

Proceedings of the First Congress
of the International Society of Rock Mechanics

Lisbon, 25th September — 1st October 1966

Comptes-rendus du Premier Congrès
de la Société Internationale de Mécanique des Roches

Lisbonne, 25 Septembre — 1.^{er} Octobre 1966


Sitzungsberichte des Ersten Internationalen
Kongresses der Internationalen Gesellschaft für Felsmechanik

Lissabon, 25. September — 1. Oktober 1966

Volume II — Themes 4 - 8

Volume II — Thèmes 4 - 8

Band II — Hauptthemen 4 - 8



Published with the financial support of
CALOUSTE GULBENKIAN FOUNDATION

Publié avec l'aide financière de la
FONDATION CALOUSTE GULBENKIAN

Herausgegeben mit der finanziellen Unterstützung der
CALOUSTE-GULBENKIAN-STIFTUNG

Printed by Bertrand (Irmãos), Lda. — Lisboa — Portugal

Contents

Table des Matières

Inhaltsverzeichnis

Theme 4 — Residual stresses in rock masses

Thème 4 — Contraintes naturelles dans les massifs rocheux

Hauptthema 4 — Latente Spannungen im Gebirge

No. No. Nr.	Author Auteur Verfasser	Title Titre Titel	Page Page Seite
1	N. B. HOBBS; D. A. CLARKE Great Britain	Residual stress measurements by the drillhole prestressed meter and the rigid brass plug Les mesures d'efforts résiduels par le compteur precontraint du trou de mine et le tampon rigide en laiton Rücksstandspannungsmessungen vermittels des Bohrlochspannungsmessers und des starren Messinglehrdorns	3
2	MARCIN BORECKI; ANTONI KIDYBIŃSKI Poland	Problems of stress measurements in rocks taken in the Polish coalmining industry Problèmes des mesurages des contraintes dans les roches dans les mines polonaises Problematik der Gesteinsspannungsmessungen im polnischen Steinkohlenbergbau	9
3	E. R. LEEMAN; D. J. HAYES Republic of South Africa	A technique for determining the complete state of stress in rock using a single borehole Une technique pour déterminer l'état de contrainte global dans une roche en utilisant un seul trou de sonde Ein Verfahren zur Bestimmung des vollständigen Spannungszustands im Gebirge bei Verwendung eines einzigen Bohrlochs	17
4	HERBERT WÖHLBIER; OTFRIED NATAU Deutschland	Die Entwicklung einer neuartigen Einbautechnik für Bohrlochdruckgeber Development of a new installation-technique for borehole rock stress instruments Le développement d'une partie rentrante nouvelle pour des vérins	25
5	G. OBERTI Italie	Mesures de contraintes naturelles dans les massifs rocheux Residual stress measurements in rock masses Die Messung der latenten Spannungen im Felse	31
6	KO SUZUKI Japan	Fundamental study on the rockstress measurement by borehole deformation method Étude fondamentale pour le mesurage des charges par la méthode de déformation d'un trou Spannungsmessungen im Gebirge durch die Verformungsmessungen des Bohrlochs	35
7	A. MAYER; J. BERNEDE France	Mesures des contraintes dans le terrain en place en roches tendres ou sensibles à l'humidité Measurement of stresses in soft rock Messungen der natürlichen Spannungen in weichem Fels	41
8	B. VOIGHT Vereinigte Staaten von Nordamerika	Restspannungen im Gestein Residual stresses in rocks Contraintes naturelles dans les roches	45

No. No. Nr.	Author Auteur Verfasser	Title Titre Titel	Page Page Seite
9	B. VOIGHT Vereinigte Staaten von Nordamerika	Beziehung zwischen grossen horizontalen Spannungen im Gebirge und der Tektonik und der Abtragung Correlation of large horizontal stresses in rock masses with tectonics and denudation Rapports de fortes contraintes dans les massifs rocheux avec la tectonique et la dénudation	51
10	M. ROCHA; J. B. LOPES; J. N. SILVA Portugal	A new technique for applying the method of the flat jack in the determination of stresses inside rock masses Une nouvelle technique d'application de la méthode du vérin plat dans la détermination des contraintes dans les massifs rocheux Eine neue Technik zur Anwendung von Druckmessdosen in der Bestimmung von Innenspannungen in Gebirgen	57

Theme 5—Comminution

Thème 5—Comminution

Hauptthema 5—Gesteinszerlegung

No. No. Nr.	Author Auteur Verfasser	Title Titre Titel	Page Page Seite
1	BENGT B. BROMS Sweden	A note on strength properties of rock Notice sur les propriétés de résistance d'une roche Bemerkung über die Scherfestigkeitseigenschaften eines Felsens	69
2	GÜNTER B. FETTWEIS; PETER RESKA; HORST WAGNER Österreich	Untersuchungen über einige grundlegende Zusammenhänge beim drehenden Bohren von Gesteinen Researches on some fundamental relations in rotary-drilling of rocks Recherches sur quelques rapports fondamentaux dans le forage rotatif des roches	73
3	P. M. SIRIEYS France	Sur les lois de fragmentation des roches On the laws of rock-fragmentation Über die gesetzeder Gesteinzerlegung	81
4	HERBERT WÖHLBIER; HARTWIG MATTHAEI Deutschland	Die elektromagnetisch-termische Gesteinszerstörung The electromagnetic-thermic crushing of rocks Le concassage électromagnéto-thermique des minéraux	87
5	J. B. CHEATHAM, JR.; R. W. PITTMAN U. S. A.	Plastic limit analysis applied to a simplified drilling problem Application de l'analyse de la limite de plasticité à un problème simplifié de forage Plastizitätsgrenze fuer vereinfachte Bohrprobleme	93
6	JAIN FINNIE; HILARIO OH U. S. A.	An analysis of rock drilling by erosion Un analyse du forage de roche par l'érosion Eine Analyse für Gestein-Bohren mit Strahlenverschleiss	99
7	JOHN S. RINEHART U. S. A.	Reaction of rock to impulsive loads La réaction de la roche aux chargements impulsifs Verhalten von Gestein unter Einfluss dynamischen Druckes	105
8	M. I. SMORODINOV U. S. S. R.	Express-method of the rock abrasiveness estimation Express-méthode de détermination de l'abrasivité d'une roche Express-method zur Bestimmung der Abrasion der Gebirge	111

No.	Author	Title	Page
No.	Auteur	Titre	Page
Nr.	Verfasser	Titel	Seite
9	P. M. BERRY U. S. A.	Rock penetration at oblique incidence by a yawed bit tooth La pénétration de la roche, à l'incidence oblique, par un dent de trépan embardé Gesteinsdurchdringung bei schrägem Eintritt eines bewegten Bohrzahnes	115
10	H. H. SCHLÖSSIN; W. P. VAN RYNEVELD; W. F. HARRIS Republic of South Africa	The formation and decay of paramagnetic centres in the Beilby layer on quartz and diamond La formation et la disparition des centres paramagnétiques dans un couche de Beilby sur quartz et diamant Bildung und Abbau von paramagnetischen Zentren in einer Beilby-Schicht auf Quarz und Diamant	119
11	P. F. GNIRK U. S. A.	An experimental study of indexed single bit-tooth penetration into dry rock at confining pressures of 0 to 7500 psi Une étude expérimentale de la pénétration signée d'un bit de dent unique dans une roche sèche à des pressions de restreinte de 0 à 7500 psi Experimentelle Untersuchung des Eindringens eines scharfen Keiles in eine Gesteins- oberflaeche, die unter dem Einfluss von hydrostatischen Drucken zwischen 0 und 7500 psi steht	121

Theme 6 — Natural and excavated slopes

Thème 6 — Talus naturels et talus d'excavation

Hauptthema 6 — Natürliche und künstliche Böschungen

No.	Author	Title	Page
No.	Auteur	Titre	Page
Nr.	Verfasser	Titel	Seite
1	R. KENNETH DODDS U. S. A.	Rock movement along fractures during failure Le déplacement des roches le long des cassures au cours du fendage Die Felsbewegung die Brüche entlang während des Zusammenbruchs	133
2	JACOB FELD U. S. A.	Rocks movements from load release in excavated cuts Déformation des roches due à la suppression des poussées verticales et latérales dans les excavations Durch Lastwegnahme bedingte Formänderungen in Felseinschnitten	139
3	A. J. DA COSTA NUNES Brazil	Slope stabilization Improvements in the techniques of prestressed an- chorage in rocks and soils Stabilisation des talus Perfectionnement des ancrages précontraintes dans le rocher et les sols Stabilization von Böschungen — Fortschritte in die vorgespannte Verankerungen in Fels und Böden	141
4	N. BEAUJOINT; A. MARTIN France	Observation du comportement d'un talus naturel Observation of the behaviour of a natural slope Beobachtung über das Verhalten eines natürlichen Abhanges	147
5	J. J. RIVET; R. VIGNAUD France	Méthode de mesure in-situ concernant l'évolution de la stabilité des massifs rocheux The in-situ measuring method concerning the evolution of the stability of the rocks Messungsmethoden in-situ die der Entwicklung der Beständigkeit der Gebirgen antreffen	153
6	GEORGE TER-STEPANIAN U. S. S. R.	Types of depth creep of slopes in rock masses Les types des fluages profonds des pentes dans les massifs rocheux Die Typen des Tiefkriechens von Böschungen in Gebirgen	157

No. No. Nr.	Author Auteur Verfasser	Title Titre Titel	Page Page Seite
7	D. J. HENKEL; YUDHBIR U. S. A.	The stability of slopes in the Siwalik rocks in India La stabilité des pentes dans les roches Siwalik en Inde Die Stabilität von Böschungen in den Siwalik Felsen in Indien	161
8	W. D. LIAM FINN Canada	Static and dynamic stresses in slopes Contraintes statiques et dynamiques dans les pentes Statische und dynamische Spannungen in Abhängen	167
9	JACOB F. REDLINGER; ERNEST L. DODSON U. S. A.	Rock anchor design Dessein d'ancre en pierre Berechnung von Felsenbolzen	171
10	M. GOLDSTEIN; M. BERMAN; B. GOOSEV; T. TIMOFEYEVA; A. TUROVSKAYA U. S. S. R.	Stability investigation of fissured rock slopes L'analyse de sécurité des talus en roches fissurées Die Untersuchung der Standsicherheit felsiger Hänge	175
11	U. ZISCHINSKY Austria	On the deformation of high slopes Sur la déformation de hauts versants Über die Verformung hoher Böschungen	179
12	L. BROILI Austria	Rock slides and security problems in the face of hill-side quarries Eroulements et problèmes de sûreté dans le front d'une carrière Felsrutschungen und Sicherheitsprobleme an der Stirnseite von Steinbrüchen	187
13	W. FÖRSTER Deutschland	Der Einfluss der Strossenkrümmung auf die Standsicherheit von Kippen- böschungen im Tagebau The influence of the curvature of open cuts on the stability of slopes in open-work mining L'influence de la courbure des tranchées sur la stabilité des talus dans les exploi- tations à jour	193
14	W. WITTKE; C. LOUIS Deutschland	Zur Berechnung des Einflusses der Bergwasserströmung auf die Stand- sicherheit von Böschungen und Bauwerken in zerklüftetem Fels Determination of the influence of ground water flow on the stability of slopes and structures in jointed rock Etude de l'influence des écoulements d'eau dans les roches sur la stabilité des massifs	201
15	J. ZEITLEN; A. KOMORNIK Israel	Analysis of foundations in sliding zones Analyse des fondations dans des zones glissantes Analyse von Fundamenten in gleitenden Schichten	207
16	J. M. OLIVEIRA NUNES; F. C. S. CALDEIRA Portugal	Considerations on the stabilization of rock slopes Considérations sur la stabilisation de talus de roche Erwägungen über Felsblockböschungsstabilisierung	213

Theme 7 — Underground excavations and deep borings

Thème 7 — Excavations souterraines et sondages profonds

Hauptthema 7 — Felshohlbauten und Tiefbohrungen

No. No. Nr.	Author Auteur Verfasser	Title Titre Titel	Page Page Seite
1	ALOIS KIESER Österreich	Beitrag zum Bergschlagproblem A contribution to the problem of rockfalls in excavations Sur le problème de chute de blocs rocheux dans les excavations	221
2	M. D. G. SALAMON; K. I. ORAVECZ Republic of South Africa	Displacement and strains induced by bord and pillar mining in South African collieries Déplacements et déformations induits par les exploitations en piliers et galeries dans les houillères sud-africaines Verschiebungen und Verformungen durch Kammerpfeilerbau in südafrikanischen Kohlenzechen	227
3	LAWRENCE ADLER U. S. A.	Stability evaluation of underground openings based upon a semi-inverse elastic method Evaluation de la stabilité des ouvertures du sous-sol, basée sur une méthode d'élasticité semi-inverse Die Anwendung der «Semi-Inversen-Elastizitäts-Methode» auf die Stabilität von Untergrund Öffnungen	233
4	HANS K. HELFRICH; OVE STEPHANSSON Schweden	Eine Kennziffer für die Stabilität von Pfeilern in Kammerbau An index number for the stability of pillars in room mining Une caractéristique pour la stabilité des piliers dans l'exploitation en chambres	239
5	M. R. MADHAV; M. R. PRANESH India	Nomographs for the design of pressure tunnels adjacent to a rock slope Des abaques pour dessiner des galeries en charge situées de façon adjacente à une pente de talus en pierre Diagramme für die Planungszeichnungen von Drucktunnels angewinkelt zu einem Abhang	243
6	RICHARD E. GOODMAN U. S. A.	On the distribution of stresses around circular tunnels in non-homogeneous rocks Quelques résultats concernant la distribution des contraintes au voisinage des tunnels circulaires en roches non-homogènes Über die Spannungsverteilung um kreisrunde Tunnel in inhomogenem Gestein	249
7	T. L. BREKKE; R. SELMER-OLSEN Norway	A survey of the main factors influencing the stability of underground constructions in Norway Vue générale des facteurs les plus importants influant sur la stabilité des constructions souterraines en Norvège Ein Überblick über die Hauptfaktoren, die die Stabilität von unterirdischen Bauanlagen in Norwegen beeinflussen	257
8	N. C. JOUGHIN Republic of South Africa	An analysis of the growth and extent of the fracture zone around a deep-level tabular mine excavation Analyse de la croissance et de l'extension de la zone de fracture autour d'une excavation minière de niveau profond et tabulaire Eine Analyse der Erweiterung und Ausdehnung einer Bruchzone um einen tabularen Grubenraum in grosser Teufe	261
9	C. CHAMBON France	Influence de la vitesse d'avancement et du soutènement sur les convergences dans les longues tailles Influence of rate of advance and of supports on convergences in longwall faces Auswirkung der Abbaugeschwindigkeit und des Ausbaus auf die Konvergenz in Streb	267

No. No. Nr.	Author Auteur Verfasser	Title Titre Titel	Page Page Seite
10	IVAN V. DIMOV Bulgaria	Influence of time on the stability of the single horizontal excavations .. Influence du temps sur la stabilité des galeries horizontales solitaires minières Der Einfluss der Zeit über die Stabilität einzelner horizontaler Stollen	273
11	G. E. PRALLE; R. H. KAROL U. S. A.	Resin anchored rock reinforcing members Scellement à la résine de tiges de renforcement des roches Kunstharzbindung von Bauelementen zur Gesteinsverstärkung	279
12	M. BERNABINI; F. ESU; S. MARTINETTI; R. RIBACCHI Italy	On the stability of the pillars in an underground quarry worked through soft pyroclastic rocks Stabilité des piliers dans une carrière souterraine en roches pyroclastiques tendres Über die Standsicherheit von Pfeilern in einer Grube im pyroklastischen Gebirge	285
13	R. PARACHKEVOV Bulgaria	Le fluage des roches et son influence sur la caractéristique du soutènement des excavations horizontales Influence of rock's creep on the support's characteristic for underground horizontal excavations Einfluss des Kriechens der Gesteine auf die Ausbaucharakteristik bei horizontalen Grubenausbauen	293
14	D. F. COATES Canada	The effect of stress concentrations on the stability of tunnels L'effet des concentrations des contraintes sur la stabilité des tunnels Der Einfluss von Spannungskonzentrationen auf die Stabilität von Tunnelen	299
15	LUBOMÍR ŠÍŠKA Tschechoslowakei	Der Einfluss der freien Fläche und der belassenen Restpfeiler auf Gebirgs- druckerscheinungen in der Nähe des Strebes The influence of a free face and protecting pillars on rock pressure in longwalls L'influence de la face libre et des piliers protecteurs sur la pression du terrain en taille	307
16	PATRICIO A. LAURA U. S. A.	Analytical determination of stresses around mine shafts of arbitrary cross section L'analyse déterminante des tensions autour des puits de mine d'un travers arbitraire Analytische Bestimmung der Spannung der Minenschachten mit willkürlichen Querschnitt	313
17	H. WALTER ANDERSON; JERRY S. DODD U. S. A.	Finite element method applied to rock mechanics Méthode des éléments déterminés appliquée à la mécanique des roches Anwendung der Methode des begrenzten Elementes in mechanischen Felsvorgängen	317
18	GERHARD SONNTAG Deutschland	Die Stabilität dünnwandiger Rohre im kohäsionslosen Kontinuum.. The stability of thin-walled tubes in cohesion-free continuum La stabilité de tuyaux aux parois minces dans un continuum sans cohésion	323
19	IVYL G. TAYLOR U. S. A.	The influence of discontinuities on the stability of an underground opening Influence des solutions de discontinuité sur la stabilité d'une cavité souterraine Der Einfluss von Unterbrechungen auf die Stabilität einer unterirdischen Öffnung	329
20	GEORGE C. ROUSE; GEORGE B. WALLACE U. S. A.	Rock stability measurements for underground openings Les mesures de la stabilité des roches dans les cavernes souterraines Die Messung der Felsstabilität in unterirdischen Kavernen	335
21	J. L. KNILL; J. A. FRANKLIN; D. R. RAYBOULD Great Britain	A study of the stress distribution around rock bolt anchors Etude de la répartition des efforts au voisinage des ancrages à pitons Eine Studie der Spannungsverteilung um Gesteins-Bolzen-Verankerungen herum	341

No. No. Nr.	Author Auteur Verfasser	Title Titre Titel	Page Page Seite
22	HARALD LAUFFER; GERHART SEEBER Österreich	Die Messung der Felsnachgiebigkeit mit der TIWAG-Radialpresse und ihre Kontrolle durch Dehnungsmessungen an der Druckschachtpanzerung des Kaunertalkraftwerkes Measurement of the rock deformability with the aid of the radial kacj of the Tiwag and verification of the measuring results through measuring the pressure shaft lining of the Kaunertal power plant Mesurage de la déformabilité de la roche à l'aide du vérin cylindrique de la Tiwag et vérification des résultats de mesure par le mesurage des déformations du blindage du puits de pression de la centrale de Kaunertal	347
23	HIKOJI TAKAHASHI Japan	Behaviours of earth-pressure acting on deformed railway tunnels Les pressions de terrain dans tunnels ferroviaires qui sont déformés Der Erddruck in schlechten Eisenbahntunneln	357
24	Y. J. WANG; M. M. SINGH U. S. A.	A numerical method for the determination of stresses around underground openings Méthode numérique pour la détermination des poussées autour des ouvertures souterraines Eine numerische Methode zur Bestimmung von Spannungen in unmittelbarer Nähe von offenen Grubenräumen	363
25	R. RICHTER Ungarn	Das mittelbare Ingleichgewicht halten bei unterärtigen Hohlräumen Indirect balancing of mining roadways L'équilibrage indirecte des cavités	375
26	G. J. MARSHALL; D. S. BERRY Great Britain	Calculation of the stress around an advancing longwall face in visco-elastic ground Le calcul de la contrainte autour d'une taille qui s'avance dans un terrain visco-élastique Berechnung der Spannungen im Gebiete eines fortschreitenden Strebes im visko-elastischen Gebirge	379
27	C. SZÉCHY Hungary	Approximative determination of rock pressure on the basis of a statical analogy Détermination approximative de la pression des roches par une analogie statique Angenäherte Bestimmung des Gebirgsdruckes auf Grund einer statischen Analogie	385
28	C. GROBELAAR Republic of South Africa	The optimum siting of surface reference bench marks in relation to the vertical deformation predicted by strata movement theories Interprétation des théories des mouvements des strates en relation avec la déformation verticale pour la détermination de la position optimale des points de repère à la surface des couches rocheuses Interpretation von Gebirgsbewegungstheorien in Bezug auf vertikale Verformungen bei der Bestimmung der günstigsten Lage für Bezugsfestpunkte über Tage	389
29	F. P. JAECKLIN Schweiz	Tunnelform und Felsmechanik Rock-tunneling and optimum shape La forme des tunnels et la mécanique des roches	397
30	Z. RADOSAVLJEVIĆ; C. ČAKAREVIĆ; B. COLIĆ Yugoslavia	A contribution to knowledge of ground pressure Une contribution à la connaissance des pressions souterraines Beitrag zur Erforschung unterirdischer Drücke	405
31	W. G. MUIR; T. S. COCHRANE Canada	Rock mechanics investigations in a Canadian salt mine Recherches sur la mécanique des roches dans une mine de sel au Canada Gebirgsmechanische Untersuchungen in einem kanadischen Salzbergwerk	411
32	K. FRÖHLICH Deutschland	Über die Gestaltung und Bemessung stählerner Stollenausbauten On constructional methods and design of steel tunnel supports Sur le comportement et les mesures du soutènement métallique pour tunnels	417

No. No. Nr.	Author Auteur Verfasser	Title Titre Titel	Page Page Seite
33	C. LOTTI; C. PANDOLFI Italy	Contribution to the study of the rock-lining system for tunnels without internal pressure Contribution à l'étude du système roche-revêtement pour tunnels sans pression intérieure Beitrag zum Studium des Felsen-Bekleidung System für eine ohne innerlichen Druck Galerie	425
34	R. L. BRADSHAW; T. F. LOMENICK; W. C. McCLAIN; F. M. EMPSON U. S. A.	Model and underground studies of the influence of stress, temperature, and radiation on flow and stability in rock salt mines Etudes sur des modèles et dans le sous-sol de l'influence de la pression, de la température et du rayonnement sur la plasticité et la stabilité dans les mines de sel gemme Untersuchungen an Modellen und unter Tage über den Einfluss von mechanischer Beanspruchung, Temperatur und Strahlung auf das Fließverhalten und die Festigkeit in Steinsalzbergwerken	429
35	R. KITTRICH Tschechoslowakei	Der Abbaucinfluss auf die Grubenbauten The effect of the mining process on the workings L'influence de l'exploitation sur les travaux des mines	435
36	A. ROBERTS Great Britain	Photoelastic instrumentation for strata control and rock mechanics Instruments photoélastiques pour le contrôle du toit et la mécanique des roches Spannungsoptische Messgerätausrüstung für Schichtkontrolle und Felsmechanik	441
37	K. N. SINHA; B. SINGH India	Instrumentation for the measurement of load on underground supports Instruments de mesures des charges dans les soutènements souterrains Messgerätausrüstung für die Messung der Belastung auf untergrund-Abstützungen	447
38	H. A. SALUSTOWICZ Polen	Einfluss des Abbaus eines Flözes auf den Gebirgsdruck in tiefer gelegenen Grubenstrecken Influence of the extraction of seams on the rock pressure in underlying bottom roads Influence d'extractions de couches sur la pression de la roche dans des galeries sous-jacentes	453
39	A. S. STROGANOV U. S. S. R.	Contact problem for shaft facing and surrounding rock Le problème de la pression au contact du renforcement des puits et du sol entourant Kontaktproblem für die Schachtverkleidung und den angrenzenden Boden	459
40	I. T. MINTCHEV Bulgarie	Sur la distribution des tensions à proximité des galeries à section transversale elliptique et circulaire, creusées dans un massif de roche à pente abrupte des couches On the distribution of stresses in regions near workings with elliptical and circular cross sections driven in laminated rocks with steeply inclined strata Über die Spannungsverteilung in der Umgebung von Grubenbauten mit elliptischem und kreisförmigem Querschnitt, welche in geschichtetem Gebirge mit steil anfallenden Schichten aufgefahren sind	465
41	R. S. HINSLEY; H. J. KING Great Britain	Convergence on longwall coal faces La convergence dans les tailles des mines de charbon Mächtigtkeitsverringern in Kohlenstreben	471
42	S. F. REYES; D. U. DEERE Philippines	Elastic-plastic analysis of underground openings by the finit element method Analyse élasto-plastique des cavités souterraines par la méthode des éléments finis Elastische-plastische Analyse von unterirdischen Öffnungen durch die Methode der begrenzten Elementen	477

Theme 8 — Behaviour of rock masses as structural foundations

Thème 8 — Comportement des massifs rocheux comme fondations

Hauptthema 8 — Verhalten des Gebirges als Fundament von Bauwerken

No. No. Nr.	Author Auteur Verfasser	Title Titre Titel	Page Page Seite
1	NEIL DUNCAN; KENNETH E. HANCOCK Great Britain	The concept of contact stress in the assessment of the behaviour of rock masses as structural foundations Le concept des poussées aux points de contact en évaluation du comportement des masses rocheuses comme fondations Das Konzept des Kontaktdruckes bei der Einschätzung des Verhaltens von Felsmassen als Baufundament	487
2	YOSHICHIKA NISHIDA Japan	Vertical stress and vertical deformations of ground under a deep circular uniform pressure in the semi-infinite La tension et la déformation de terrain au-dessous de la pression uniforme de la fondation profonde Die Spannung und Entstellung von Grunden unter dem Gleichmässigen Druck vom tiefen Fundament	493
3	SONIA B. CRUTCHLOW Great Britain	The foundation properties of the Upper Carboniferous shales Les caractéristiques des fondements des argiles schisteuses carbonifères supérieures Die Grundeigenschaften der oberen Kohlschiefer-tonen	499
4	EMANUELE FUMAGALLI Italy	Stability of arch dam rock abutments Stabilité des massifs rocheux comme fondations de barrage à arc Beständigkeit von Gebirgsmassiven als Bogenstaumauerkämpfer	503
5	M. HAYASHI Japan	A mechanism of stress distribution in the fissured foundation Un mécanisme de la distribution des tensions dans la fondation fissurée Ein Mechanismus der Spannungsverteilung in einem klüftigen Baugrund	509
6	PIERRE LONDE; FRANCIS SABARLY France	La distribution des perméabilités dans la fondation des barrages voûtes en fonction du champ de contrainte Permeability distribution in arch dam foundations as a function of the stress field Einteilung der Wasserdurchlässigkeit des Bodens unter einer Bogenmauer in Abhängigkeit vom regierenden Felde der Beanspruchungen	517
7	JACOB FELD U. S. A.	Age change in bearing capacity of mica schist. Modification des propriétés de support des mica-schistes en fonction du temps Zeitabhängige Änderung der Tragfähigkeit von Glimmer-Schiefer	523
8	SANTIAGO URIEL ROMERO Spain	Application of the plastic equilibrium equations of stratified media to dam foundations. Safety factor concept Application de l'équilibre plastique des terrains fissurés à la fondation de barrages. Concept de coefficient de sécurité. Anwendung des plastischen Gleichgewichtes von klüftigen Böden bei Talsperren-Gründungen. Der Begriff Sicherheitsfaktor	525
9	JOSÉ S. PIQUER; FERNANDO MUZÁS; RAFAEL DE UREÑA; FERNANDO GRAJERA Spain	Foundations in cross-anisotropic ground Les fondations dans des massifs anisotropes Gründungen auf anisotropen Raum	531
10	ARNOŠT DVOŘÁK Czechoslovakia	Tests of anisotropic shales for foundation of large bridges Essais des schistes anisotropes pour la fondation de grands ponts Prüfungen von anisotropen Tonschiefern für Gründung grosser Brücken	537

No. No. Nr.	Author Auteur Verfasser	Title Titre Titel	Page Page Seite
11	Y. LE MAY; G. COMES France	Auscultation du rocher de fondation d'un barrage par extensomètre acoustique à têtes expansives Dam foundation-rock investigation with an acoustic extensometer including expanding heads Prüfung des Fundierungfelsens eines Staudammes mittels akustischen Spannkopf-Dehnungsmessers	543
12	J. LAGINHA SERAFIM; M. GUERREIRO Spain	«In situ» tests for the study of rock foundations of concrete dams... Essais «in situ» pour l'étude des fondations rocheuses des barrages en béton Versuche, im Gelände, zum Studium der Felsgründung von Beton-Staumauern	549
13	WALTER WEYERMANN Suisse	Déformations des roches de fondation des barrages Deformations of dam foundations on rock Verformungen der Felsauflager von Staumauern	557
14	R. G. T. LANE Great Britain	The interpretation of rock test results for the design of structures .. L'interprétation des résultats d'essais géomécaniques utilisés pour des projets d'ouvrages Die Auswertung der Ergebnisse von Felsuntersuchungen für die Konstruktion und Berechnung von Bauwerken	563
15	M. M. Grishin; V. G. OREKHOV; V. I. PYSTOGOV; G. SCHIMELMITZ U. S. S. R.	The effect of heterogeneous character of rock foundation on the stresses on concrete dams investigated experimentally Etude expérimentale de l'effet de l'hétérogénéité des roches de fondation sur les contraintes dans les barrages en béton Experimentelle Forschung der Einfluss ungleichantiger Felsgründungen über die Spannungszuständen in Betonstaumauern	567
16	F. ISHII; R. IDA; S. KISHIMOTO Japan	A method discussing the safety of foundation bedrock Une méthode à examiner la sécurité du rocher de fondation Eine Methode zur Auswertung der Stabilität des Gebirges	573
17	A. REBAUDI; C. LINARI Italy	Determination of the behaviour of rock masses as structural foundations and its influence on dams Détermination du comportement du massif rocheux comme fondation de barrages et son influence sur le projet de la structure Bestimmung des Verhaltens eines Gebirges als Fundament von Damme und sein Einfluss auf dem Bau	579
18	A. MARAZIO Italy	Le comportement de la roche de fondation du barrage de Pantano d'Avio The behaviour of the foundation rock of Pantano d'Avio dam Das Verhalten des Grundfelsens des Staudammes Pantano d'Avio	585
19	M. TERRASSA; P. DUFFAUT; J. C. GARNIER; M. F. BOLLO France	Auscultation sismique du rocher de fondation du barrage de Roujanel Seismic investigation of foundation-rock at the Roujanel dam Seismische Prüfung der Felsunterlage des Staudammes Roujanel	597
20	CAPOZZA; PENTA; A. MARAZIO Italie	Déformabilité de la roche de fondation dans le cas de quelques barrages italiens Deformability of the foundation rocks of some Italian dams Grundfelsensverformung im Bereich einiger italienischen Sperrdämme	603
21	X. RACT-MADOUX; Y. LE MAY France	Quelques méthodes et résultats d'auscultation d'appuis de barrages.. Dam foundation investigations: methods and results Einige Methoden und Ergebnisse von Staudammstützenprüfungen	617
22	H. ARGÜELLES; M. F. BOLLO; N. NAVALON Espagne	Contrôle du traitement par injection des roches schisteuses Control of the treatment by injection of schists Kontrolle durch Einspritzung der Behandlung der Schieferfels	625

No. No. Nr.	Author Auteur Verfasser	Title Titre Titel	Page Page Seite
23	B. KUJUNDŽIĆ Yugoslavia	A contribution to the investigation of the pressure grouting effect on consolidation of rock masses Une contribution à l'investigation de l'effet de l'injection de consolidation dans les masses rocheuses Beitrag zur Untersuchung der Wirkung von Zementinjektionen bei Felsmassen	633
24	J. L. SERAFIM; A. J. DA COSTA NUNES Brazil	Studies of dam foundations under a residual cover..... Etudes des fondations de barrages sous une couverture de sol résiduel Untersuchungen für Staumauer Gründungen mit dicken Erdbedeckung	639
25	J. L. SERAFIM; F. SAENZ RIDRUEJO Spain	Calculation of stability of slopes of dam foundations Calculs de stabilité des pentes de fondation des barrages Berechnung der Böschung-Stabilität von Staudamm-Gründungen	645
26	M. F. BOLLO; R. VIGNAUD France	Méthode de recherche sur le comportement des massifs rocheux fissurés A method to investigate the behaviour of fissured rock masses Nachforschungsmethode über das Verhalten der rissigen Gebirge	651
27	J. L. SERAFIM; M. F. BOLLO France	Importance of studies with elastic waves in the geotechnical exploration of the foundations of concrete dams Importance des études par ondes élastiques dans l'exploration géotechnique des fondations des barrages en béton Die geotechnische Forschungen mit elastischen Wellen in der Gründung an Betonmauern und ihre Bedeutung	655
28	P. D. EVDOKIMOV; R. A. CHIRIAEV U. R. S. S.	Quelques lois de la résistance au cisaillement des ouvrages de retenue en béton sur fondations rocheuses Some regularities in shear resistance of concrete retaining structures resting on rock foundations Einige Gesetzmäßigkeiten des Scherwiderstands der Betonstauanlagen auf Felsengrund	661
29	J. L. SERAFIM; C. A. ULATE; J. E. UMAÑA Costa Rica	Geological explorations for a dam site Reconnaissance géologique des emplacements de barrages Geologische Forschung von Talsperrestellen	667
30	H. ARGÜELLES; P. MARINIER; N. NAVALON; J. M. SANZ SARACHO Espagne	Amélioration des massifs rocheux cristallins par injections..... Improvement of crystalline rock masses by grouting Verbesserung ans kristalline Felsmasses durch Injektion	675

Not to be reprinted without written permission

Reproduction interdite sans autorisation écrite

Ein Nachdruck darf nur mit schriftlicher
Genehmigung erfolgen

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

*Le Comité d'Organisation laisse à leurs auteurs la responsabilité
des conclusions ou des opinions exprimées dans ce volume*

*Der Organisationsausschuss ist nicht verantwortlich für die in diesem
Band ausgedruckten Meinungen und Endergebnisse*