

PROCEEDINGS OF THE  
FOURTH INTERNATIONAL CONFERENCE  
ON SOIL MECHANICS AND  
FOUNDATION ENGINEERING

---

LONDON

1957

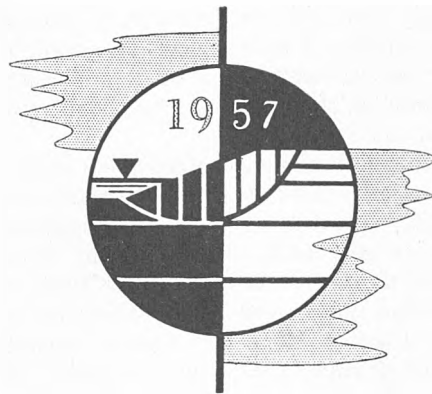
**Proceedings of the Fourth International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering**  
**Comptes Rendus du Quatrième Congrès International de Mécanique des Sols et des Travaux de Fondations**

# Proceedings of the Fourth International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering

## Comptes Rendus du Quatrième Congrès International de Mécanique des Sols et des Travaux de Fondations

Volume I Divisions 1-3a

London 12 - 24 August 1957    Londres 12 - 24 Août 1957



LONDON  
BUTTERWORTHS SCIENTIFIC PUBLICATIONS

1957

BUTTERWORTHS PUBLICATIONS LTD.  
88 Kingsway, London, W.C.2

Africa BUTTERWORTH & Co. (AFRICA) LTD.  
DURBAN: 33/35 Beach Grove

Australia: BUTTERWORTH & Co. (AUSTRALIA) LTD.  
SYDNEY: 8 O'Connell Street  
MELBOURNE: 430 Bourke Street  
BRISBANE: 240 Queen Street

Canada: BUTTERWORTH & Co. (CANADA) LTD.  
TORONTO: 1367 Danforth Avenue

New Zealand: BUTTERWORTH & Co. (AUSTRALIA) LTD.  
WELLINGTON: 49/51 Ballance Street  
AUCKLAND: 35 High Street

•

# Introduction

The Fourth Conference of the International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering is to be held in London from 12 to 24 August, 1957. Previous Conferences have been held at Cambridge, Massachusetts, in 1936, at Rotterdam in 1948 and at Zurich in 1953. The Organizing Committee appointed by the British National Society for the Fourth Conference is glad to welcome to Great Britain the members of the International Society and all others who attend the Conference.

In its early deliberations the Organizing Committee decided from financial considerations that it would be necessary to limit the size of the Proceedings to that which served for the Zurich Conference. It was also decided to keep the individual papers to about the same length as that specified in former Conferences. The invitation of the Organizing Committee to authors to submit papers met with such an overwhelming response, resulting in over 350 notifications, that it became essential to impose a quota for the contributions from each National Society. In some cases this quota was very stringent and the Committee were gratified with the way in which the restrictions were accepted by the various National Societies. This ready co-operation enabled the Committee to keep to a minimum the cuts needed in the final editing of the papers to satisfy space requirements.

In preparing the programme for the present Conference it was felt necessary to make a distinction in name between the various subject groups and the meetings to discuss them. We have consequently designated the subject groups as Divisions and have referred to the Conference meetings as Sessions, thus admitting the possibility of a Division occupying more than one Conference Session.

The arrangement of subjects in the Divisions has followed substantially the same pattern as in the Third Conference, but an attempt has been made to meet the criticism voiced at Zurich by including in Divisions of a practical nature those papers covering both theory and practice. In spite of this, however, Division 1 on Soil Properties has turned out to be very bulky and, since many theoretical concepts are applicable to foundations, Division 3a has grown to a size equal to Division 1.

As was the case with the Third Conference, General Reporters were appointed by the Organizing Committee to introduce and guide the discussions of the various Divisions, but because of the number of papers involved additional Assistant Reporters had to be appointed for Divisions 1 and 3a, and Division 1 had to be sub-divided into 1a and 1b.

The papers in Divisions 1a, 1b, 2 and 3a are published in Volume I; the papers in Divisions 3b, 4, 5 and 6, together with the General Reports, in Volume II. The

La Quatrième Conférence de la Société Internationale des Mécaniques du Sol et de Construction de Fondations aura lieu à Londres du 12 au 21 Août 1957.

Les Conférences antérieures ont eu lieu à Cambridge, Massachusetts, en 1936, à Rotterdam en 1948 et à Zurich en 1953. Le Comité Organisateur nommé par la Société Nationale Britannique pour la Quatrième Conférence est heureux de souhaiter la bienvenue en Grande Bretagne aux membres de la Société Internationale et à tout autre qui participera à la Conférence.

Dans ses premières délibérations, le Comité Organisateur décida, pour des considérations financières, qu'il serait nécessaire de limiter l'importance des comptes rendus à celle dont on se sert pour la Conférence de Zurich.

On décida aussi de maintenir les textes individuels à environ la longueur mentionnée aux Conférences précédentes.

Les réponses à l'invitation aux Auteurs à soumettre des articles par le Comité Organisateur rencontrèrent un succès tellement écrasant, en l'occurrence plus de 350 notifications, qu'il devint essentiel d'imposer un quota pour les contributions de chaque Société Nationale. Dans certains cas ce quota fut très restrictif, et le Comité fut enchanté de la manière avec laquelle les restrictions furent acceptées par les diverses Sociétés Nationales. Cette coopération empressée permit au Comité de maintenir à un minimum les coupures nécessitées à l'édition finale des articles, pour satisfaire aux besoins de place disponible.

En préparant le programme pour la Conférence actuelle, la nécessité de faire une distinction de nom entre les divers groupes de sujets et les réunions devant les discuter, s'est révélé nécessaire. En conséquence nous avons désigné les groupes de sujets du nom de Divisions et mentionné les réunions de Conférence sous le nom de Séances, admettant ainsi l'éventualité d'une Division occupant plus d'une Séance de la Conférence.

L'arrangement des sujets dans la Division suit dans l'ensemble le même ordre que lors de la Troisième Conférence, mais on a fait une tentative pour remédier à la critique faite à Zurich, en comprenant dans des Divisions de pratique des textes relatifs à la fois à la théorie et à la pratique du sujet de la Division. Pourtant, malgré cela, la Division 1 sur les Propriétés du Sol s'est révélée très volumineuse, et comme de nombreuses notions théoriques sont applicables aux fondations, la Division 3a a atteint une importance égale à celle de la Division 1.

De même qu'à la Troisième Conférence, le Comité Organisateur a nommé des Rapporteurs Généraux pour engager et guider les discussions des Divisions diverses, mais à cause du nombre de textes compris on a dû nommer des Rapporteurs Adjoins supplémentaires pour les

purpose of the General Reports is to present a survey of the progress made in Soil Mechanics and Foundation Engineering in the period since the Third Conference, as revealed by published literature as well as by the papers presented to the Fourth Conference. The General Reporters have also suggested specific topics which in their opinion merit consideration and discussion in the Conference Sessions. Volume III of the Proceedings will contain a record of the whole procedure of the Conference and of the discussions at each Session, and this final volume will be published as soon after the Conference as possible.

In order to facilitate reading of the Proceedings, all contributions are preceded by summaries in each of the two official languages. The Organizing Committee is indebted to the French National Society for assistance in revising the French translations. It also wishes to thank them for the translation of the summaries at the end of the General Reports which outline the proposals for discussion.

In publishing the papers together with the General Reports in permanent form prior to the Conference meetings, the Committee has followed the precedent of earlier Conferences. This, however, necessitates that papers have to be written and submitted a long time in advance of the actual Conference date, and leads to difficulties in keeping to a strict time schedule. The Committee acknowledges with thanks the co-operation of Butterworths Scientific Publications, to whom the task of publishing the Conference volumes was entrusted.

It has been the purpose of the Organizing Committee to ensure that the Fourth Conference provides once again opportunities for the discussion of common interests and problems between specialists from all parts of the world, and it is hoped that it will further the spirit of co-operation created by previous Conferences.

W. H. GLANVILLE  
Chairman of the Organizing Committee

Divisions 1 et 3a, et la Division 1 a dû être subdivisée en la et 1b.

Les articles des Divisions 1a, 1b, 2 et 3a sont publiés dans le Volume I; les articles des Divisions 3b, 4, 5, et 6, de même que les Rapports Généraux dans le Volume II. Le rôle des Rapports Généraux est de présenter une étude des progrès faits en Mécaniques du Sol et en Construction de Fondation dans la période écoulée depuis la Troisième Conférence, ainsi que l'ont révélé les textes publiés de même que les articles présentés à la Quatrième Conférence. Les Rapporteurs Généraux ont suggéré aussi des sujets particuliers qui, selon eux, méritent d'être considérés et discutés lors des Séances de la Conférence. Le Volume III des Comptes rendus comprendra un procès verbal de toute la procédure de la Conférence et des discussions de chaque Séance, et ce dernier volume sera publié aussitôt que possible après la Conférence.

Pour faciliter la lecture des Comptes rendus, toutes les contributions sont précédées de résumés dans les deux langues officielles. Le Comité Organisateur est redevable à la Société Nationale Française de l'aide reçue pour la correction des traductions françaises. Il désire aussi les remercier pour la traduction des résumés à la fin des Rapports Généraux qui soulignent les propositions de discussions.

Par la publication des articles en même temps que des Rapports Généraux sous leurs formes définitives avant les réunions de la Conférence, le Comité s'est tenu au précédent des Conférences antérieures. Mais ceci exige que les articles soient écrits et présentés bien avant la date de la Conférence actuelle, et amène des difficultés quant à l'observation d'un emploi du temps rigoureux. Le Comité apprécie la coopération de la maison Butterworths Scientific Publications, de Londres, à qui fut confiée la tâche de publier les volumes de la Conférence.

Le but du Comité Organisateur a été de s'assurer que la Quatrième Conférence donne une fois de plus des occasions de discussions d'intérêts et de problèmes communs entre les spécialistes de toutes les parties du monde, et il est espéré qu'il en résultera un développement de l'esprit de coopération créé par les Conférences précédentes.

W. H. GLANVILLE  
Président du Comité d'Organisation

# Contents      Table des Matieres      Volume I

## Division 1

### Soil Properties and their Measurement

#### Mesure et Propriétés des Sols

##### a Fundamental and Natural Properties—Propriétés Fondamentales et Naturelles

No.	Author    Auteur	Title    Titre	Page
1	I. ALPAN Israel	An Apparatus for Measuring the Swelling Pressure in Expansive Soils Une Appareil pour Mesurer la Pression de Gonflement dans les Sols Expansifs	3
2	L. BJERRUM and J. HUDER Norway	Measurement of the Permeability of Compacted Clays Perméabilité des Argiles Compactées	6
3	A. J. L. BOLOGNESI and O. MORETTO Argentina	Properties and Behaviour of Silty Soils Originated from Loess Formations Propriétés et Comportement des Sols Silteux dérivés de Formations Lössiques	9
4	H. CAMBEFORT et C. CARON France	Le Delavage des Gels de Silicate de Soude The Leaching of Sodium Silicate Gels	13
5	N. J. DENISOV and B. F. RELTOV U.S.S.R.	Elastic and Structural Deformations of Clayey Soils Déformations Élastiques et Structurelles des Sols Argileux	17
6	W. J. EDEN and C. B. CRAWFORD Canada	Geotechnical Properties of Leda Clay in the Ottawa Area Les Propriétés Géotechniques de l'Argile Leda dans la Région d'Ottawa	22
7	J. FLORENTIN, G. L'HERITEAU et M. FARHI France	Étude de Quelques Propriétés Physico-mécaniques d'Échantillons de Latérites Éluviales Study of Physico-mechanical Properties of Samples of Eluvial Laterites	28
8	R. GANDAHL and W. BERGAU Sweden	Two Methods for Measuring the Frozen Zone in Soil Deux Méthodes de Mesure de la Zone Gelée dans le Sol	32
9	H. J. GIBBS and W. G. HOLTZ U.S.A.	Research on Determining the Density of Sands by Spoon Penetration Testing Détermination de la Densité du Sable au moyen du Carottier à Fente	35
10	P. HABIB et F. SOEIRO France	Migrations d'Eau dans les Sols provoquées par une Différence de Température Water Movement in Soils promoted by a Thermal Gradient	40
11	P. B. HEIDEMA U.S.A.	The Bar-linear Shrinkage Test and the Practical Importance of Bar-linear Shrinkage as an Identifier of Soils L'Essai de Retrait Linéaire et son Importance Pratique pour Identifier les Sols	44
12	J. A. JANIK, W. POGANY, M. ZUKOWSKI and A. SZKATULA Poland	Experimental Application of the Phenomenon of Neutrons Scattering for Determining the Soil Porosity Application Expérimentale du Phénomène de la Dispersion des Neutrons à la Détermination de la Porosité des Sols	50
13	G. DE JOSSELIN DE JONG and E. C. W. A. GEUZE Netherlands	A Capacitive Cell Apparatus L'Appareil à Cellule Capacitive	52

No.	Author Auteur	Title Titre	Page
14	G. KASSIFF Israel	Compaction and Shear Characteristics of Remoulded Negev Loess La Compaction et les Caractéristiques de Cisaillement d'un Lœss du Neguev remoulé	56
15	G. M. LOMIZÉ, A. V. NETUSHIL and B. A. RZHANITZIN U.S.S.R.	Electric-osmotic Processes in Clayey Soils and Dewatering during Excavations L'Électro-osmose dans les Sols Argileux et l'Évacuation de l'Eau en cours d'Excavation	62
16	A. C. MEIGH and K. R. EARLY England	Some Physical and Engineering Properties of Chalk Quelques Propriétés Physiques et Mécaniques de la Craie	68
17	D. MOHAN India	Consolidation and Strength Characteristics of Indian Black Cotton Soils Consolidation et Caractéristiques de résistance des 'Black Cotton Soils' de l'Inde	74
18	J. MOUM and I. TH. ROSENQUIST Norway	On the Weathering of Young Marine Clay Le Vicilissement des Argiles Maritimes de Formation Récente	77
19	S. MURAYAMA and S. HATA Japan	On the Effect of Remoulding Clay Sur l'Effet du Remaniement de l'Argile	80
20	P. L. NEWLAND and B. H. ALLELY New Zealand	A Study of the Sensitivity Resulting from Consolidation of a Remoulded Clay Étude de la Sensibilité d'une Argile Remaniée Résultant de la Consolidation	83
21	R. M. PALIT and S. S. JOSHI India	Determination of Effective Shrinkage Pressure of Soil Détermination de la Pression de Retrait Effective des Sols	87
22	A. PIASKOWSKI Poland	Investigations on Electro-osmotic Flow in Soils in Relation to Different Characteristics Étude sur le Rapport entre l'Écoulement Electroosmotique et les Différentes Caractéristiques des Sols	89
23	N. W. RADFORTH and I. C. MACFARLANE Canada	Correlation of Palaeobotanical and Engineering Studies of Muskeg (Peat) in Canada La Corrélation d'Études Paléobotaniques et de Mécanique des Sols sur le Muskeg (La Tourbe) au Canada	93
24	F. RENGMARK and S. FREDÉN Sweden	Apparatus for Determining the Rate of Diffusion of Water in Soil Appareil pour Déterminer la Vitesse de la Diffusion de l'Eau dans les Sols	98
25	A. W. SKEMPTON and D. J. HENKEL England	Tests on London Clay from Deep Borings at Paddington, Victoria and the South Bank Essais sur l'Argile Londonienne Provenant de Forages Profonds à Paddington, Victoria et la Rive Sud de la Tamise	100
26	J. ŠKOPEK Czechoslovakia	Sand Density Determination Using Gamma Radiation Mesure de la Densité des Sables au Moyen de Rayons Gamma	107
27	R. SÖDERBLOM Sweden	Some Investigations Concerning Salt in Clay Quelques Études sur la Salinité de l'Argile	111
28	N. A. TSYTOVICH U.S.S.R.	The Fundamentals of Frozen Ground Mechanics (New Investigations) Les Principes Fondamentaux des Sols Gelés	116
29	S. S. VIALOV and A. M. SKIBITSKY U.S.S.R.	Rheological Processes in Frozen Soils and Dense Clays Procès Rhéologiques dans les Sols Gelés et les Argiles Denses	120
30	A. A. WAGNER U.S.A.	The Use of the Unified Soil Classification System by the Bureau of Reclamation L'emploi du Système Uniforme de Classification des Sols par le Bureau de Réclamation	125
<b>b Mechanical Properties—Propriétés Mécaniques</b>			
1	G. D. AITCHISON Australia	The Strength of Quasi-saturated and Unsaturated Soils in Relation to the Pressure Deficiency in the Pore Water La Résistance des Sols Quasi-saturés et Non-saturés par Rapport à l'Insuffisance de la Pression Interstitielle	135
2	A. BALLA Hungary	Stress Conditions in the Triaxial Compression Test La Condition des Tensions dans l'Essai de Compression Triaxiale	140
3	P. DANTU France	Contribution à l'Étude Mécanique et Géométrique des Milieux Pulvérulents A Contribution to the Mechanical and Geometrical Study of Non-cohesive Masses	144



No.	Author Auteur	Title Titre	Page
4	C. L. DHAWAN and J. C. BAHRI India	Stable Density Densité Stable	149
5	M. FUKUOKA Japan	Testing of Gravelly Soils with Large-scale Apparatus Les Essais sur les Sols de Gravier avec des Appareils de Grandes Dimensions	153
6	J. W. HILF and H. J. GIBBS U.S.A.	Triaxial Shear Tests Holding Effective Lateral Stress Constant Essai de Cisaillement Triaxial Tenant Constante la Tension Latérale Efficace	156
7	K. HOSHINO Japan	A General Theory of Mechanics of Soils Théorie Générale de la Mécanique des Sols	160
8	B. JAKOBSON Sweden	Some Fundamental Properties of Sand Quelques Propriétés Fondamentales du Sable	167
9	W. M. KIRKPATRICK Scotland	The Condition of Failure for Sands La Condition de Rupture des Sables	172
10	M. R. PELTIER France	Recherches Expérimentales sur la Courbe Intrinsèque de Rupture des Sols Pulvêrulents Experimental Investigations on the Intrinsic Rupture Curve of Cohesionless Soils	179
11	M. ROCHA Portugal	The Possibility of Solving Soil Mechanics Problems by the use of Models La Possibilité de Résoudre les Problèmes de Mécanique des Sols par les Études sur Modèles	183
12	P. W. ROWE England	$c_e = 0$ Hypothesis for Normally Loaded Clays at Equilibrium L'Hypothèse $c_e = 0$ pour les Argiles Normalement Consolidées en Équilibre	189
13	E. SCHULTZE Germany	Large Scale Shear Tests Essais de Cisaillement à Grande Échelle	193
14	L. ŠUKLJE Yugoslavia	The Analysis of the Consolidation Process by the Isotaches Method L'analyse du Processus de Consolidation par la Méthode des Isotaches	200
15	R. V. WHITMAN U.S.A.	The Behaviour of Soils under Transient Loadings Le Comportement des Sols sous des Charges Momentanées	207

## Division 2

### Techniques of Field Measurement and Sampling

#### Méthodes pour Mesures sur Place et Prélèvement d'Échantillons

1	H. CAMBEFORT France	La Mesure <i>in situ</i> de la Porosité des Sables Measurement <i>in situ</i> of the Porosity of Sand	213
2	V. A. DURANTE, J. L. KOGAN, V. I. FERRONSKY and S. I. NOSAL U.S.S.R.	Field Investigations of Soil Densities and Moisture Contents Mesure sur Chantier de la Compacité et de la Teneur en Eau des Sols	216
3	A. DVOŘÁK Czechoslovakia	Field Tests of Rocks on Dam Sites Essais sur les Roches à l'Emplacement des Appuis de Barrages	221
4	R. HAEFELI and H. B. FEHLMANN Switzerland	Measurements of Soil Compressibility <i>in situ</i> by means of the Model Pile Test Mesure de la Compressibilité du Sol en Place à l'Aide d'un Pénétrromètre	225
5	D. J. PALMER England and J. G. STUART Northern Ireland	Some Observations on the Standard Penetration Test and a Correlation of the Test with a New Penetrometer Remarques sur l'Essai Standard de Pénétration et son Rapport avec un Essai Employant un Pénétrromètre Nouveau Modèle	231
6	G. PLANTEMA Netherlands	Influence of Density on Sounding Results in Dry, Moist and Saturated Sands Influence de la Densité sur les Résultats de Sondage dans le Sable Sec, Humide et Saturé	237
7	M. ROCHA, U. NASCIMENTO and E. DE CASTRO Portugal	Determination of Moisture Content in Porous Materials by means of the Relative Humidity inside a Cavity Détermination de la Teneur en Eau des Matériaux Poreux par la Mesure de l'Humidité Relative d'une Cavité	241

No.	Author Auteur	Title Titre	Page
8	S. SEROTA and R. A. JENNINGS England	Undisturbed Sampling Techniques for Sands and Very Soft Clays Méthodes pour le Prélèvement d'Échantillons intacts dans le Sable et les Argiles très Tendres	245
9	E. SCHULTZE and H. KNAUSENBERGER Germany	Experiences with Penetrometers Expériences avec Pénétromètres	249

## Division 3

### Foundations of Structures

### Fondations de Construction

#### a General Subjects and Foundations other than Piled Foundations—Sujets Généraux et Fondations autres que Fondations sur Pieux

1	Y. M. ABELEV and V. V. ASKALONOV U.S.S.R.	The Stabilization of Foundations of Structures on Loess Soils Stabilisation des Fondations de Constructions sur Terres Læssiques	259
2	A. BARACOS and M. BOZOUK Canada	Seasonal Movements in Some Canadian Clays Mouvements Saisonniers de quelques Argiles Canadiennes	264
3	E. DE BEER Belgium	The Influence of the Width of a Foundation Raft on the Longitudinal Distribution of the Soil Reactions Influence de la Largeur d'un Radier de Répartition Fondation sur la Longitudinale des Réactions du Sol	269
4	E. DE BEER and A. MARTENS Belgium	Method of Computation of an Upper Limit for the Influence of the Heterogeneity of Sand Layers on the Settlements of Bridges Méthode du Calcul pour établir la Limite Supérieure de l'Influence de l'Hétérogénéité des Couches Sablonneuses sur le Tassement	275
5	V. G. BEREZANTZEV and V. A. YAROSHENKO U.S.S.R.	The Bearing Capacity of Sands under Deep Foundations Capacité Portante des Fondations Profondes dans le Sable	283
6	L. BJERRUM and A. ÖVERLAND Norway	Foundation Failure of an Oil Tank in Fredrikstad, Norway Rupture des Fondations d'un Réservoir à Fredrikstad, en Norvège	287
7	K. E. EGOROV, P. G. KUZMIN and B. P. POPOV U.S.S.R.	The Observed Settlements of Buildings as compared with Preliminary Calculation Les Tassements Observés et Prévus des Bâtiments	291
8	R. E. GIBSON and J. MCNAMEE England	The Consolidation Settlement of a Load Uniformly Distributed over a Rectangular Area Tassement de Consolidation sous Charge Uniformément Répartie sur une Surface Rectangulaire	297
9	H. GRASSHOFF Germany	Influence of Flexural Rigidity of Superstructure on the Distribution of Contact Pressure and Bending Moments of an Elastic Combined Footing L'Influence de la Rigidité du Bâtiment sur la Répartition de la Pression et le Moment Fléchissant Agissant sur une Semelle de Fondation Élastique	300
10	R. L'HERMINIER, M. BACHELIER et F. SOEIRO France	Étude et Observations Concernant le Radier de Fondation du Premier Réacteur Atomique au Centre de Marcoule Investigation on the Foundation Raft for the First Atomic Reactor at Marcoule	307
11	YASUMARU ISHII, TOMIO SHINOHARA, TETSURO TATEISHI and SUSUMU KURATA Japan	Estimation of $m_v$ and $c_v$ Values for the Design of Sand Drains Estimation des Valeurs $m_v$ et $c_v$ pour le Calcul des Drains de Sable	312
12	J. E. JENNINGS and K. KNIGHT South Africa	The Additional Settlement of Foundations due to a Collapse of Structure of Sandy Subsoils on Wetting Tassement Additionnel des Fondations, dû à l'Effondrement sous l'Action de l'Eau de la Structure de Sous-sols Sablonneux	316

No.	Author Auteur	Title Titre	Page
13	G. DE JOSSELIN DE JONG Netherlands	Application of Stress Functions to Consolidation Problems Application des Fonctions d'Airy aux Problèmes de Consolidation	320
14	L. KARAFIÁTH Hungary	Foundation of a Blast Furnace constructed on Loess Soil and the Computation of Settlement Fondations pour Haut Fourneau Construit sur un Terrain Læssique — Calcul du Tassement	324
15	J. KÉRISEL France	Contribution à la Détermination Expérimentale des Réactions d'un Milieu Pulvéréulent sur une Fondation Profonde Experimental Determination of Cohesionless Soil Reactions on a Deep Foundation	328
16	H. KONING Netherlands	Stress Distribution in a Homogeneous, Anisotropic, Elastic Semi-infinite Solid Répartition des Contraintes dans un Massif Semi-indéfini Homogène, Élastique et Anisotrope	335
17	J. KOPÁCSY Hungary	Three-dimensional Stress Distribution and Slip Surfaces in Earth Works at Rupture La Répartition Tridimensionnelle des Contraintes et les Surfaces de Glissement dans les Massifs en Terre, à la Rupture	339
18	D. KRSMANOVITCH Yugoslavia	Contribution au Calcul des Constructions Rigides Appuyées sur le Sol Contribution to Computation of Rigid Structures Resting on the Ground	343
19	A. LAZARD France	Moment Limite de Renversement de Fondations Isolées Limit of the Overturning Moment of Isolated Foundations	349
20	E. LOUSBERG Belgium	Calculation of the Distribution of Soil Reactions Underneath Eccentrically Loaded Footings Le Calcul de la Répartition des Réactions du Sol sous des Fondations Chargées Excentriquement	355
21	J. MANDEL France	Consolidation des Couches d'Argiles Consolidation of Clay Layers	360
22	N. N. MASLOV U.S.S.R.	Questions of Seismic Stability of Submerged Sandy Foundations and Structures Problème de la Stabilité aux Séismes des Constructions et Fondations sur les Sables Envahis par l'Eau	368
23	A. MAYER et P. HABIB France	Gonflement du Sol sous les Fondations d'un Bâtiment Industriel Swelling of the Soil under the Foundations of an Industrial Building	373
24	V. F. B. DE MELLO and S. A. GEOTÉCNICA Brazil	Case History of an Unusual Foundation in Steep Sloping Ground in São Paulo Un Cas de Projet et Construction de la Fondation d'un Grand Édifice sur des Terrains assez inclinés à São Paulo	376
25	V. MENCL and J. KAZDA Czechoslovakia	Strength of Sand During Vibration La Résistance des Sables Pendant la Vibration	382
26	G. G. MEYERHOF Canada	The Ultimate Bearing Capacity of Foundations on Slopes La Force Portante des Fondations sur Talus	384
27	A. A. NITCHIPOROVICH U.S.S.R.	Results of Field Observations of Settlements of Large Hydraulic Structures Résultats des Observations sur Chantier du Tassement de Grandes Constructions Hydrauliques	387
28	J. O. OSTERBERG U.S.A.	Influence Values for Vertical Stresses in a Semi-infinite Mass due to an Embankment Loading Lignes d'Influence des Contraintes Verticales dans une Massif Semi-infini, Charge par un Remblai	393
29	L. A. PALMER and P. P. BROWN U.S.A.	Settlement Analyses for Areas of Continuing Subsidence Études sur les Emplacements où les Tassements sont Continus	395
30	R. PIETKOWSKI Poland	Danger of Frost Heaving of Skating-rink Foundations Le Danger de Gonflement des Fondations des Pistes de Patinage sous l'Action du Gel	399
31	D. E. POLSHIN and R. A. TOKAR U.S.S.R.	Maximum Allowable Non-uniform Settlement of Structures Tassement Inégal Maximum Admissible pour les Constructions	402
32	H. RAEDSCHELDERS and M. WALLAYS Belgium	Some Sliding Phenomena Underneath Buildings Adjacent to the Albertine Library in Brussels and Measures taken to Stabilize the Construction Quelques Phénomènes de Glissement sous les Bâtiments avoisinant la Bibliothèque Albertine à Bruxelles et les Mesures Prises pour Stabiliser la Construction	406
33	P. E. RAES Belgium	Sur la Validité des Formules de Fondation The Validity of Bearing Capacity Formulae	412

No.	Author Auteur	Title Titre	Page
34	E. RECORDON Switzerland	Détermination des Caractéristiques des Terres Nécessaires au Calcul des Fondations sur Sols Élastiques Determination of Soil Characteristics Necessary for Foundation Calculations on Elastic Soils	414
35	K. H. ROSCOE England	A Comparison of Tied and Free Pier Foundations Comparaison Entre Pieux de Fondation Libres ou Soumis à une Rotation au Niveau du Sol	419
36	J. A. J. SALAS and J. M. SERRATOSA Spain	Foundations on Swelling Clays Fondations sur Argiles Gonflantes	424
37	I. DA SILVEIRA Brazil	Consolidation under Special Load Condition Consolidation sous Condition de Charge Spéciale	429
38	N. SIMONS Norway	Settlement Studies on two Structures in Norway Étude sur le Tassement de deux Bâtiments en Norvège	431
39	S. STEUERMAN and G. J. MURPHY U.S.A.	Foundation of the Hampton Roads Tunnel Les Fondations du Tunnel de Hampton Roads	437
40	SHUNSUKE TAKAGI Japan	Determination of the Process of Consolidation by Sand Drains under Variable Loading Méthode pour Déterminer le Mode de Consolidation par Drains de Sable sous l'Influence d'une Charge Variable	444
41	YUAN TCHENG France	Fondations Superficielles en Milieu Stratifié Shallow Foundations on a Stratified Soil	449
42	A. A. B. WILLIAMS South Africa	Studies of Shear Strength and Bearing Capacity of some Partially Saturated Sands Études de la Résistance au Cisaillement et de la Capacité Portante de Certains Sables Partiellement Saturés	453
43	G. M. J. WILLIAMS England	Design of the Foundations of the Shell Building, London Projet de Fondations pour le Shell Building à Londres	457
44	M. S. YOUSSEF, A. A. SABRY and M. M. TEWFIK Egypt	Substantial Consolidation and Swelling of Clay Cause Two Interesting Cases of Serious Damage to Hospital Buildings in Egypt Deux cas de Dégâts Causés par la Consolidation et le Gonflement de l'Argile	462

Not to be reprinted without written authority

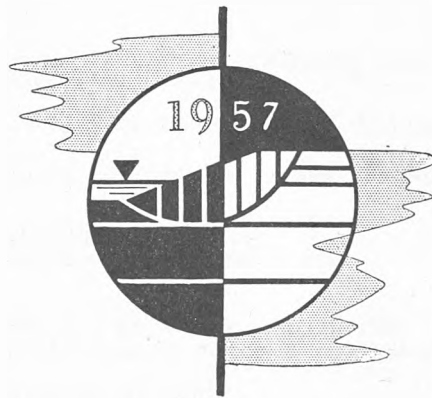
*The Organizing Committee are not responsible either for the statements made or for the opinions expressed in this volume*

# Proceedings of the Fourth International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering

## Comptes Rendus du Quatrième Congrès International de Mécanique des Sols et des Travaux de Fondations

Volume II Divisions 3b-6 and Reports

London 12 – 24 August 1957    Londres 12 – 24 Août 1957



LONDON  
BUTTERWORTHS SCIENTIFIC PUBLICATIONS

1957

BUTTERWORTHS PUBLICATIONS LTD.  
88 Kingsway, London, W.C.2

Africa BUTTERWORTH & Co. (AFRICA) LTD.  
DURBAN: 33/35 Beach Grove

Australia: BUTTERWORTH & Co. (AUSTRALIA) LTD.  
SYDNEY: 8 O'Connell Street  
MELBOURNE: 430 Bourke Street  
BRISBANE: 240 Queen Street

Canada: BUTTERWORTH & Co. (CANADA) LTD.  
TORONTO: 1367 Danforth Avenue

New Zealand: BUTTERWORTH & Co. (AUSTRALIA) LTD.  
WELLINGTON: 49/51 Ballance Street  
AUCKLAND: 35 High Street

# Contents      Table des Matières      Volume II

## Division 3

### Foundations of Structures

### Fondations de Constructions

#### b Piling and Piled Foundations—Les Pieux et Fondations sur Pieux

No.	Author    Auteur	Title    Titre	Page
1	D. D. BARKAN U.S.S.R.	Foundation Engineering and Drilling by the Vibration Method La Construction de Fondations et le Forage par la Méthode de Vibration	3
2	A. BERGFELT Sweden	The Axial and Lateral Load Bearing Capacity, and Failure by Buckling of Piles in Soft Clay La Force Portante Axiale et Latérale et la Rupture par Flambage de Pieux Battus en Argile Tendre	8
3	L. BJERRUM, W. JÖNSEN and C. OSTENFELD Norway and Denmark	The Settlement of a Bridge Abutment on Friction Piles Le Tassement de la Culée d'un Pont sur Pieux	14
4	A. BRANDTZAEG and E. HARBOE Norway	Buckling Tests of Slender Steel Piles in Soft, Quick Clay Essai de Flambement de Pieux Minces en Acier dans de l'Argile Molle et Fluide	19
5	A. J. DA COSTA NUNES Brazil	Pieux de Fondations avec Grande Hauteur Libre Foundation Piles with Great Free Length	24
6	M. P. P. DOS SANTOS and N. A. GOMES Mozambique	Experiences with Piled Foundations of Maritime Structures in Portuguese East Africa Expérience Relative aux Fondations sur Pieux d'Ouvrages Maritimes en Afrique Orientale Portugaise	27
7	H. Q. GOLDER and B. O. SKIPP England	The Buckling of Piles in Soft Clay Le Flambage des Pieux dans les Argiles Tendres	35
8	N. B. HOBBS South Africa	Unusual Necking of Cast- <i>in-situ</i> Concrete Piles Rétrécissement Peu Commun de Pieux de Béton Moulés dans le Sol	40
9	H. O. IRELAND U.S.A.	Pulling Tests on Piles in Sand Essais d'Arrachement sur Pieux Battus dans le Sable	43
10	Á. KÉZDI Hungary	Bearing Capacity of Piles and Pile Groups Le Pouvoir Portant des Pieux et des Groupes de Pieux	46
11	G. PLANTEMA and C. A. NOLET Netherlands	Influence of Pile Driving on the Sounding Resistances in a Deep Sand Layer Influence du Battage de Pieux sur les Résistances de Pénétration dans la Couche Profonde du Sable	52
12	Ž. RADOSAVLJEVIĆ Yugoslavia	Calcul et Essais des Pieux en Groupe Theoretical Considerations and Tests on Pile Groups	56
13	T. SØRENSEN and B. HANSEN Denmark	Pile Driving Formulae—An Investigation based on Dimensional Considerations and a Statistical Analysis Formules de Battage—Un Examen fondé sur les Considérations des Dimensions et une Analyse Statistique	61
14	M. J. TOMLINSON England	The Adhesion of Piles Driven in Clay Soils L'Adhérence des Pieux Battus dans des Sols Argileux	66
15	C. VAN DER VEEN and L. BOERSMA Netherlands	The Bearing Capacity of a Pile, Pre-determined by a Cone Penetration Test La Force Portante d'un Pieu Pré-déterminée par l'Essai de Pénétration (Appareil à Cône)	72

No.	Author Auteur	Title Titre	Page
16	A. F. VAN WEELE Netherlands	A Method of Separating the Bearing Capacity of a Test Pile into Skin-friction and Point-resistance Méthode pour Décomposer la Charge Portante d'un Pieu d'Essai en Résistance due au Frottement Latéral le long du Fût et en Résistance de la Pointe du Pieu	76
17	L. ZEEVAERT Mexico	Compensated Friction-pile Foundation to Reduce the Settlement of Buildings on the Highly Compressible Volcanic Clay of Mexico City Fondations Compensées avec Pieux à Frottement pour Diminuer le Tassement des Bâtiments Construits sur l'Argile Très Compressible de Mexico City	81

## Division 4

### Routes, Pistes d'Envol et Voies Ferrées

#### Roads, Runways and Rail-tracks

1	W. AICHHORN and W. STEINBRENNER Austria	Stabilization of Disintegrated Granite for Base Courses of Highways Exposed to Severe Frost Conditions Stabilisation de Granit Décomposé pour des Couches de Base Soumises à des Conditions Sévères de Gelée	89
2	W. P. M. BLACK and D. CRONEY England	Pore Water Pressure and Moisture Content Studies under Experimental Pavements Études de la Pression d'Eau Interstitielle et de la Teneur en Eau sous des Revêtements Expérimentaux	94
3	E. EGOLF, F. GERMANN and W. SCHAAD Switzerland	The Behaviour of Pavements in Relation to the Base and Subsoil of Roads Le Comportement des Revêtements en Fonction des Fondations et des Sous-sols des Routes	104
4	F. J. GRIMER and N. F. ROSS England	The Effect of Pulverization on the Quality of Clay-cement Influence du Degré de Pulvérisation de l'Argile sur la Qualité du Sol-ciment	109
5	L. W. HATHERLY and M. WOOD England	Seasonal Variations in Subgrade Soil Moisture Content and Temperature with Depth in Baghdad, Iraq Les Variations saisonnières, en Profondeur, de Teneur en Eau et de Température, du Sol de Fondation, à Bagdad	114
6	N. N. IVANOV, A. K. BIRULYA, V. F. BABKOV and N. A. PUZAKOV U.S.S.R.	Flexible Pavement Design Calculs des Revêtements Flexibles	120
7	K. F. KEIL Germany	Classification and Importance of Frost-susceptible Rocks in Road Construction Sensibilité au Gel des Roches Employées dans la Construction des Routes, et Classification des Roches à ce Sujet	126
8	K. H. KING and L. C. PITT England	Tests to Determine the Behaviour of Rail-track Formations on Various Soil Subgrades with Particular Reference to Clays Essais pour Déterminer le Comportement des Voies Ferrées sur divers Sols de Fondations et Notamment sur des Argiles	128
9	G. KUNO and T. MOGAMI Japan	A Method of Estimating Settlement by Roller Compaction Méthode de Calcul du Tassement à Attendre d'un Compactage au Rouleau	134
10	T. W. LAMBE U.S.A.	Soil Stabilization Research at the Massachusetts Institute of Technology Recherche sur la Stabilisation des Sols à l'Institut de Technologie du Massachusett	139
11	W. A. LEWIS England	A Study of Some of the Factors Likely to Affect the Performance of Impact Compactors on Soil Étude de Quelques Facteurs qui Semblent Devoir Influencer sur l'Efficacité d'un Compacteur par Chocs	145
12	N. W. MCLEOD Canada	Relationships between Deflection, Settlement and Elastic Deformation for Subgrades and Flexible Pavements Provided by Plate Bearing Tests at Canadian Airports Relations Expérimentales entre la Déflexion Totale, le Tassement et la Déflexion Élastique, des Sols de Fondation et des Revêtements Souples, Lors d'Essais de Chargement à la Plaque sur des Aéroports Canadiens	151
13	S. R. MEHRA India	Cheap All-weather Roads from Soil and Soft Aggregates Routes Économiques Construits avec des Sols et des Agrégats Tendres	158



No.	Author Auteur	Title Titre	Page
14	G. MORALDI Italy	Détermination de la Force Portante des Pistes Determination of the Bearing Capacity of Runways	161
15	Ú. NASCIMENTO and A. SIMÕES Portugal	Relation between CBR and Modulus of Strength Relation Expérimentale entre le CBR et le Module de Résistance	166
16	R. L. SCHIFFMAN U.S.A.	The Numerical Solution for Stresses and Displacements in a Three-layer Soil System Solution Numérique des Contraintes et des Déplacements dans un Sol à Trois Couches	169
17	H. TAKESHITA Japan	The Stability of Gravel Roads in Volcanic Ash-soil Regions Stabilité des Routes en Gravier dans les Régions de Cendres Volcaniques	174
18	W. J. TURNBULL and R. G. AHLVIN U.S.A.	Mathematical Expression of the CBR (California Bearing Ratio) Relations Expression Mathématique des Abaques CBR	178
19	W. J. TURNBULL and C. R. FOSTER U.S.A.	Compaction of a Graded Crushed-stone Base Course Compactage d'une Couche de Base en Pierre Concassée de Bonne Granulométrie	181
20	C. VAN DER VEEN Netherlands	Loading Tests on the Airfield at Beek Essais de Portance sur l'Aérodrome de Beek	186

## Division 5

### Poussée des Terres sur les Ouvrages et Tunnels

#### Earth Pressure on Structures and Tunnels

1	A. CAQUOT France	La Pression dans les Silos Pressure in Silos	191
2	E. DI BIAGIO and L. BJERRUM Norway	Earth Pressure Measurements in a Trench Excavated in Stiff Marine Clay Mesure des Poussées du Sol dans une Tranchée Creusée dans une Argile Marine Rigide	196
3	S. HUECKEL Poland	Model Tests on Anchoring Capacity of Vertical and Inclined Plates Essais sur Modèles pour Déterminer la Capacité d'Ancrage de Dalles Verticales ou Inclinaées	203
4	N. JANBU Norway	Earth Pressures and Bearing Capacity Calculations by Generalized Procedure of Slices Les Poussées et la Force Portante des Sols—Calculs et Méthode Généralisée des Tranches	207
5	B. KUJUNDŽIĆ Yugoslavia	Anisotropie des Massifs Rocheux Anisotropy in Rock Masses	213
6	J. M. KYLE and M. S. KAPP U.S.A.	A Flexible Bulkhead for the New York Harbour Un Quai en Palplanches Flexibles pour le Port de New-York	218
7	K. S. LANE U.S.A.	Effect of Lining Stiffness on Tunnel Loading Influence de la Rigidité des Revêtements sur le Chargement des Tunnels	223
8	G. SCHNEEBELI France	Une Analogie Mécanique pour l'Étude de la Stabilité des Ouvrages en Terre à Deux Dimensions A Mechanical Analogy for the Study of the Stability of Two-dimensional Earth Structures	228
9	G. SCHNEEBELI et R. CAVAILLÉ-COLL France	Contribution au Calcul de la Stabilité des Bâtardeaux à Double Paroi de Palplanches Contribution to the Stability Analysis of Double-wall Sheet Pile Cofferdams	233
10	V. V. SOKOLOVSKY U.S.S.R.	Some Problems of Soil Pressure Quelques Problèmes de la Pression du Sol	239
11	G. F. SOWERS, A. D. ROBB, C. H. MULLIS and A. J. GLENN U.S.A.	The Residual Lateral Pressures Produced by Compacting Soils Les Pressions Résiduelles Latérales Causées par les Sols Compactés	243
12	G. P. TSCHBOTARIOFF and E. R. WARD U.S.A.	Measurements with Wiegmann Inclinator on Five Sheet Pile Bulkheads Mesures avec l'Inclinomètre Wiegmann sur Cinq Quais en Palplanches	248
13	W. H. WARD and T. K. CHAPLIN England	Existing Stresses in Several Old London Underground Tunnels Les Efforts en Périphérie des Revêtements de Quelques Tunnels Anciens du Métro de Londres	256

No.	Author Auteur	Title Titre	Page
<b>Division 6</b>			
<b>Earth Dams, Slopes and Open Excavations</b>			
<b>Barrages en Terre, Talus et Tranchées Ouvertes</b>			
1	B. AISENSTEIN, A. YEVRIN and I. SAIDOFF Israel	Reducing Water Losses from Storage Reservoirs in Israel: Blanketing of Tel-Yeruham Reservoir Réduction des Pertes dans les Réservoirs en Israël: Couche Protectrice pour le Réservoir de Tel-Yeruham	263
2	G. BARONCINI and A. CROCE Italy	Present Soil Properties and Performance of the Arvo Dam During 25 years of Operation Propriétés du Sol et Comportement du Barrage de l'Arvo au cours de Vingt-Cinq Années d'Opération	267
3	M. BAR-SHANY, G. KORLATH and J. G. ZEITLEN Israel	The Use of Fat Clay in Dam Construction in Israel L'Emploi des Argiles Grasses dans la Construction des Barrages en Israël	273
4	Z. BAŽANT, JR. Czechoslovakia	Influence of Vibration and Seepage on Stability of Cohesionless Soil Influence des Vibrations et de l'Eau de Percolation sur la Stabilité des Massifs Pulvérulents	278
5	P. T. BENNETT and R. A. BARRON U.S.A.	Design Data for Partially Penetrating Relief Wells Données de Calcul des Puits Filtrants	282
6	L. BERNELL Sweden	The Properties of Moraines Les Propriétés des Moraines	286
7	L. BERNELL and R. NILSSON Sweden	Electrical Analogy Equipment for solving Non-stationary Two-dimensional Flow Problems Équipement pour Essais par Analogie Électrique pour la Résolution des Problèmes Relatifs aux Courants Non-stationnaires à Deux Dimensions	291
8	A. W. BISHOP England	Some Factors Controlling the Pore Pressures set up during the Construction of Earth Dams De Certains Facteurs Gouvernant les Pressions Interstitielles au cours de la Construction de Barrages en Terre	294
9	H. H. BURKE and W. L. DAVIS U.S.A.	Physical Properties of Marine Clay and their Effect on the Grass River Lock Excavation Propriétés Physiques d'une Argile Marine. Conséquences dans les Travaux d'Excavation de l'Écluse 'Grass River'	301
10	D. FINZI and C. NICCOLAI Italy	Foundation Settlement and Pore Pressure Observations at San Valentino Earth Dam during the First Five Years of Operation Observations des Pressions Interstitielles et du Tassement du Barrage de Terre de San Valentino au cours des Cinq Premières Années	305
11	M. GOLDSTEIN and G. TER-STEPANIAN U.S.S.R.	The Long-term Strength of Clays and Depth Creep of Slopes La Résistance à longue Échéance des Argiles et le Fluage en Profondeur des Pentés	311
12	D. J. HENKEL England	Investigations of Two Long-term Failures in London Clay Slopes at Wood Green and Northolt Analyse de Deux Glissements à Longterme de Talus dans l'Argile de Londres à Wood Green et Northolt	315
13	R. HILTSCHER and B. PANT India	Stresses in Foundations of High Dams with Particular Reference to Bhakra Dam (India) Les Contraintes dans les Fondations des Hauts Barrages et plus Particulièrement de Celui de Bhakara (Inde)	321
14	J. E. HURTUBISE, N. R. GADD and G. G. MEYERHOF Canada	Les Éboulements de Terrain dans l'Est du Canada Landslides in Eastern Canada	325
15	S. MATSUO Japan	A Study of the Effect of Cation Exchange on the Stability of Slopes Étude de l'Effet d'un Échange de Cations sur la Stabilité des Talus	330
16	G. MEARDI Italy	Consolidation with Sand Piles of Soft Clays in Levee Foundation Consolidation d'Argile Tendre dans la Fondation d'une Digue au Moyen de Puits de Sable	334

No.	Author Auteur	Title Titre	Page
17	A. MYSLIVEC Czechoslovakia	The Degree of Compaction of Soil according to the Proctor and Dornii Tests Le Degré de compactage des Sols d'Après les Méthodes Proctor et Dornii	338
18	E. NONVEILLER Yugoslavia	Pore Pressure in the Lokvarka Dam Pressions Interstitielles dans le Barrage de Lokvarka	341
19	R. PETERSON, N. L. IVERSON and P. J. RIVARD Canada	Studies of Several Dam Failures on Clay Foundations Études de Plusieurs Cas de Rupture de Barrages sur Fondations d'Argile	348
20	H. PEYNIRCIOĞLU Turkey	Earth Movement Investigations in a Landslide Area on the Bosphorus Étude d'un Glissement de Terrain au Bosphore	353
21	K. L. RAO India	Behaviour of Recent Earth Dams and Levees in India. Le Comportement des Barrages et Digués de Construction Récente dans l'Inde	361
22	S. A. ROSA, D. M. TARTAKOVSKY, V. K. REMIZNIKOV and P. D. LOBASOV U.S.S.R.	The Building of Earth Structures by Dumping of Clayey Soils into Water La Construction d'Ouvrages en Terre par la Méthode du Déversement dans l'Eau de Terres Argileuses	368
23	R. SCHILTKNECHT and H. BICKEL Switzerland	Control Measurements at the Castiletto Earth Dam Mesures de Vérification au Barrage en Terre de Castiletto	373
24	A. W. SKEMPTON and F. A. DELORY England	Stability of Natural Slopes in London Clay Stabilité des Talus Naturelles en Argile Londonienne	378
25	D. H. TROLLOPE Australia	The Systematic Arching Theory Applied to the Stability Analysis of Embankments Application de la Théorie de la Mise en Voûte Systématique à l'Analyse de la Stabilité des Remblais	382
26	N. H. TWELKER U.S.A.	Analysis of Seepage in Pervious Abutments of Dams Calcul des Infiltrations dans les Massifs d'Ancrage Latéraux des Barrages Lorsque ces Terrains sont Perméables	389
27	M. VARGAS and E. Pichler Brazil	Residual Soil and Rock Slides in Santos (Brazil) Glissements de Pentes en Sols Détritiques Recouvrant le Roche à Santos, Brésil	394
28	J. ZELLER and R. WULLIMANN Switzerland	The Shear Strength of the Shell Materials for the Göschenenalp Dam, Switzerland Résistance au Cisaillement des Matériaux pour le Barrage de Göschenenalp	399
29	J. ZELLER and H. ZEINDLER Switzerland	Test Fills with Coarse Shell Materials for Göschenenalp Dam Remblais d'essai pour le Barrage de Göschenenalp	405
30	H. ZWECK and R. DAVIDENKOFF Germany	Étude Expérimentale des Filtres de Granulométrie Uniforme Experiments on Uniformly Graded Filters	410

## Addendum

1a/31	Ú. NASCIMENTO Portugal	Contribution on the Physical Interpretation of Soil Properties L'Interprétation Physique des Propriétés des Sols	417
-------	---------------------------	---	-----

## General Reports      Rapports Généraux

	General Reporter Rapporteur Général	Title Titre	Page
1	I. TH. ROSENQUIST Norway	Soil Properties and their Measurement Mesure et Propriétés des Sols	427
		a Fundamental and Natural Properties Propriétés Fondamentales et Naturelles	
	N. JANBU Norway	b Mechanical Properties Propriétés Mécaniques	

General Reporter Rapporteur Général	Title Titre	Page
2 MILTON VARGAS Brazil	Techniques of Field Measurement and Sampling Méthodes pour Mesures sur Place et Prélèvement d'Échantillons	436
3 J. BRINCH HANSEN and BENT HANSEN Denmark	Foundations of Structures Fondations de Constructions	441
P. C. RUTLEDGE U.S.A.	a General Subjects and Foundations other than Piled Foundations Sujets Généraux et Fondations autres que Fondations sur Pieux	448
	b Piling and Piled Foundations Les Pieux et Fondations sur Pieux	448
4 M. R. PELTIER France	Routes, Pistes d'Envol et Voies Ferrées Roads, Runways and Rail-tracks	453
5 J. KÉRISEL France	Poussée des Terres sur les Ouvrages et Tunnels Earth Pressure on Structures and Tunnels	457
6 F. C. WALKER U.S.A.	Earth Dams, Slopes and Open Excavations Barrages en Terre, Talus et Tranchées Ouvertes	463

Not to be reprinted without written authority

*The Organizing Committee are not responsible either for the statements made or for the opinions expressed in this volume*

# Proceedings of the Fourth International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering

## Comptes Rendus du Quatrième Congrès International de Mécanique des Sols et des Travaux de Fondations

Volume III

London 12 – 24 August 1957    Londres 12 – 24 Août 1957



LONDON  
BUTTERWORTHS SCIENTIFIC PUBLICATIONS

1958

BUTTERWORTHS PUBLICATIONS LTD.  
88 Kingsway, London, W.C.2

Africa: BUTTERWORTH & Co. (AFRICA) LTD.  
DURBAN: 33/35 Beach Grove

Australia: BUTTERWORTH & Co. (AUSTRALIA) LTD.  
SYDNEY: 8 O'Connell Street  
MELBOURNE: 430 Bourke Street  
BRISBANE: 240 Queen Street

Canada: BUTTERWORTH & Co. (CANADA) LTD.  
TORONTO: 1367 Danforth Avenue

New Zealand: BUTTERWORTH & Co. (AUSTRALIA) LTD.  
WELLINGTON: 49/51 Ballance Street  
AUCKLAND: 35 High Street

*Published with the financial aid of UNESCO*

*Made and printed in Great Britain by  
William Clowes and Sons, Limited, London and Beccles*

# Contents      Table des Matières      Volume III

		Page
Patrons, Committees and Members	Patrons, Comités et Membres	
Patrons . . . . .		3
Organizing Committees	Comités d'Organisation . . . . .	5
Executive Committee, National Committees and Representatives on Executive Committee	Comité exécutif, Comités nationaux et leurs représentants au comité exécutif . . . . .	7
List of Members	Liste des Congressistes . . . . .	10
Information, Programme and Tours	Informations, Programme et Tours	
Information . . . . .		23
Programme . . . . .		26
Tours . . . . .		39
Donors and Guarantors	Donateurs et Garants . . . . .	49
Exhibitors	Exposants . . . . .	51
Addresses delivered at the Conference	Discours prononcés pendant le Congrès	
Opening Session	Sir Arthur Whitaker . . . . .	55
	Professor Karl Terzaghi . . . . .	55
Closing Session	Professor Karl Terzaghi . . . . .	59, 60
	Professor A. W. Skempton . . . . .	60
Banquet	The Rt. Hon. Hugh Molson, M.P. . . . .	61
	M. E. Buisson . . . . .	62
	Professor Karl Terzaghi . . . . .	62
	Dr. L. F. Cooling . . . . .	63
	Dr. A. von Moos . . . . .	63
Minutes of the Meetings of the Executive Committee	Comptes rendus des Séances du Comité exécutif . . . . .	67
Statutes of the International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering	Statuts de la Société	
Internationale de mécanique des sols et des travaux de fondations . . . . .		79
Discussion		
Session 1	Chairman / Président A. Mayer . . . . .	85
	General Reporter / Rapporteur Général I. Th. Rosenquist . . . . .	85, 98
	H. B. Seed . . . . .	86
	T-K. Tan . . . . .	87
	T. W. Lambe . . . . .	89
	J. A. J. Salas . . . . .	89
	E. C. W. A. Geuze . . . . .	90
	R. Parry . . . . .	91
	H. M. Raedschelders . . . . .	91
	N. A. Tsytoich . . . . .	92
	D. M. Milović . . . . .	93
	B. Aisenstein . . . . .	94
	F. L. Cassel . . . . .	94
	T. K. Chaplin . . . . .	95
	A. G. Strmac . . . . .	96
	J. K. Alderman . . . . .	96
	A. J. da Costa Nunes . . . . .	97
	D. Cronney . . . . .	97
	G. Stefanoff . . . . .	97
	K. Terzaghi . . . . .	98

Discussion—(contd.)		Page
Session 1—(contd.)	A. Belluigi . . . . .	98
	M. E. Buisson . . . . .	99
	A. J. L. Bolognesi and O. Moretto . . . . .	99
	W. Schaad . . . . .	99
	P. Sliwa . . . . .	101
Session 2	Chairman / Président G. P. Tschebotarioff . . . . .	102
	Assistant Reporter / Assistant Rapporteur N. Janbu . . . . .	102, 115
	A. W. Bishop . . . . .	103
	D. J. Henkel . . . . .	104
	R. Parry . . . . .	104
	M. J. Hvorslev . . . . .	105
	D. H. Trollope . . . . .	107
	H. U. Smolczyk . . . . .	107
	P. Habib . . . . .	108
	T. J. Osterman . . . . .	108
	B. Jakobson . . . . .	109
	T. K. Chaplin . . . . .	109
	G. G. Meyerhof . . . . .	110
	T-K. Tan . . . . .	110
	E. C. W. A. Geuze . . . . .	112
	J. E. Jennings . . . . .	112
	K. S. Bawa . . . . .	113
	T. W. Lambe . . . . .	113
	P. W. Rowe . . . . .	113
	T. K. E. Kallstenius . . . . .	114
	S. J. Buchanan . . . . .	114
	E. T. Hanrahan . . . . .	114
	A. Kézdi . . . . .	114
	J. Kolbuszewski . . . . .	115
	R. V. Whitman . . . . .	115
	P. J. Alley . . . . .	115
	M. E. Buisson . . . . .	115
	W. M. Kirkpatrick . . . . .	116
L. Šuklje . . . . .	119	
Session 3	Chairman / Président A. von Moos . . . . .	120
	General Reporter / Rapporteur Général M. Vargas . . . . .	120, 135
	R. Jones . . . . .	121
	J. L. Serafim and J. B. Folque . . . . .	121
	W. H. Ward . . . . .	122
	J. Kérisel . . . . .	124
	D. J. Palmer . . . . .	125
	C. van der Veen . . . . .	125
	J. Kolbuszewski . . . . .	126
	E. C. W. A. Geuze . . . . .	128
	H. Zweck . . . . .	128
	M. P. P. dos Santos . . . . .	129
	B. O. Skipp . . . . .	129
	J. Vuorinen . . . . .	129
	I. M. Litvinov . . . . .	130
	T. K. E. Kallstenius . . . . .	131
	T. K. Chaplin . . . . .	132
	U. B. Rajčević . . . . .	133
	W. Aichhorn . . . . .	134
	L. Menard . . . . .	134
	A. Dvořák . . . . .	134
	J. Florentin . . . . .	134
	K. Terzaghi . . . . .	135
G. Meardi . . . . .	137	
H. U. Smolczyk . . . . .	137	
Session 4	Chairman / Président R. B. Peck . . . . .	138
	General Reporter / Rapporteur Général J. Brinch Hansen . . . . .	138, 154
	V. Mencl . . . . .	139
	D. Lazarevič . . . . .	139



## Discussion—(contd.)

	Page
Session 4—(contd.)	
B. O. Pramborg . . . . .	140
T-K. Tan . . . . .	140, 154
G. G. Meyerhof . . . . .	141
O. D. Zetterholm . . . . .	142
T. K. Chaplin . . . . .	142
K. H. Roscoe . . . . .	142
Y. Tcheng . . . . .	144
A. Lazard . . . . .	144, 153
J. Kérisel . . . . .	147
G. de Josselin de Jong . . . . .	148
J. Feld . . . . .	149
E. de Beer . . . . .	150
G. F. Sowers . . . . .	152
R. Pietkowski . . . . .	153
R. H. G. Parry . . . . .	153
P. W. Rowe . . . . .	153
A. Vesić . . . . .	154
K. Terzaghi . . . . .	154
N. Janbu . . . . .	155
Session 5	
Chairman / Président H. Peynircioğlu . . . . .	157
General Reporter / Rapporteur Général Bent Hansen . . . . .	157, 175
Á. Kézdi . . . . .	158
A. W. Skempton . . . . .	159
J. K. Alderman . . . . .	160
H. Grasshoff . . . . .	160
S. Chamecki . . . . .	162
D. Krsmanović . . . . .	164
G. F. Sowers . . . . .	166
O. Moretto . . . . .	166
H. B. Sutherland . . . . .	167
L. Menard . . . . .	167
J. E. Jennings . . . . .	168
L. E. Collins . . . . .	169
I. M. Litvinov . . . . .	169
I. Ordemir . . . . .	169
A. Beles . . . . .	169, 174
A. R. Jumikis . . . . .	171
B. J. Prugh . . . . .	171
P. J. Alley . . . . .	172
V. G. Berezantzev . . . . .	173
R. V. Whitman . . . . .	173
O. Moretto . . . . .	173
E. de Beer . . . . .	173
P. Habib . . . . .	174
A. Dvořák . . . . .	174
P. E. Raes . . . . .	174
J. A. J. Salas . . . . .	175
E. de Beer and J. Wallays . . . . .	175
Session 6	
Chairman / Président J. E. Jennings . . . . .	176
General Reporter / Rapporteur Général P. C. Rutledge . . . . .	176, 198
G. G. Meyerhof . . . . .	177
Bent Hansen . . . . .	177
R. L'Herminier . . . . .	178
D. Lazarević . . . . .	179
J. Feld . . . . .	180
L. van der Veen . . . . .	181
E. C. W. A. Geuze . . . . .	181
H. Petermann . . . . .	182
H. Zweck . . . . .	184
A. Kézdi . . . . .	185
J. G. Stuart . . . . .	187
T. Whitaker . . . . .	187
L. Zeevaert . . . . .	188
J. W. Alexander . . . . .	189

## Discussion—(contd.)

	Page
Session 6—(contd.)	
K. V. Helenelund . . . . .	190
A. Lazard . . . . .	191
B. O. Skipp . . . . .	191
A. J. da Costa Nunes . . . . .	191
T. E. Mao . . . . .	192
F. R. Bullen . . . . .	193
C. Széchy . . . . .	194
A. Vesic . . . . .	196
M. Buisson . . . . .	198
R. Pietkowski . . . . .	198
K. Terzaghi . . . . .	199
N. Janbu . . . . .	199
R. P. Milner . . . . .	201
R. A. Simpson . . . . .	202
Session 7	
Chairman / Président B. Fellenius . . . . .	203
General Reporter / Rapporteur Général M. R. Peltier . . . . .	203, 224
W. A. Lewis . . . . .	204
P. P. Brown . . . . .	205
I. Haber-Schaim . . . . .	205
M. Jeuffroy . . . . .	206
J. A. J. Salas . . . . .	208
Á. Kézdi . . . . .	209
H. Novais-Ferreira . . . . .	211
J. G. Zeitlen . . . . .	211
P. L. Capper . . . . .	212
J. Reichert . . . . .	212
G. Moraldi . . . . .	213
L. Erlenbach . . . . .	213
D. J. Maclean . . . . .	215
D. Cronney . . . . .	215
K. Russam . . . . .	216
A. R. Jumikis . . . . .	217
N. V. Ornatskij . . . . .	218
G. D. Aitchison . . . . .	219
F. A. Sharman . . . . .	220
L. W. Hatherly . . . . .	221
N. R. Srinivasan . . . . .	221
M. P. P. dos Santos . . . . .	221
W. Aichhorn . . . . .	222
P. J. Alley . . . . .	223
A. P. J. Verheyden . . . . .	223
K. Arulunandan . . . . .	223
C. van der Veen . . . . .	224
Session 8	
Chairman / Président R. F. Legget . . . . .	225
General Reporter / Rapporteur Général J. Kérisel . . . . .	225, 245
H. B. Sutherland . . . . .	226
V. Mencl . . . . .	226
J. L. Serafim . . . . .	227
D. Lazarevic . . . . .	229
F. J. M. de Reeper . . . . .	230
T. R. M. Wakeling . . . . .	230
W. H. Ward . . . . .	231
P. W. Rowe . . . . .	231
M. S. Kapp . . . . .	232
M. Buisson . . . . .	232
S. M. Hueckel . . . . .	235
J. Brinch Hansen . . . . .	235
A. R. Jumikis . . . . .	235
Bent Hansen . . . . .	238
A. Lazard . . . . .	238
G. P. Tschobotarioff . . . . .	239
W. E. Schmid . . . . .	241
A. W. Bishop . . . . .	242
L. Bjerrum . . . . .	243

Discussion—(contd.)		Page
Session 8—(contd.)	D. H. Trollope . . . . .	244
	N. Janbu . . . . .	245, 247
	K. Terzaghi . . . . .	246
	B. Kujundžić . . . . .	248
	C. Lotti . . . . .	248
Session 9	Chairman / Président L. Bjerrum . . . . .	249
	General Reporter / Rapporteur Général F. C. Walker . . . . .	249, 263
	T. K. Huizinga . . . . .	251
	R. V. Whitman . . . . .	252
	A. J. da Costa Nunes . . . . .	252
	B. Fellenius . . . . .	253
	Á. Kézdi . . . . .	253
	D. P. Krynine and R. J. Woodward . . . . .	255
	A. W. Skempton . . . . .	255
	A. C. Meigh . . . . .	255
	D. J. Henkel . . . . .	256
	G. Ter-Stepanian . . . . .	256
	A. Marsland . . . . .	257
	I. Th. Rosenquist . . . . .	257
	A. L. Little . . . . .	258
	O. de Schnakenbourg . . . . .	258
	A. Casagrande . . . . .	259
	F. A. Sharman . . . . .	260
	B. Löfquist . . . . .	261
	A. W. Bishop . . . . .	262
	A. Mayer . . . . .	263
	Mrs. M. Troitskaya . . . . .	263
	K. Terzaghi . . . . .	263
	B. Aisenstein . . . . .	265
	Z. Bažant . . . . .	265
	A. A. Beles . . . . .	266
	D. Krsmanović and B. Jovanović . . . . .	267
	B. Ladanyi . . . . .	272
	E. Nonveiller . . . . .	273
	R. Peterson . . . . .	274
	B. Rajčević . . . . .	275
	K. L. Rao . . . . .	276
	P. Sliwa . . . . .	277
	T-K. Tan . . . . .	278
	J. G. Zeitlen . . . . .	279
Corrigenda and Errata	Corrigenda et Errata . . . . .	281
Final Report	Rapport Final . . . . .	285
Index of Authors and Contributors to the Discussions	Index des Auteurs et Participants aux Discussions . . . . .	289

Not to be reprinted without written authority

*The Organizing Committee are not responsible either for the statements made or for the opinions expressed in this volume*

# Corrigenda and Errata Corrigenda et Errata

## VOLUME I

Page 173, right-hand column, line 24 should read:

in the directions shown in Fig. 1c ( $\theta = -\tan^{-1}(\mu/\sqrt{3})$ ) where

Page 174, left-hand column, the first line of last paragraph should read:

On differentiating equation 6 and substituting  $\sigma_r = \lambda\sigma_r$ ,

Page 321, left-hand column, equation 11 should read:  
right-hand column, lines 25 to 27 should read:

$$c\nabla^2 E_1 = (\partial E_1 / \partial t) \text{ or } \nabla^2 E_2 = 0$$

coordinate;  $S_{n+\frac{1}{2}}$  = polynomial in  $qR$  as defined by JAHNKE and EMDE (1945, p. 136);  $\Psi_n$  = Legendre polynomial of first kind, JAHNKE and EMDE (1945, p. 207);  $A, B, C$  = arbitrary constants, adjustable according to

Page 322, left-hand column, line 16 should read:

where  $S$  and  $C$  indicate Fresnel's integrals (JAHNKE and EMDE, 1945)

Fig. 1:

the  $A$  and  $B$  at base of illustration should be transposed

Page 397, left-hand column, formula for defined void ratio  $e_5$  should read:

$$e_5 = e_1 - (U_v \text{ of sample in 1955 by 1943 fill}) (e_1 - e_2) - (U_v \text{ of sample in 1955 by 1948 fill}) (e_3 - e_4)$$

Page 417, left-hand column, line 15 should read:

$$M_E = 13.8 \text{ CBR}$$

Page 418, left-hand column, line 26 should read:

$$M_E = 18 \text{ CBR}$$

## VOLUME II

Page 9, right-hand column, third line from bottom of text should read:

treats the variation because of shear force and beam length.

Page 11, right-hand column, lines 24 to 26 should read:

subjected to a horizontal force for 1 month, and this test load is 50 per cent greater than the calculated failure load based on axial forces alone. Nothing else has happened,

Page 12, right-hand column,  $\sigma_w$  explanation in Fig. 8 should read:

$\sigma_w$  = Normal crushing stresses

Page 13, left-hand column line 16 should read:

tests, but the other points are from piles of 25 to 40 mm diameter

lines 23 to 26 should read:

The connection between  $P, \tau$  and pile dimensions is thus:

$$P = 8 \text{ to } 10(\tau EI)^{\frac{1}{2}} \dots (8b)$$

and the corresponding straight lines in Fig. 8 are:

$$\sigma = 8 \text{ to } 10(\tau EI)^{\frac{1}{2}}/A$$

from which the respective lines for various pile sections can be drawn, as in the illustration,

Page 163, Fig. 5, right diagram, measurements on vertical axis should be:

0, 0.2, 0.4 . . . 1.4 mm

Page 169, right-hand column, equation 1a should read:

$$k = \frac{E_2(1 + \mu_1)}{E_1(1 + \mu_2)}$$

equation 1b should read:

$$K = \frac{1 - k}{1 + (3 - 4\mu_1)k}$$

equation 1c should read:

$$J = \frac{(3 - 4\mu_2) - (3 - 4\mu_1)k}{(3 - 4\mu_2) + k}$$

Page 170, left-hand column, equation 3 should read:

equation 4a should read:

equation 4b should read:

equation 5b should read:

equation 5c should read:

Page 172, left-hand column, equation 16b should read:

equation 16c should read:

Page 313, left-hand column, line 34 should read:

right-hand column:

Page 314, left-hand column, line 5 should read:

right-hand column, last 2 lines of text should read:

line 7 of references should read:

Page 334, left-hand column, line 16 of text should read:

Fig. 2, denomination of the deepest soil in the soil profile should read:

Page 337, right-hand column, last line of text should read:

Page 433, left-hand column, line 57 should read:

$$\Delta_3(x) = [A] - [B]e^{-2bx} - [C](1 + 4b^2x^2)e^{-2bx} - 4[D]bx e^{-2bx} + [E]e^{-4bx}$$

$$N_{1-1}(x) = [A](1 + bx)e^{-bx} + [E](1 - bx)e^{-3bx} - 1/2\{[B] + [C](1 + 2bx)\}e^{-bx} - 1/2\{[B] + [C](1 - 2bx)\}e^{-3bx} - [D]\{(1 + bx)e^{-bx} - (1 - bx)e^{-3bx}\}$$

$$N_{1-2}(x) = -[A]bx e^{-bx} - [E]bx e^{-3bx} - 1/2\{[B] - [C](1 + 2bx)\}e^{-bx} + 1/2\{[B] - [C](1 - 2bx)\}e^{-3bx} - [D]bx(e^{-bx} - e^{-3bx})$$

$$\tau_{rz} = \frac{P}{2\pi h^2} \int_0^\infty x \frac{N_{1-2}(x)}{\Delta_3(x)} J_1\left(\frac{r}{h}x\right) dx$$

$$W_0 = -pa \frac{1 + \mu_1}{E_1} \int_0^\infty \frac{1}{x} \frac{N_{1-3}(x)}{\Delta_3(x)} J_1\left(\frac{a}{h}x\right) dx$$

$$\tau_{rz} = -\frac{P}{H^2} [I(\tau_{rz})]$$

$$W_0 = \frac{2(1 - \mu_3^2)}{E_3} pa [I(W_0)]$$

ultimate value  $\tau_c$ . When the tangential stresses act for a long time, the phase of creep enters into the phase of stability or the phase of shear.

Fig. 6a and b should be turned clockwise so that the line below *A* should in each case be horizontal

added a considerably greater shear deformation  $L'L''$  (for the Externally this is revealed in the phenomenon of the expansion or the migration of the landslide-nidus.

bindizer Böden. Kobenhavn

sand (Fig. 2). After an initial part of the right-hand levee (23 m wide at the

fine silty sand

rod, altering the results of the test.

reliable means of predicting failure in sands under drained

## Index

- ABELEV, Y. M. I, 259  
AHLVIN, R. G. II, 178  
AICHHORN, W. II, 89; III, 134, 222  
AISENSTEIN, B. II, 263; III, 94, 265  
AITCHISON, G. D. I, 135; III, 219  
ALDERMAN, J. K. III, 96, 160  
ALEXANDER, J. W. III, 189  
ALLELY, B. H. I, 83  
ALLEY, P. J. III, 115, 172, 223  
ALPAN, I. I, 3  
ARULUNANDAN, K. III, 223  
ASKALONOV, V. V. I, 259
- BABKOV, V. F. II, 120  
BACHELIER, M. I, 307  
BAHRI, J. C. I, 149  
BALLA, A. I, 140  
BARACOS, A. I, 264  
BARKAN, D. D. II, 3  
BARONCINI, G. II, 267  
BARRON, R. A. II, 282  
BAR-SHANY, M. II, 273  
BAWA, K. S. III, 113  
BAŽANT, Jr., Z. II, 278; III, 265  
DE BEER, E. I, 269, 275; III, 150, 173, 175  
BELES, A. III, 169, 174, 266  
BELLUIGI, A. III, 98  
BENNETT, P. T. II, 282  
BEREZANTZEV, V. G. I, 283; III, 173  
BERGAU, W. I, 32  
BERGFELT, A. II, 8  
BERNELL, L. II, 286, 291  
BICKEL, H. II, 373  
BIRULYA, A. K. II, 120  
BISHOP, A. W. II, 294; III, 103, 242, 262  
BJERRUM, L. I, 6, 287; II, 14, 196; III, 243, 249  
BLACK, W. P. M. II, 94  
BOERSMA, L. II, 72  
BOLOGNESI, A. J. L. I, 9; III, 99  
BOZOUK, M. I, 264  
BRANDTZAEG, A. II, 19  
BROWN, P. P. I, 395; III, 205  
BUCHANAN, S. J. III, 114  
BUISSON, M. E. III, 99, 115, 198, 232  
BULLEN, F. R. III, 193  
BURKE, H. H. II, 301
- CAMBEFORT, H. I, 13, 213  
CAPPER, P. L. III, 212  
CAQUOT, A. II, 191  
CARON, C. I, 13  
CASAGRANDE, A. III, 259  
CASSEL, F. L. III, 94  
DE CASTRO, E. I, 241  
CAVAILLÉ-COLL, R. II, 233  
CHAMECKI, S. III, 162  
CHAPLIN, T. K. II, 256; III, 95, 109, 132, 142  
COLLINS, L. E. III, 169  
DA COSTA NUNES, A. J. II, 24; III, 97, 191, 252
- CRAWFORD, C. B. I, 22  
CROCE, A. II, 267  
CRONEY, D. II, 29; III, 97, 215
- DANTU, P. I, 144  
DAVIDENKOFF, R. II, 410  
DAVIS, W. L. II, 301  
DELORY, F. A. II, 378  
DENISOV, N. J. I, 17  
DHAWAN, C. L. I, 149  
DI BIAGIO, E. II, 196  
DOS SANTOS, M. P. P. II, 27; III, 129, 221  
DURANTE, V. A. I, 216  
DVOŘÁK, A. I, 221; III, 134, 174
- EARLY, K. R. I, 68  
EDEN, W. J. I, 22  
EGOLF, E. II, 104  
EGOROV, K. E. I, 291  
ERLENBACH, L. III, 213
- FAHRI, M. I, 28  
FEHLMANN, H. B. I, 225  
FELD, J. III, 149, 180  
FELLENIOUS, B. III, 203, 253  
FERRONSKY, V. I. I, 216  
FINZI, D. II, 305  
FLORENTIN, J. I, 28; III, 134  
FOLQUE, J. III, 121  
FOSTER, C. R. II, 181  
FREDÉN, S. I, 98  
FUKUOKA, M. I, 153
- GADD, N. R. II, 325  
GANDAHL, R. I, 32  
GEOTÉCNICA, (S. A.) I, 376  
GERMANN, F. II, 104  
GEUZE, E. C. W. A. I, 52; III, 90, 112, 128, 181  
GIBBS, H. J. I, 35, 156  
GIBSON, R. E. I, 297  
GLENN, A. J. II, 243  
GOLDER, H. Q. II, 35  
GOLDSTEIN, M. II, 311  
GOMES, N. A. II, 27  
GRASSHOFF, H. I, 300; III, 160  
GRIMER, F. J. II, 109
- HABER-SCHAIM, I. III, 205  
HABIB, P. I, 40, 273; III, 108, 174  
HAEFELI, R. I, 225  
HANRAHAN, E. T. III, 114  
HANSEN, BENT II, 61, 441; III, 157, 175, 177, 238  
HANSEN, J. BRINCH II, 441; III, 138, 154, 235  
HARBOE, E. II, 19  
HATA, S. I, 80  
HATHERLY, L. W. II, 114; III, 221  
HEIDEMA, P. B. I, 44  
HELENELUND, K. V. III, 190  
HENKEL, D. J. I, 100; II, 315; III, 104, 256

- L'HERITEAU, G. I, 28  
 L'HERMINIER, R. I, 307; III, 178  
 HILF, J. W. I, 156  
 HILTSCHER, R. II, 321  
 HOBBS, N. B. II, 40  
 HOLTZ, W. G. I, 35  
 HOSHINO, K. I, 160  
 HUDER, J. I, 6  
 HUECKEL, S. M. II, 203; III, 235  
 HUIZINGA, T. K. III, 251  
 HURTUBISE, J. E. II, 325  
 HVORSLEV, M. J. III, 105
- IRELAND, H. O. II, 43  
 ISHII, Y. I, 312  
 IVANOV, N. N. II, 120  
 IVERSON, N. L. II, 348
- JAKOBSON, B. I, 167; II, 109  
 JANBU, N. II, 207, 427; III, 102, 115, 155, 199, 245, 247  
 JANIK, J. A. I, 50  
 JENNINGS, J. E. I, 316; III, 112, 168, 176  
 JENNINGS, R. A. I, 245  
 JEUFFROY, M. III, 206  
 JONES, R. III, 121  
 JÖNSON, W. II, 14  
 JOSHI, S. S. I, 87  
 DE JOSSELIN DE JONG, G. I, 52, 320; III, 148  
 JOVANOVIĆ, R. III, 267  
 JUMIKIS, A. R. III, 171, 217, 235
- KALLSTENIUS, T. K. E. III, 114, 131  
 KAPP, M. S. II, 218  
 KARAFIÁTH, L. I, 324  
 KASSIFF, G. I, 56  
 KAZDA, J. I, 382  
 KEIL, K. F. II, 126  
 KÉRISEL, J. I, 328; II, 457; III, 124, 147, 225, 245  
 KÉZDI, A. II, 46; III, 114, 158, 185, 209, 253  
 KING, K. H. II, 128  
 KIRKPATRICK, W. M. I, 172; III, 116  
 KNAUSENBERGER, H. I, 249  
 KNIGHT, K. I, 316  
 KOGAN, J. L. I, 216  
 KOLBUSZEWSKI, J. III, 115, 126  
 KONING, H. I, 335  
 KOPÁCSY, J. I, 339  
 KORLATH, G. II, 273  
 KRSMANOVIĆ, D. I, 343; III, 164, 267  
 KRYNINE, D. P. III, 255  
 KUJUNDŽIĆ, B. II, 213; III, 248  
 KUNO, G. II, 134  
 KURATA, S. I, 312  
 KUZMIN, P. G. I, 291  
 KYLE, J. M. II, 218
- LADANYI, B. III, 272  
 LAMBE, T. W. II, 139; III, 89, 113  
 LANE, K. S. II, 223  
 LAZARD, A. I, 349; III, 144, 153, 191, 238  
 LAZAREVIĆ, D. III, 139, 179, 229  
 LEGGET, R. F. III, 225  
 LEWIS, W. A. II, 145; III, 204  
 LITTLE, A. L. III, 258  
 LITVINOV, I. M. III, 130, 169  
 LOBASOV, P. D. II, 368  
 LÖFQUIST, B. III, 261  
 LOMIZÉ, G. M. I, 62
- LOTTI, C. III, 248  
 LOUSBERG, E. I, 355
- MACFARLANE, I. C. I, 93  
 MACLEAN, D. J. III, 215  
 MCLEOD, N. W. II, 151  
 MCNAMEE, J. I, 297  
 MANDEL, J. I, 360  
 MAO, T. E. III, 192  
 MARSLAND, A. III, 257  
 MARTENS, A. I, 275  
 MASLOV, N. N. I, 368  
 MATSUO, S. II, 330  
 MAYER, A. I, 373; III, 85, 263  
 MEARDI, G. II, 334; III, 137  
 MEHRA, S. R. II, 158  
 MEIGH, A. C. I, 68; III, 255  
 DE MELLO, V. F. B. I, 376  
 MENARD, L. III, 134, 167  
 MENCL, V. I, 382; III, 139, 226  
 MEYERHOF, G. G. I, 384; II, 325; III, 110, 141, 177  
 MILNER, R. P. III, 201  
 MILOVIĆ, D. M. III, 93  
 MOGAMI, T. II, 134  
 MOHAN, D. I, 74  
 VON MOOS, A. III, 120  
 MORALDI, G. II, 161; III, 213  
 MORETTO, O. I, 9; III, 99, 166, 173  
 MOUM, J. I, 77  
 MULLIS, C. H. II, 243  
 MURAYAMA, S. I, 80  
 MURPHY, G. J. I, 437  
 MYSLIVEC, A. II, 338
- NASCIMENTO, Ú. I, 241; II, 166, 417  
 NETUSHIL, A. V. I, 62  
 NEWLAND, P. L. I, 83  
 NICCOLAI, C. II, 305  
 NILSSON, R. II, 291  
 NITCHIPOROVICH, A. A. I, 387  
 NOLET, C. A. II, 52  
 NONVEILLER, E. II, 341; III, 273  
 NOSAL, S. I. I, 216  
 NOVAIS-FERREIRA, H. III, 211
- ORDEMIR, I. III, 169  
 ORNATSKIJ, N. V. III, 218  
 OSTENFELD, C. II, 14  
 OSTERBERG, J. O. I, 393  
 OSTERMAN, T. J. III, 108  
 ÖVERLAND, A. I, 287
- PALIT, R. M. I, 87  
 PALMER, D. J. I, 231; III, 125  
 PALMER, L. A. I, 395  
 PANT, B. II, 321  
 PARRY, R. III, 91, 104, 153  
 PECK, R. B. III, 138  
 PELTIER, M. R. I, 179; II, 453; III, 203, 224  
 PETERMANN, H. III, 182  
 PETERSON, R. II, 348; III, 274  
 PEYNIRCIOĞLU, H. II, 353; III, 157  
 PIASKOWSKI, A. I, 89  
 PICHLER, E. III, 394  
 PIETKOWSKI, R. I, 399; III, 153, 198  
 PITT, L. C. II, 128  
 PLANTEMA, G. I, 237; II, 52  
 POGANY, W. I, 50

- POLSHIN, D. E. I, 402  
 POPOV, B. P. I, 291  
 PRAMBORG, B. III, 140  
 PRUGH, B. J. III, 171  
 PUZAKOV, N. A. II, 120
- RADFORTH, N. W. I, 93  
 RADOSAVLJEVIĆ, Ž. II, 56  
 RAEDSCHELDERS, H. I, 406; III, 91  
 RAES, P. E. I, 412; III, 174  
 RAJČEVIĆ, B. III, 133, 275  
 RAO, K. L. II, 361; III, 276  
 RECORDON, E. I, 414  
 DE REEPER, F. J. M. III, 230  
 REICHERT, J. III, 212  
 RELTOV, B. F. I, 17  
 REMIZNIKOV, V. K. II, 368  
 RENGMARK, F. I, 98  
 RIVARD, P. J. II, 348  
 ROBB, A. D. II, 243  
 ROCHA, M. I, 183, 241  
 ROSA, S. A. II, 368  
 ROSCOE, K. H. I, 419; III, 142  
 ROSENQUIST, I. TH. I, 77; II, 427; III, 85, 98, 257  
 ROSS, N. F. II, 109  
 ROWE, P. W. I, 189; III, 113, 153  
 RUSSAM, K. III, 216  
 RUTLEDGE, P. C. II, 448; III, 176, 198  
 RZHANITZIN, B. A. I, 62
- SABRY, A. A. I, 462  
 SAIDOFF, I. II, 263  
 SALAS, J. A. J. I, 424; III, 89, 175, 208  
 SCHAAD, W. II, 104; III, 99  
 SCHIFFMAN, R. L. II, 169  
 SCHLITKNECHT, R. II, 373  
 SCHMID, W. E. III, 241  
 DE SCHNAKENBOURG, O. III, 258  
 SCHNEEBELI, G. II, 228, 233  
 SCHULTZE, E. I, 193, 249  
 SEED, H. B. III, 86  
 SERAFIM, J. L. III, 121, 227  
 SEROTA, S. I, 245  
 SERRATOSA, J. M. I, 424  
 SHARMAN, F. A. III, 220, 260  
 SHINOHARA, T. I, 312  
 DA SILVEIRA, I. I, 429  
 SIMÕES, A. II, 166  
 SIMONS, N. I, 431  
 SIMPSON, R. A. III, 202  
 SKEMPTON, A. W. I, 100; II, 378; III, 159, 255  
 SKIBITSKY, A. M. I, 120  
 SKIPP, B. O. II, 35; III, 129, 191  
 ŠKOPEK, J. I, 107  
 SLIWA, P. III, 101, 277  
 SMOLTZYK, H. U. III, 107, 137  
 SÖDERBLOM, R. I, 111  
 SOEIRO, F. I, 40, 307  
 SOKOLOVSKY, V. V. II, 239  
 SØRENSEN, T. II, 61  
 SOWERS, G. F. II, 243; III, 152, 166  
 SRINIVASAN, N. R. III, 221
- STEFANOFF, G. III, 97  
 STEINBRENNER, W. II, 89  
 STEURMAN, S. I, 437  
 STRMAC, A. G. III, 96  
 STUART, J. G. I, 231; III, 187  
 ŠUKLJE, L. I, 200; III, 116  
 SUTHERLAND, H. B. III, 167, 226  
 SZÉCHY, C. III, 194  
 SZKATULA, A. I, 50
- TAKAGI, S. I, 444  
 TAKESHITA, H. II, 174  
 TAN, T-K. III, 87, 110, 140, 154, 278  
 TARTAKOVSKY, D. M. II, 368  
 TATEISHI, T. I, 312  
 TCHENG, Y. I, 449; III, 144  
 TER-STEPANIAN, G. II, 311; III, 256  
 TERZAGHI, K. III, 98, 135, 154, 199, 246, 263  
 TEWFIK, M. M. I, 462  
 TOKAR, R. A. I, 402  
 TOMLINSON, M. J. II, 66  
 TROITSKAYA, (Mrs) M. N. III, 263  
 TROLLOPE, D. H. II, 382; III, 107, 244  
 TSCHEBOTARIOFF, G. P. II, 248; III, 102, 239  
 TSYTOVICH, N. A. I, 116; III, 92  
 TURNBULL, W. J. II, 178, 181  
 TWELKER, N. H. II, 389
- VARGAS, M. II, 394, 436; III, 120, 135  
 VAN DER VEEN, C. II, 72, 186; III, 125, 181, 224  
 VERHEYDEN, A. P. J. III, 223  
 VESIĆ, A. III, 154, 196  
 VIALOV, S. S. I, 120  
 VUORINEN, J. III, 129
- WAGNER, A. A. I, 125  
 WAKELING, T. R. M. III, 230  
 WALKER, F. C. II, 463; III, 249, 263  
 WALLAYS, M. I, 406; III, 175  
 WARD, E. R. II, 248  
 WARD, W. H. II, 256; III, 122, 231  
 VAN WEELE, A. F. II, 76  
 WHITAKER, T. III, 187  
 WHITMAN, R. V. I, 207; III, 115, 173, 252  
 WILLIAMS, A. A. B. I, 453  
 WILLIAMS, G. M. J. I, 457  
 WOOD, M. II, 114  
 WOODWARD, R. J. III, 255  
 WULLIMANN, R. II, 399
- YAROSHENKO, V. A. I, 283  
 YEVNIN, A. II, 263  
 YOUSSEF, M. S. I, 462
- ZEEVAERT, L. II, 81; III, 188  
 ZEINDLER, H. II, 405  
 ZEITLEN, J. G. II, 273; III, 211, 279  
 ZELLER, J. II, 399, 405  
 ZETTERHOLM, O. D. III, 142  
 ZUKOWSKI, M. I, 50  
 ZWECK, H. II, 401; III, 128, 184