS COMMITTEE OF XIV ICSMFE

VOLUME 3
TECHNICAL PAPERS
EXPOSES TECHNIQUES

COMPTES RENDUS DU
QUATORZIEME
CONGRES INTERNATIONAL DE
MECANIQUE DES SOLS ET DES
TRAVAUX DE FONDATIONS
HAMBOURG/6-12 SEPTEMBRE 1997

EDITEUR: COMITE DES PUBLICATIONS DU XIV CIMSTF



A.A. BALKEMA/ROTTERDAM/BROOKFIELD/1997



Table of contents

Table des matières

4

Underground works in urban environment Travaux souterrains en environnement urbain

| | | |
|--|---|------|
| Th. Baumann R. Sternath J. Schwarz (Germany) | Face stability of tunnels in soft rock – Possibilities for the computational analysis Stabilité du front d'attaque des tunnels en roche meuble – Possibilités pour l'analyse calculatrice | 1389 |
| R. Bielecki J. Rechter (Germany) | 4th tube of Elbe Tunnel – Subsoil conditions and tunneling method 4ème tube du tunnel sous l'Elbe – Etat du sous-sol et procédés de construction | 1393 |
| B. Billig B. Faenger R. Rengshausen (Germany) | Design and construction of caissons for the traffic systems in the Central Area of Berlin Etude de projet et réalisation de caissons pour les aménagements de trafic au Centre de Berlin | 1397 |
| E. Falk (Austria) | Underground works in urban environment Travaux souterrains en zone urbaine | 1401 |
| D. E. Himick S. Schwank (Germany) | Central Artery/Tunnel Project (CA/T) in Boston, Massachusetts, USA: Construction of diaphragm walls under limited headroom Construction de parois moulées sous hauteurs réduites | 1407 |
| V.A. Ilyichev L. R. Stavnitser (Russia) | Calculation theory of trench stability nearby subway tunnels while constructing by 'slurry trench' method Théorie du calcul de stabilité des tranchées pour les parois moulées dans le sol à proximité de tunnels de métro | 1411 |
| S. Jancsecz (Germany) | Modern shield tunneling in the view of geotechnical engineering: A reappraisal of experiences Tunnelage de rempart moderne en rapport avec l'ingénierie géotechnique | 1415 |
| E. Leca J. Garnier M. Atwa P. Chambon A. Skiker L. Dormieux D. Garnier S. Maghous (France) | Analyse théorique et expérimentale de la stabilité du front de taille des tunnels à faible profondeur Theoretical and physical modeling of the face stability of shallow tunnels | 1421 |
| A. Ledesma E. Romero (Spain) | Systematic backanalysis in tunnel excavation problems as a monitoring technique Méthode de contrôle de l'excavation des tunnels par analyse inverse systématique | 1425 |
| X. Li R. Flores B. (Mexico) | Dynamic behaviour of nonyielding wall-saturated soil systems Comportement dynamique d'un système sol saturé-paroi rigide | 1429 |

| | | |
|--|--|------|
| M. Melis M. Arnáiz C. S. Oteo F. Mendaña (Spain) | Ground displacements in Madrid soils due to tunnel excavation with earth pressure T. B. M. Déplacements de terrain à Madrid originés par l'excavation d'un tunnel avec la méthode de E. P. B. | 1433 |
| E. Ovando-Shelley E. Tamez Gonzalez E. Santoyo Villa (Mexico) | Options for correcting differential settlements in Mexico City's Metropolitan Cathedral Options pour correction des tassements différentiels de la Cathédrale Métropolitaine de Mexico | 1437 |
| B. Walz T. Happe (Germany) | Estimation of settlements of isolated footings next to suspension supported earth slits Estimation des tassements de pieds isolés à proximité d'ouvertures de terre en suspension | 1443 |

4.1

Subsidence as related to various tunneling techniques Influence des méthodes de tunnelage sur les déformations du sol en surface

| | | |
|--|---|------|
| H. Akagi K. Komiya (Japan) | Finite element analyses of the interaction of a pair of shield tunnels Éléments d'analyse finie de l'interaction d'une paire de tunnels réalisés par le creusement en bouclier | 1449 |
| F. M. El-Nahas A. A. Ahmed K. A. Esmail (Egypt) | Prediction of ground subsidence above tunnels in Cairo Prédiction de l'influence du sol au dessus des tunnels du Caire | 1453 |
| H. Kuwahara T. Yamazaki O. Kusakabe (Japan) | Ground deformation mechanism of shield tunneling due to tail void formation in soft clay Mécanisme du tassement pendant le creusement en bouclier, dû à la formation à l'arrière d'un vide dans l'argile molle | 1457 |
| B. Maidl H. Huwar (Germany) | Additional measures to reduce subsidences during shield tunneling in Duisburg-Meiderich Travaux supplémentaires pour la réduction des déformations du sol pendant le creusement en bouclier à Duisburg-Meiderich | 1461 |
| N. Phienwej (Southeast Asia) | Ground movements in shield tunneling in Bangkok soils Déplacements de terrain dans les sols de Bangkok lors de creusements en bouclier | 1469 |
| M. P. Romo (Mexico) | Soil movements induced by slurry shield tunneling Mouvements du sol induits par un tunnelier à boue pressurisée | 1473 |

4.2

Performance and monitoring of underground works Performances et contrôles des travaux souterrains

| | | |
|---|--|------|
| K. J. Bakker P. van den Berg J. Rots (Netherlands) | Monitoring soft soil tunneling in the Netherlands: An inventory of design aspects Recherches aux tunnels en sol tendre aux Pays-Bas: Un inventaire des aspects de construction | 1485 |
| L. Bartolomey Z. G. Ter-Martyrosyan (Russia) | The prognosis of stressed-deformed state of the system 'construction-foundation' considering the construction stiffness changing during erection Pronostic de l'état de contrainte-déformation du système 'construction-couche de base' en tenant compte des changements de la rigidité de la construction au cours des travaux | 1489 |

| | | |
|--|--|------|
| S. Bernat B. Cambou R. Kastner C. Ollier P. Dubois G. Guibert (France) | Tunnel à faible profondeur – Instrumentation sur site et modélisation Shallow tunnel – In-situ monitoring and modeling | 1493 |
| J. K. Haasnoot P. M. Maurenbrecher (Netherlands) | Relevance of geo-information in designing bored tunnels in soft soils of the Netherlands L'importance de l'information géotechnique pour le développement des tunnels forés dans les terrains non-stabilisés aux Pays-Bas | 1497 |
| J. P. Hamelin J. G. La Fonta (France) | Auscultation en temps réel des structures et des massifs de sol Real time monitoring of structures and soil volumes | 1501 |
| I. Has St. Naghy A. Marczin (Romania) | Antidampness solution applied to an old building foundation Solution antihumidité pour la fondation d'un vieux bâtiment | 1505 |
| Y. M. A. Hashash B. Schmidt L. W. Abramson (USA) | Impact of tunneling on adjacent subway tunnels L'effet de l'exécution d'un tunnel au voisinage des métros existants | 1509 |
| J. E. Hellings J. B. Burland D. R. Carder D. I. Bush P. Tedd (UK) | Stresses and deformation of soil in the vicinity of an embedded retaining wall Résistance et déformation du sol à proximité du mur de soutènement avec fondation | 1513 |
| V. V. Kuzevanov O. A. Shulyatyev (Russia) | Experimental study on interaction between piles or pile foundations and frost heaved soils Recherches expérimentales sur l'interaction des pieux ou fondations sur pieux et du sol soulevé par le gel | 1517 |
| S. J. M. van Eekelen P. van den Berg K. -J. Bakker F. Jonker (Netherlands) | 3D analysis of soft soil tunneling Analyse tri-dimensionnelle du tunnelage en sols tendres | 1521 |
| L. Vulliet N. Casanova D. Inaudi A. Osa-Wyser S. Vurpillot (Switzerland) | Development of fiber optic extensometers Développement d'extensomètres à fibres optiques | 1527 |
| 4.3 Soil improvements for tunnel works Amélioration des sols en tunnelage | | |
| K. R. Massarsch E. Westerberg B. B. Broms (Sweden) | Footings supported on settlement-reducing vibrated soil nails Semelles sur des clous vibrés | 1533 |

| | | |
|--|--|------|
| J.M. Rodríguez Ortíz (Spain) | Structural and hydraulic problems in a jet-grouted bottom slab for a cut-and-cover tunnel Problèmes structuraux et hydrauliques dans le radier d'un tunnel à ciel ouvert construit par la méthode du jet-grouting | 1541 |
| J.Uhlendahl M.Cartus D.Rock (Germany) | Tunnel excavation in cohesionless soils using excavation protection at the 'Bürgerwaldtunnel', Germany Réalisation du tunnel dans des sols non-cohésifs avec protection de la carotte à l'avancement au 'Bürgerwaldtunnel', Allemagne | 1545 |
| C.Valore (Italy) | A simplified analysis of the face stability of tunnels with a preinstalled protective shell Une analyse simplifiée de la stabilité du front de taille d'un tunnel creusé à l'aide d'une 'voûte parapluie' pré-installée | 1547 |

5 Soil improvement and reinforcement Amélioration et renforcement des sols

| | | |
|--|--|------|
| Z.Abedin M.Hasan S.A.Dewan (Bangladesh) | Bearing capacity of a jute cloth reinforced composite sand bed Capacité portante d'un lit de sable renforcé à la jute | 1553 |
| M.Akdoğan U.Ergun O.Erol (Turkey) | Performance of a large plate on a group of stone columns La performance d'une grande plaque sur un groupe de colonnes de pierre | 1557 |
| T.O.Al-Refeai (Saudi Arabia) | Resilient behaviour of fine-grained soil treated with lime Le comportement résilient des sols raffinés traités au calcaire | 1561 |
| S.M.Ali Jawaid O.P.Verma (India) | Stabilization of silty sand using rice husk ash and lime La stabilisation du sable envasé en utilisant la cendre des enveloppes de riz et le calcaire | 1565 |
| Chr. Batereau W.Weiss J.Baumbusch (Germany) | Consequences of the phenomena of adjustment and transport of mineral grains within filters and drainage systems Conséquences de réajustement et de transports des grains minéraux sur l'aptitude de fonctionnement des filtres et des systèmes de drainage | 1569 |
| D.Berberian (Brazil) | The economical plastic soil: Cement foundations – PSC Fondations économiques de sol: Ciment plastique – PSC | 1573 |
| P.A.Calderon M.Romana (Spain) | Soil improvement by precharge and prefabricated vertical drains at Tank Group No. 3 site, at the 'TOTAL Oil Storage Plant' at Valencia Harbour Amélioration des sols de fondation par précompression et drains verticaux préfabriqués au groupe de réservoirs no 3, 'Produits Pétroliers TOTAL' au port de Valencia | 1577 |
| J.C.Chai N.Miura S.Sakajo (Japan) | A theoretical study on smear effect around vertical drain Une étude théorique de l'effet 'smear' autour d'un drain vertical | 1581 |
| E.García J.J.Schmitter R.Ayala (Mexico) | Stabilization of a highway embankment on residual soils in Guerrero, Mexico Stabilisation d'un remblai de chantier sur terres résiduelles, Guerrero, République du Mexique | 1585 |
| G.Gudehus H.Hügel A.Niemunis K.J.Pierschke (Germany) | Prediction and control of ground displacement due to open pit mining Prédiction et contrôle de déplacements de terrain causés par les fosses à ciel ouvert | 1589 |

| | | |
|---|---|------|
| G. Gudehus W. Kuntze V. R. Raju U. Warmbold (Germany) | Field tests for blast compaction of loose sand deposits Essais sur le terrain de compactage par explosion de dépôts de sable lâche | 1593 |
| G. B. Heckel R. M. Wahab (USA) | Use of waste materials for long-term soil stabilization Utilisation de matériaux de déchets pour stabilisation à long terme | 1599 |
| A. E. Holeyman (Belgium) | An earthquake engineering approach to vibrocompaction Approche parasismique des effets du vibrocompactage | 1603 |
| A. K. Howard (USA) | Flowable fill solves pipe backfilling problems Solution des problèmes des remblais de tuyaux par remblais liquéfiés | 1609 |
| X. Huang (People's Republic of China) | On suitability of stabilizer based on chemical analysis of the liquid from stabilized soil L'analyse chimique du liquide sortant du sol stabilisé et la discussion sur le stabilisateur | 1613 |
| D. N. Humphrey W. L. Nickels, Jr (USA) | Effect of tire chips as lightweight fill on pavement performance L'effet de morceaux de pneus comme matériaux de remplissage sur le comportement de chaussées | 1617 |
| D. Karastanev M. Kitazume S. Miyajima T. Ikeda (Bulgaria) | Bearing capacity of shallow foundation on column type DMM improved ground Capacité portante de fondation superficielle sur un sol amélioré avec des colonnes DMM | 1621 |
| K. Maisch V. Mikulitsch G. Gudehus (Germany) | Soil improvement by powder injection Stabilisation du sol par l'injection de matériaux pulvérulents | 1625 |
| I. N. Markou D. K. Atmatzidis (Greece) | Engineering behaviour of a pulverized fly ash grout Comportement d'un coulis de cendre volante pulvérisée | 1629 |
| Z. C. Moh R. N. Hwang C. B. Fan J. L. Chang (Taiwan) | Jacking up buildings by grouting Vérinage de bâtiments par injection | 1633 |
| A. Nanda (India) | Analysis of gravel drains in liquefiable soils Analyse de tuyau de gravier en sols liquéfiables | 1637 |
| A. Oshima N. Takada (Japan) | Relation between compacted area and ram momentum by heavy tamping Relation entre l'aire compactée et le moment du pilon lors d'un pilonnage intensif | 1641 |
| C. Oteo L. Sopeña P. Sola A. S. Monroe (Spain) | Ground consolidation using grouting at the new access road to Barajas Airport, Madrid Consolidation d'un terrain avec l'utilisation d'injections sous une nouvelle route à l'aéroport de Barajas, Madrid | 1645 |
| K. M. Soni A. Varadarajan K. G. Sharma (India) | Prediction of strength of reinforced soil in a triaxial test Prédiction de la résistance de sols renforcés dans un test tridimensionnel | 1649 |

| | | |
|---|--|------|
| P. Turček R. Ravinger O. Tavoda P. Hlavačka C. Kostúr (Slovakia) | Subsoil properties improvement control Contrôle de l'amélioration de la qualité du sous-sol | 1653 |
| S. Yasuda K. Harada N. Shinkawa (Japan) | Soil conditions at liquefied and non-liquefied sites during the 1995 Hyogoken-nambu earthquake Conditions des sols dans des sites soumis ou non à la liquéfaction pendant le séisme de Hyogoken-nambu, 1995 | 1657 |
| J.G. Zornberg N. Sitar J.K. Mitchell (USA) | Failure mechanisms in geosynthetically reinforced soil slopes Mécanismes de rupture des pentes renforcées avec géosynthétiques | 1661 |

5.1

Deep-in-place mixing methods including jet-grouting Traitements en place des sols y compris 'jet-grouting'

| | | |
|--|---|------|
| S. Baker N.S.D. Liedberg G. Sällfors (Sweden) | Deformation properties of lime cement stabilised soil in the working state Propriétés de déformation en phase active pour les sols stabilisés à l'aide de chaux et de ciment | 1667 |
| B.S. Chun S.S. Kim K.H. Koh S.R. Kim M.R. Oh H.S. Im (Korea) | An application of lime stabilization to marine clay L'application de la stabilisation de la chaux vive à l'argile marine | 1673 |
| J.L.M. Clemente M. Vogelfanger L.W. Young, Jr D. Heere (Germany) | Ground improvement for a large power plant L'amélioration du terrain pour une grande centrale électrique | 1677 |
| V. Fioravante V.N. Ghionna S. Pedroni S. Veggi (Italy) | Soil improvement through vertical jet-grouting columns – A centrifuge study Amélioration d'un sol compressible par colonnes verticales de jet-grouting – Etude à la centrifuge | 1681 |
| J.M. Fredet Y. Leblais (France) | Caractérisation du traitement de terrain par jet grouting pour les travaux souterrains d'EOLE, Paris, France Jet grouting soil improvement characterization in EOLE underground works, Paris, France | 1685 |
| K. Gulin R. Wikström (Finland) | Stabilization of horizontal movements in weak organic clay layers Stabilisation des déplacements horizontaux dans des couches molles d'argile organique | 1689 |
| S. Hoikkala M. Leppänen H. Tanska (Finland) | Blockstabilization of peat in road construction Blocstabilisation de tourbe pour construction de routes | 1693 |

| | | |
|---|--|------|
| R. Kronabel D. Menke I. Schoenwald (Germany) | Experience with an in-situ ground cementing using sodium aluminate water glass gel Expériences de cimentation in-situ par du gel de verre soluble à base d'aluminate de sodium | 1697 |
| E. Parkkinen (Finland) | Utilization of industrial by-products to strengthen soft clayey and organic soils Utilisation des sous-produits de l'industrie pour renforcer des sols tendres organiques et argileux | 1701 |
| Y. Rogbeck (Sweden) | Lime-cement columns on the 'Svealand' rail link: Performance observations Piliers en chaux et ciment sous la ligne ferroviaire 'Svealand': Observation de la performance | 1705 |
| M. Thaher N. Nutbohm (Germany) | Soil stabilization – A future-oriented alternative for extensive earthworks Amélioration de sol – Une alternative d'avenir pour les grands travaux de terrassement | 1711 |

5.2

Use of geosynthetics and geotextiles in geotechnical engineering Utilisation des géosynthétiques et des géotextiles en ingénierie géotechnique

| | | |
|--|--|------|
| A. Aalto P. Friberg E. Slunga (Finland) | Large scale laboratory loading tests on reinforced sand-peat structures Les expériences à grande échelle dans une fosse sable-tourbe renforcée | 1717 |
| A. S. Balasubramaniam D. T. Bergado P. Noppadol P. V. Long M. Ahamad (Southeast Asia) | Performance of test embankments with prefabricated vertical drains in soft Bangkok clay Comportement de remblais d'essai avec des drains verticaux préfabriqués dans une argile molle à Bangkok | 1723 |
| E. Baraize Ph. Gotteland J. P. Gourc H. Perrier (France) | Comportement comparé de deux massifs renforcés surchargés en tête Comparative behaviour of two reinforced soil structures with an overloaded head | 1727 |
| H. Brandl E. Gartung J. Verspohl D. Alexiew (Austria) | Performance of a geogrid-reinforced railway embankment on piles Comportement d'un remblai armé par géogrid, posé sur pieux, supportant une voie de chemin de fer | 1731 |
| A. De T. F. Zimmie (USA) | Dynamic shear behaviour of geosynthetic interfaces Comportement à cisaillement dynamique des interfaces géosynthétiques | 1737 |
| T. Dubreucq P. Delmas (France) | Experimental study of shallow foundation on geosynthetic reinforced soil mass Etude expérimentale de fondation superficielle sur sol renforcé par géotextiles | 1741 |
| A. M. Elsharief C. W. Lovell (Sudan) | Pore structure and long term performance of nonwoven geotextile filters Structure des pores et performance à long terme des filtres de géotextile non-tissé | 1745 |
| S. Hansbo (Sweden) | Practical aspects of vertical drain design Aspects pratiques de la conception de drains verticaux | 1749 |
| J. L. Justo (Spain) | The use of a geotextile reinforcement at the base of a road embankment L'utilisation d'un renforcement en géotextiles à la base d'un remblai sur sol mou | 1753 |

| | | |
|---|--|------|
| H.-G. Kempfert A. Jaup M. Raithel (Germany) | Interactive behaviour of a flexible reinforced sand column foundation in soft soils Comportement interactif d'une fondation de colonnes de sable flexible renforcée en sol mou | 1757 |
| P.V. Long D.T. Bergado A. S. Balasubramaniam P. Delmas (Southeast Asia) | Localized mobilization of geotextile reinforcement force at failure surface Mobilisation localisée de la force de renforcement du géotextile en surface de rupture | 1761 |
| M. B. Mahmud T. F. Zimmie (USA) | Centrifuge modeling of a rapidly installed mechanically stabilized earth system using geotextile strips Modélisation par centrifugation par la mise en place rapide d'un système de terre stabilisé mécaniquement en utilisant des bandes géotextiles | 1765 |
| N. Puumalainen P. Vepsäläinen (Finland) | Vacuum preloading of a vertically drained ground at the Helsinki test field Le préchargement par le vide combiné avec des drains verticaux sur l'aire d'expérimentation d'Helsinki | 1769 |
| S. V. Ramaswamy (India) | Correlation of geotextile properties with filtration characteristics La corrélation des propriétés géotextiles avec des caractéristiques de filtration | 1773 |
| G. P. Raymond (Canada) | Improvement/reinforcement of a ballasted track Amélioration/renforcement d'une voie en ballast | 1777 |
| F. Saathoff (Germany) | Effects of stretched geotextiles in contact with soil Le comportement des géotextiles allongés dans le sol | 1781 |
| V. Trueba (Mexico) | Design of geotextile french drains – A case study of geotextiles under hydrodynamic filtration conditions Conception du drain français avec géotextile – Etude d'un cas sous conditions de filtration hydrodynamique | 1785 |
| A. Watn A. Kavli G. Svanø A. Askevold (Norway) | Geosynthetic reinforcement to improve bearing capacity, laboratory testing and numerical study Renforcement par géosynthétique pour améliorer la capacité portante: Essai de laboratoire et étude numérique | 1789 |

6 Waste disposal and contaminated sites Décharges et sites contaminés

| | | |
|--|---|------|
| M. E. G. Boscov W. C. Hachich C. F. Mahler (Brazil) | Tietê River sediments: Properties of local materials for pollutant containment Sédiments du Fleuve Tietê: Propriétés de matériaux locaux pour la contention de polluants | 1799 |
| E. E. R. Boyce C. Savvidou (UK) | Modeling of pollutant transport in heterogeneous soils Etude du transfert d'un polluant dans les sols hétérogènes | 1801 |
| D. G. Coumoulos T. P. Koryalos (Greece) | Prediction of attenuation of landfill settlement rates with time Prévision de l'atténuation des taux de tassement en fonction du temps dans une décharge publique | 1807 |
| M. L. Galves W. Hachich M. E. G. Boscov (Brazil) | Selection of a site for waste disposal by means of multiattribute utility theory Choix de site pour la décharge de déchets au moyen de la théorie d'utilité multiattributs | 1813 |

| | | |
|--|--|------|
| B.Gatmiri (France) | Effect of nonlinearity in thermohydromechanical coupling Effet de nonlinéarité sur couplage thermohydromécanique | 1815 |
| K.S.Henry J.A.Stark (USA) | Geosynthetic barriers to prevent poisoning of waterfowl Barrières géosynthétiques pour éviter l'empoisonnement d'oiseaux palmipèdes | 1819 |
| J.Herštus J.Šťastný J.Malek P.Bílý (Czech Republic) | Open-pit mine claystones as material for waste landfill liners Utilisation des schistes de trémie pour l'étanchement des décharges de déchets | 1823 |
| M.Kamon T.Katsumi C.-y.Ying (Japan) | Environmental quality assessment and control in geotechnical engineering Estimation et contrôle de la qualité de l'environnement en géotechnique | 1827 |
| R.Kockel D.König O.Syllwasschy (Germany) | Three basic topics on waste mechanics Trois sujets fondamentaux de la mécanique d'ordures | 1831 |
| H.Komine N.Ogata (Japan) | Evaluation of swelling characteristics of bentonite-sand mixture Evaluation de la caractéristique de gonflement de bentonite-sable mixte | 1839 |
| M.J.Lipiński V.Fioravante M.B.Jamiolkowski W.Wolski (Poland) | Preliminary evaluation of hazard due to liquefaction for Żelazny Most tailings pond Première évaluation de danger causé par la liquéfaction pour le stockage de déchets de Żelazny Most | 1843 |
| L.J.Potter J.J.C.Loroy K.Soga C.Savvidou R.E.Gibson (UK) | Mineral waste disposal – Numerical and centrifuge modeling Elimination des résidus minéraux – Modélisation numérique et centrifuge | 1847 |
| R.K.Srivastava D.K.Joshi (India) | Soil-waste interaction behaviour Comportement de l'interaction sol-déchets | 1853 |
| I.Vaníček J.Boháč J.Řiřica J.Záruba (Czech Republic) | Remedy of a chemical waste dump with foundation of a new dump on its surface La réhabilitation d'un dépôt de déchets chimiques par la construction d'un nouveau dépôt au même endroit | 1857 |
| G.W.Wilson D.G.Fredlund S.L.Barbour D.E.Pufahl (Canada) | The use of ground surface moisture flux boundary conditions in geotechnical engineering Prise en considération des conditions aux limites du flux d'humidification de la surface du sol en géotechnique | 1861 |
| R.Wunsch (Germany) | Self-repairing of fissured mineral surface sealings for waste deposits Autogénération d'isolants de surface minéraux pour une décharge publique | 1865 |
| H.Zanzinger E.Gartung (Germany) | Model tests of drainage pipes under heavy load Essais sur des tuyaux de drainage sous charge forte | 1869 |

6.1 Pollutants containment via passive barriers Confinement des polluants par barrières passives

| | | |
|---|---|------|
| J. Baumann P. Jørgensen J. Olsen (Denmark) | Are European landfills safe? Les décharges publiques européennes sont-elles sûres? | 1875 |
| H. B. Bradl K. Kliesch (Germany) | Multimineral multilayer clay liners for waste deposits Etanchements argileux multimineral à plusieurs couches pour les décharges | 1881 |
| J. Brauns K. Kast D. Reiersloh B. Schulze (Germany) | Encapsulation of an old industrial waste deposit, geotechnical investigations for a high density cut-off wall Enceinte d'un dépôt de déchets industriels, recherche géotechnique sur une parafouille à grande densité | 1885 |
| W. H. Craig E. M. G. Gallagher (UK) | Centrifuge modeling of landfill capping systems subject to differential settlement Modellage centrifuge de systèmes de décharge sujets à des tassements différentiels | 1889 |
| G. Didier L. Comeaga D. Cazaux (France) | Contrôle de la perméabilité des géosynthétiques bentonitiques utilisés dans les centres de stockage de déchets Permeability control of geosynthetic clay liners used in waste containment | 1895 |
| L. Edelmann R. Katzenbach P. Amann (Germany) | New experimental investigations for the determination of serviceability of soil liners for landfills Nouvelles études expérimentales pour déterminer l'utilité des barrières horizontales pour décharges | 1899 |
| M. A. Gabr S. Freshwater (USA) | Urethane grout for formation of waste barriers in sand L'injection d'uréthane pour la formation dans le sable de barrières aux polluants | 1903 |
| D. Gouvenot G. Raillard (France) | Utilisation d'un nouveau géomatériau pour confiner un site pollué Use of a new material for confining contaminated site | 1907 |
| R. Hermanns-Stengele (Switzerland) | Waste deposit encapsulation using vertical barriers Confinement de sites contaminés par des systèmes de barrières minérales verticales | 1911 |
| R. Katzenbach H. Weiler (Germany) | Base liner systems of dump sites with a longlasting contaminant protection by flatglass-elements Systèmes d'étanchement de base de décharges à l'étanchéité à long terme par des plaques de verre | 1915 |
| F. Mazzieri E. Pasqualini (Italy) | Experimental results on hydraulic behaviour of a GCL Résultats expérimentaux sur la perméabilité d'un GCL | 1919 |
| H. K. Moo-Young T. F. Zimmie (USA) | A comparison of paper sludge to clay as the hydraulic barrier in municipal landfill covers La comparaison entre les déchets de papeteries et les différents types d'argiles utilisés comme barrière dans la couverture des décharges publiques | 1923 |
| V. M. Pavilonsky (Russia) | Compacted clay liner for phosphogypsum disposal lagoon L'écran en argile compactée pour le dépôt phosphogypse | 1927 |
| A. Serrano E. Dapena (Spain) | Compacted silt anti-contamination barriers Barrières anticontamination de limon compacté | 1931 |

| | | |
|---|---|------|
| C. D. Shackelford T. E. Cotten M. M. Davis S. H. Strauss K. M. Rohal (USA) | Characterizing zinc migration through a high pH sand-clay mixture Caractérisation de la migration du zinc à travers un mélange d'argile et de sable à pH élevé | 1935 |
|---|---|------|

6.2 Active pollutant control and remediation of contaminated sites Contrôle des polluants actifs et réhabilitation des sites contaminés

| | | |
|--|--|------|
| A. Al-Tabbaa C. W. Evans (UK) | Medium term performance of stabilised/solidified contaminated soil-grout materials Comportement à moyen termes des sols contaminés solidifiés et stabilisés par coulis | 1941 |
| D. Čorko D. Kovačić D. Lovrenčić B. Marić M. Čagalj R. Halle (Croatia) | Experiences with jet-grouting technology applied to the remediation of old dump sites L'application de la technologie de l'injection en jet lors de la réhabilitation de vieilles décharges | 1947 |
| A. Esnault A. Deniau (France) | Rehabilitation d'une décharge par stabilisation in-situ Landfill remediation by in-situ stabilisation | 1951 |
| S. A. Jefferis G. H. Norris A. O. Thomas (UK) | Contaminant barriers from passive containment to reactive treatment zones Barrières anti-contamination: la barrière passive et la zone de traitement réactif | 1955 |
| K. Kawamura K. Hayashi (Japan) | Remediation of contaminated musical sand Amélioration du sable musical contaminé | 1961 |
| B. Mazurkiewicz K. Olańczuk-Neyman (Poland) | Sampling of contaminated harbour sediments Etude des échantillons de sédiments portuaires pollués | 1965 |

6.3 Dredging sludge and tailings impoundments Boues de dragage et stockages de stériles

| | | |
|--|---|------|
| J. L. Chaumeny P. Liausu S. Varaksin (France) | Consolidation atmosphérique de boues de dragage dans le port de Lübeck Vacuum consolidation of organic dredged fill for Lübeck Harbour | 1969 |
| T. A. Newson Y. Fujiyasu M. Fahey (Australia) | A study of evaporation from hypersaline tailings Une étude de l'évaporation de rejets de mines hypersalins | 1973 |

| | | |
|---|---|------|
| K. Pröpping H. Dansmann H.-D. Detzner A. Netzband (Germany) | Current solutions for the treatment and deposit of dredged material in Hamburg Solutions courantes pour le traitement et le dépôt de matériaux dragués à Hambourg | 1979 |
| W.F. Van Impe H. Peiffer P. Menge A. De Weert (Belgium) | Determination of Darcy permeability and retention capacity for two-phase (non-reactive) flow Détermination du coefficient de perméabilité et de la capacité de rétention d'un écoulement en double phase | 1985 |

7.1 Workshop: Education in geotechnical engineering Atelier: enseignement et formation en géotechnique

| | | |
|-----------------------------------|---|------|
| P. Arz J.M. Seitz (Germany) | Training of geotechnical junior engineers within the German construction industry Formation de jeunes ingénieurs géotechniques au sein de l'industrie de construction germanique | 1991 |
| W. Ensinger (Germany) | Training for specialised civil engineers Formation destinée aux spécialistes de la fondation | 1997 |
| A. D.W. Sparks (South Africa) | Geotechnical education – Conceptual and physical models Formation géotechnique – Modèles conceptuels et concrets | 2001 |
| V. Wilhelm (Germany) | Training programme for coordinators and site managers Programme de formation pour les coordonnateurs et les chefs de chantier | 2009 |

7.2 Workshop: Professional practice Atelier: la pratique professionnelle

| | | |
|---|---|------|
| H.G. B. Allersma (Netherlands) | Possibilities of small geotechnical centrifuges Possibilités des petites centrifugeuses géotechniques | 2015 |
| D. Penumadu D. Frost R. Zhao (USA) | Geotechnical test simulator Simulation en géotechnique | 2019 |
| G. Pokharel A.S. Dhakal K.K. Bhattarai (Nepal) | Rainfall induced disaster and landslides of 1993 in Nepal in geotechnical engineering perspectives Désastre causé par la pluie et les glissements de terrain en 1993 au Népal du point de vue de l'ingénierie géotechnique | 2023 |
| | Author index Index des auteurs | 2027 |