

TRANSACTIONS
OF THE FOURTEENTH INTERNATIONAL CONGRESS
ON LARGE DAMS

COMPTES RENDUS
DU QUATORZIÈME CONGRÈS INTERNATIONAL
DES GRANDS BARRAGES

*INTERNATIONAL COMMISSION
ON LARGE DAMS*

151, BOULEVARD HAUSSMANN - 75008 PARIS - FRANCE
TÉLÉPHONE : 764-68-24 - 764-67-33 - TÉLEX : 641320 F

COMMISSION INTERNATIONALE
DES GRANDS BARRAGES

FOURTEENTH INTERNATIONAL
CONGRESS ON LARGE DAMS

RIO DE JANEIRO, Brazil
3-7 May 1982



QUATORZIÈME CONGRÈS
INTERNATIONAL
DES GRANDS BARRAGES

RIO DE JANEIRO, Brésil
3-7 mai 1982

**TRANSACTIONS
COMPTES RENDUS**

NOTE

1. Units of Measurement

1.1. As for the previous Congress and though some authors do not fully agree, we attempt to follow the recommendations of the International System of Units (SI).

For example, hm^3 and km^3 were preferred to 10^6 and 10^9 m^3 , or million and billion cu.m. See Bulletin 34 "ICOLD Guide for the International System of Units (SI)", page 13.

1.2. The decimal sign may be the full stop (Anglo-Saxon usage) or the comma (European usage); but as a safeguard against confusion, full stop (period) and comma are used as decimal sign only. Where the number of digits before or after the decimal sign exceeds three, the digits should be divided into groups of three by half spaces.

2. General Papers

General Papers from G.P. 10 onwards were received too late for examination by the General Reporters.

AVERTISSEMENT

1. Unités de Mesure

1.1. Comme pour le Congrès précédent et bien que certains auteurs manifestent des réticences à ce sujet, on s'est efforcé de suivre les recommandations du Système International d'Unités (SI).

Par exemple, on a utilisé plus volontiers hm^3 et km^3 au lieu de 10^6 m^3 et 10^9 m^3 ou million et milliard de mètres cubes. Voir Bulletin 34 « Guide CIGB du Système International d'Unités (SI) », page 13.

1.2. De même, on a retenu le point (usage anglo-saxon) et la virgule (usage européen) comme signe décimal, mais pour éviter toute confusion, la virgule et le point ne sont utilisés que comme signe décimal. Aussi, quand le nombre de chiffres avant ou après la virgule est supérieur à 3, les chiffres sont groupés par 3, chaque groupe étant séparé par un court espace.

2. Rapports de Synthèse

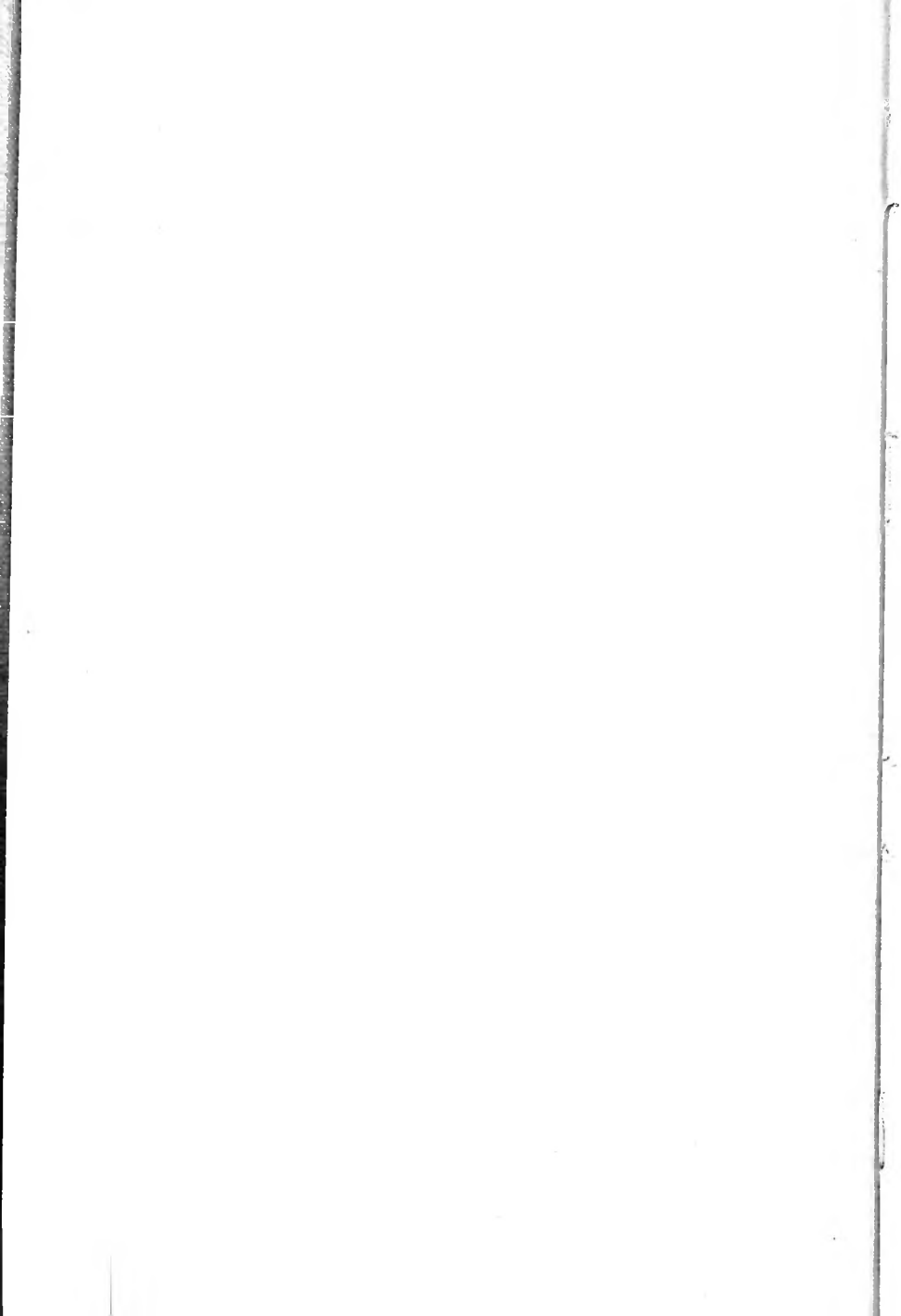
Les Rapports de Synthèse à partir du R.S. 10 sont arrivés trop tard pour être examinés par les Rapporteurs Généraux.

**TABLE OF CONTENTS
OF VOLUME II**

	Page
Wording of Question 53	VIII
Table of Contents of Papers on Question 53	IX
Papers on Question 53	XV
General Report on Question 53 .	1017

**TABLE DES MATIÈRES
DU VOLUME II**

	Page
Libellé de la Question 53	VIII
Table des Matières des Rapports sur la Question 53	IX
Rapports sur la Question 53 ..	XV
Rapport Général Question 53 ..	1017



PAPERS ON Q. 53

RAPPORTS SUR LA Q. 53

QUESTION 53

Influence of geology and geotechnics on the design of dams

Subject

- a) Planning of reconnaissance.*
- b) New investigation technology.*
- c) Exceptional foundations (karst, weathered and soft foundations, major faults, foundations with high natural stresses).*
- d) Difficulties arising from inadequate investigations.*

QUESTION 53

Influence de la géologie et de la géotechnique sur la conception des barrages

Objet

- a) Programme des reconnaissances.*
- b) Nouvelles techniques de reconnaissance.*
- c) Cas de fondations exceptionnelles (karst, fondations décomposées ou molles, failles importantes, fondations avec contraintes naturelles élevées).*
- d) Difficultés résultant d'une reconnaissance inadéquate.*

TABLE OF CONTENTS OF PAPERS
TABLE DES MATIÈRES DES RAPPORTS

Question n° 53

	Page
R. 1. ADEL ABD-EL-MEGUID (<i>Egypt</i>). Conversion of Damietta temporary dam to a permanent dam ..	1
R. 2. L. KANCHANAPHOL, T. MAHASANDANA, V. BHUCHA-ROEN (<i>Thailand</i>). Geology of Srinagarind dam, foundation treatment and evaluation of grouting efficiency	7
R. 3. A. JAQUI, M. ISLAH, G. GARNIER, M. GAVARD, B. GILG (<i>Morocco</i>). The Tamzaourt-dam, a buttress dam with particular foundation problems	37
R. 4. K. KIKUCHI, K. SAITO, K. I. KUSUNOKI (<i>Japan</i>). Geotechnically integrated evaluation on the stability of dam foundation rocks	49
R. 5. T. KAWASHIMA, K. KANAZAWA (<i>Japan</i>). Design of rockfill dams on weathered foundation with large scale faults	75
R. 6. R. OKAMOTO (<i>Japan</i>). Seepage characteristics and control measures for dam foundations in volcanic regions	101
R. 7. S. KOBAYASHI, Y. ICHIMASU (<i>Japan</i>). Grouting of a fault to stabilize the core zone of Nanakura dam	119
R. 8. S. MURAKAMI, Y. HOZUMI (<i>Japan</i>). Grout curtain of Funagira dam at the left wing embankment ..	145
R. 9. R. E. COXON, G. P. SIMS (<i>Great-Britain</i>). The redesign of Phewa dam to deal with inadequate site investigation	167
R. 10. J. DE MORAES, J. RODRIGUEZ VILLALBA, A. L. BARBI, C. PIASENTIN (<i>Paraguay</i>). Subsurface treatment of seams and fractures in foundation of Itaipu dam	179
R. 11. E. J. KLOHN, R. C. LO, M. T. OLSEN (<i>Canada</i>). Stability of a tailings dam on sensitive clay	199
R. 12. D. M. CARIC, J. A. URIARTE, W. A. NIMIR, L. P. EIGENHEER, T. NITTA (<i>Paraguay</i>).	

	Page
Itaipu main dam : geological and geotechnical features affecting the design	219
R. 13. J. MEDINA, B. S. LIU (<i>Venezuela</i>). The influence of a collapsible foundation on the design of Guri embankment dams	241
R. 14. J. MEDINA, D. E. KLEINER, A. V. SUNDARAM, A. J. FRANO (<i>Venezuela</i>). Chemical and mineralogical evaluation of foundation soils at Guri, Venezuela	261
R. 15. G. INNERHOFER, H. LOACKER (<i>Austria</i>). The connexion of the core of the Bolgenach dam to weathered marl	275
R. 16. A. BLINDE, E. FABIAN, H. HÖTZL (<i>Fed. Rep. of Germany</i>). "In-situ" - investigation and sealing of a cavernous ore lode in the foundation area of a dam site	289
R. 17. K. H. IDEL, E. STOEHR (<i>Rep. of Germany</i>). Influence of geomechanical investigation on comparison of a rockfill dam with upstream membrane and an earthfill dam with sealing core	309
R. 18. F. MARTINEZ, G. NOGUERA (<i>Chile</i>). "Lake Invernada" reservoir	325
R. 19. L. ALVAREZ, G. MAHAVE, H. BAEZA, E. GARCES (<i>Chile</i>). Convento Viejo's plastic concrete cut-off	339
R. 20. P. A. A. BACK, R. CHAPLOW, C. STEVENS (<i>Great-Britain</i>). The influence of geology on the design of Victoria dam, Sri Lanka	353
R. 21. D. P. MOORE, A. S. IMRIE (<i>Canada</i>). Rock slope stabilization at Revelstoke damsite	365
R. 22. A. ALVARES RIBEIRO, J. FERREIRA LEMOS, M. MOUTINHO CARDOSO, E. MARANHA DAS NEVES (<i>Portugal</i>). The exceptional foundations of the gated dams of Crestuma and Coimbra	387
R. 23. I. TORBLAA (<i>Norway</i>). Dam Rieppejavri : an embankment dam founded on a heavily jointed and partly frozen rock	405
R. 24. S. IBANEZ C., F. ECHEVERRIA A. (<i>Chili</i>). Voile d'injection sous le barrage de Polcura	417
R. 25. L. ESPINOSA, C. BERNAL (<i>Mexico</i>). Rock slope stability of canyon walls at Chicoasen damsite	425
R. 26. J. E. PETERSON, J. T. SULLIVAN, G. A. TETER (<i>USA</i>). The use of computer-enhanced satellite imagery for geologic reconnaissance of damsites	449
R. 27. E. L. McALEXANDER, T. N. McDANIEL, C. L. MANTEI (<i>USA</i>). Calamus dam : design and analyses	473

	Page
R. 28. E. D. TIPPING, C. H. MARAGOTTO, E. C. AISIKS (<i>Argentina</i>). Geological investigations for a buried river channel at Piedra del Aguila damsite	489
R. 29. G. MOAMMAR, H. COSTA, J. SALVADOR (<i>Ecuador</i>). Evolution of the Salado dam design in accordance with geological- geotechnical investigations	503
R. 30. C. A. DI SALVO (<i>Argentina</i>). Geomechanical classification of the rock mass at Segunda Angostu- ra dam, Limay river, Argentine Republic	519
R. 31. GROUPE DE TRAVAIL DE « AGUA Y ENERGIA ELECTRICA » (<i>Argentina</i>). Les étapes de la recherche géologique et géotechnique dans la conception des barrages	531
R. 32. W. SANDER, J. CASAJUS (<i>Argentina</i>). Geology applied to solving civil engineering problems : lateral abut- ments of the main dike at the Pichanas dam, Province of Cordoba	537
R. 33. A. A. BOROVVOY, A. A. VARGA, I. A. PARABUTCHEV, L. V. TOLMATCHEV, A. I. SAVITCH, Yu. A. FISHMAN (<i>USSR</i>). Some aspects of geologic evaluation of large dam foundations .	547
R. 34. V. SCHENK, J. KÖNGETER (<i>Federal Republic of Germany</i>). The influence of anisotropic foundation rock on design of an arch dam in the German mountains	557
R. 35. R. OLIVEIRA, J. L. SERAFIM, A. PORTELA SANTOS (<i>Portugal</i>). Arch dam on a highly asymmetrical deformable foundation . . .	571
R. 36. M. BASTOVA, V. BROZA, J. VERFEL, L. VOTRUBA (<i>Tchécoslo- vaquie</i>). Fondation de la galerie d'injection et de la paroi moulée du barrage de Josefuv Dul	583
R. 37. G. FLEGONT (<i>Roumanie</i>). Influence des conditions géologiques sur la conception du barrage de Siriu, Roumanie	591
R. 38. T. R. SCHNEIDER (<i>Switzerland</i>). Geological aspects of the extraordinary behaviour of Zeuzier arch dam	601
R. 39. E. H. TAYLOR (<i>Great-Britain</i>). Case hardened limestone and pumice tuff as foundations for three concrete dams in Indonesia	623
R. 40. M. D. DESHMUKH, T. G. RATNAPARAKHI, R. G. KULKARNI, A. R. DODDIHAL (<i>India</i>). Dudhganga dam on quartzitic rock foundation interspersed with shale partings and bands	633
R. 41. J. V. WILLIAMSON, M. E. SHAFFER (<i>USA</i>). Seismic analysis of Spinney mountain dam	643

	Page
R. 42. K. L. LOGANI, N. R. HOPTON, A. OSORIO (<i>USA</i>). Unusual foundation conditions of Cerron Grande dam	661
R. 43. L. KANCHANAPHOL, J. I. HILTON, P. M. MACPHERSON (<i>Australia</i>). Khao Laem dam foundation and right abutment treatment	681
R. 44. A. VAN SCHALKWYK (<i>South Africa</i>). Geology and selection of the type of dam in South Africa	701
R. 45. F. VON M. WAGENER, J. A. WATES (<i>South Africa</i>). Geotechnical investigation and design of tailings dams on dolomite	719
R. 46. M. MANOJLOVIC, M. B. NJEZIC (<i>Yugoslavia</i>). Seismic behaviour of gravity dams founded on soft soil	737
R. 47. I. V. TUCOVIC, M. M. TUCOVIC (<i>Yugoslavia</i>). Some effects of soft foundations on the design of gravity water retaining structures in the seismic regions	745
R. 48. K. C. REDDY, B. M. BASAVARAJ, M. S. RAMA RAO (<i>Inde</i>). Design of a 101 m high concrete gravity dam on complex geological foundation	759
R. 49. G. BALLIVY, P. NIEMANTS (<i>Canada</i>). Nouvelles techniques d'essais en laboratoire sur l'efficacité des écrans d'injection dans le rocher	771
R. 50. O. G. KOCH, R. J. ZALSZUPIN, S. SHAYANI, W. M. CAMARGO (<i>Brazil</i>). Influence of geological factors in the design of Itaparica Dam	791
R. 51. J. D. CADMAN, M. A. BUOSI, N. S. BERTIN, A. C. BASTOS (<i>Brazil</i>). The complex metamorphic rock foundation conditions of the Tucuruí hydroelectrical project	811
R. 52. F. MIGUEZ DE MELLO, R. CORRÊA (<i>Brésil</i>). Facteurs déterminants géologiques et géotechniques pour le projet du barrage et de l'usine de Xingó	835
R. 53. G. DE LA PENA, J. CABRERA (<i>Guatemala</i>). Influence of geology and geotechnics on design of Pueblo Viejo dam	849
R. 54. A. J. DA COSTA NUNES, C. E. DE M. FERNANDES, A. LIMA (<i>Brazil</i>). Stabilization of dam abutments. Brazilian case histories	859
R. 55. PAR UN GROUPE DE TRAVAIL DU COMITÉ FRANÇAIS DES GRANDS BARRAGES. La reconnaissance des sites de barrage. Difficultés rencontrées	877
R. 56. PAR UN GROUPE DE TRAVAIL DU COMITÉ FRANÇAIS DES GRANDS BARRAGES. Cas de fondations exceptionnelles de barrages	898
R. 57. PAR UN GROUPE DE TRAVAIL DU COMITÉ FRANÇAIS DES GRANDS BARRAGES. Nouvelles techniques de reconnaissance	921

	Page
R. 58. S. URIEL ROMERO, E. AMIGO RODRIGUEZ, E. ALSINA PEREZ (<i>Spain</i>). Special site and material of "Montana Del Taco" reservoir in Tenerife Island	945
R. 59. J. M. DEL CORRAL, M. FERNANDEZ-BOLLO (<i>Spain</i>). A systematic approach to the geotechnical consideration of lithocla- ses in dam design	961
R. 60. M. T. SERRANO (<i>Spain</i>). Sallente dam geology and site investigation	973
R. 61. G. BRAVO (<i>Spain</i>). Effect of the step slopes on the Canales dam core	989
R. 62. G. GÓMEZ LAA, A. FOYO MARCOS, M. C. TOMILLO (<i>Spain</i>). Verification and treatment of the permeability of foundations collec- ted observations on a number of Spanish dams	1001
GENERAL REPORT	1017

	Page
R. 42. K. L. LOGANI, N. R. HOPTON, A. OSORIO (USA). Unusual foundation conditions of Cerron Grande dam	661
R. 43. L. KANCHANAPHOL, J. I. HILTON, P. M. MACPHERSON (Australia). Khao Laem dam foundation and right abutment treatment	681
R. 44. A. VAN SCHALKWYK (South Africa). Geology and selection of the type of dam in South Africa	701
R. 45. F. VON M. WAGENER, J. A. WATES (South Africa). Geotechnical investigation and design of tailings dams on dolomite	719
R. 46. M. MANOJLOVIC, M. B. NJEZIC (Yugoslavia). Seismic behaviour of gravity dams founded on soft soil	737
R. 47. I. V. TUCOVIC, M. M. TUCOVIC (Yugoslavia). Some effects of soft foundations on the design of gravity water retaining structures in the seismic regions	745
R. 48. K. C. REDDY, B. M. BASAVARAJ, M. S. RAMA RAO (India). Design of a 101 m high concrete gravity dam on complex geological foundation	759
R. 49. G. BALLIVY, P. NIEMANTS (Canada). Nouvelles techniques d'essais en laboratoire sur l'efficacité des écrans d'injection dans le rocher	771
R. 50. O. G. KOCH, R. J. ZALSZUPIN, S. SHAYANI, W. M. CAMARGO (Brazil). Influence of geological factors in the design of Itaparica Dam .	791
R. 51. J. D. CADMAN, M. A. BUOSI, N. S. BERTIN, A. C. BASTOS (Brazil). The complex metamorphic rock foundation conditions of the Tucuruí hydroelectrical project	811
R. 52. F. MIGUEZ DE MELLO, R. CORRÊA (Brésil). Facteurs déterminants géologiques et géotechniques pour le projet du barrage et de l'usine de Xingó	835
R. 53. G. DE LA PENA, J. CABRERA (Guatemala). Influence of geology and geotechnics on design of Pueblo Viejo dam	849
R. 54. A. J. DA COSTA NUNES, C. E. DE M. FERNANDES, A. LIMA (Brazil). Stabilization of dam abutments. Brazilian case histories	859
R. 55. PAR UN GROUPE DE TRAVAIL DU COMITÉ FRANÇAIS DES GRANDS BARRAGES. La reconnaissance des sites de barrage. Difficultés rencontrées .	877
R. 56. PAR UN GROUPE DE TRAVAIL DU COMITÉ FRANÇAIS DES GRANDS BARRAGES. Cas de fondations exceptionnelles de barrages	898
R. 57. PAR UN GROUPE DE TRAVAIL DU COMITÉ FRANÇAIS DES GRANDS BARRAGES. Nouvelles techniques de reconnaissance	921

	Page
R. 58. S. URIEL ROMERO, E. AMIGO RODRIGUEZ, E. ALSINA PEREZ (<i>Spain</i>). Special site and material of "Montana Del Taco" reservoir in Tenerife Island	945
R. 59. J. M. DEL CORRAL, M. FERNANDEZ-BOLLO (<i>Spain</i>). A systematic approach to the geotechnical consideration of lithocla- ses in dam design	961
R. 60. M. T. SERRANO (<i>Spain</i>). Sallente dam geology and site investigation	973
R. 61. G. BRAVO (<i>Spain</i>). Effect of the step slopes on the Canales dam core	989
R. 62. G. GÓMEZ LAA, A. FOYO MARCOS, M. C. TOMILLO (<i>Spain</i>). Verification and treatment of the permeability of foundations collec- ted observations on a number of Spanish dams	1001
GENERAL REPORT	1017