



LES COMPTES RENDUS
DU DIXIÈME CONGRÈS INTERNATIONAL
DES GRANDS BARRAGES

THE TRANSACTIONS
OF THE TENTH INTERNATIONAL CONGRESS
ON LARGE DAMS

INTERNATIONAL
CONFERENCE
ON THE
TEACHING OF
SCIENCE

THE INTERNATIONAL
CONFERENCE ON THE
TEACHING OF
SCIENCE

THE INTERNATIONAL
CONFERENCE ON THE
TEACHING OF
SCIENCE

COMPLET RENDUS
TRANSACTIONS

VOLUME II
QUESTION N° 31

DIXIÈME CONGRÈS DES GRANDS BARRAGES
Montréal 1970

Question n° 37

TITRE

Progrès récents dans l'étude et la construction des barrages et des réservoirs situés dans des alluvions profondes, sur des terrains karstiques ou des terrains difficiles.

COMMENTAIRES

Les rapports traiteront :

- 1) fondation et appui de l'ouvrage ;
- 2) injections et écrans ;
- 3) infiltrations : détermination et contrôle ;
- 4) drainage.

TENTH CONGRESS ON LARGE DAMS
Montreal 1970

Question No. 37

TITLE

Recent developments in the design and construction of dams and reservoirs on deep alluvial, karstic or other unfavourable formations.

COMMENTS

The papers should deal with :

- 1) settlement ;
- 2) grouting and diaphragms ;
- 3) leakage detection and control ;
- 4) drainage.

REPORT OF THE COMMISSIONERS OF THE LAND OFFICE

CHAPTER IV

THE LANDS OF THE CROWN

SECTION I

THE LANDS OF THE CROWN

THE LANDS OF THE CROWN

SECTION II

CHAPTER V

THE LANDS OF THE CROWN

SECTION III

SECTION IV

SECTION V

TABLE DES RAPPORTS – INDEX OF PAPERS

Question n° 37

R. 1.	I. BERNELL, K. A. SCHERMAN (<i>Sweden</i>). Application of nuclear testing to quality control of grouting procedures	1
R. 2.	G. BESNIER, A. CAQUOT, J. KERISEL (<i>France</i>). Le barrage d'Arzal	17
R. 3.	R. MARCHAND, J. C. DAVEAU, F. SABARLY (<i>France</i>). L'extrémité d'un barrage fondée sur alluvions: l'aile gauche du barrage du Mont-Cenis	47
R. 4.	N. J. SCHNITTER, T. R. SCHNEIDER (<i>Switzerland</i>). Abutment stability investigations for Emosson arch dam	69
R. 5.	W. LIECHTI, E. WULLIMANN (<i>Suisse</i>). Voile d'étanchéité à travers l'écoulement souterrain du lac de Sfundau pour l'augmentation de sa retenue	89
R. 6.	FORCES MOTRICES DU NORD-EST DE LA SUISSE (<i>Suisse</i>). Les voiles d'injection du barrage de Limmernboden	101
R. 7.	M. ALONZO FRANCO, G. GOMEZ LAA (<i>Espagne</i>). Fondation de quelques barrages espagnols sur formations érodables et perméables	123
R. 8.	E. ARHIPAINEN (<i>Finland</i>). Some notes on the design of grouted curtains on the basis on water pressure tests	137
R. 9.	T. FUJII (<i>Japan</i>). Fault treatment at Nagawado dam	147
R. 10.	B. GILG (<i>Suisse</i>). L'écran d'injection de Mattmark, projet, exécution, contrôles lors des premières mises en eau	171
R. 11.	P. PETER (<i>Czechoslovakia</i>). Computation of the degree of filtration stability	191
R. 12.	J. LAGINHA SERAFIM, A. P. CARVALHO (<i>Portugal</i>). Studies for the design of Massingir dam	197
R. 13.	B. PAVLIN (<i>Yugoslavia</i>). Kruštica storage basin in the cavernous karst area	209
R. 14.	B. GUZINA (<i>Yugoslavia</i>). Some methods and problems pertaining to the investigation of permeability of karst reservoirs	225

R. 15.	H. KROPATSCHEK, K. RIENÖSSL (<i>Autriche</i>). L'efficacité de l'écran d'injection dans les alluvions au barrage de Durlassboden et la réalisation d'une paroi continue pro- fonde au barrage d'Eberlaste de l'équipement de la Zemm	247
R. 16.	O. GANSER (<i>Austria</i>). Lünersee dam, Sealing of the ridge closing the lake basin	277
R. 17.	H. LINK (<i>German Federal Republic</i>). The upper basin of the Glems pumped-storage scheme sited in cavernous jurassic limestone	287
R. 18.	W. E. POWRIE, D. C. R. MACKELLAR (<i>South Africa</i>). Report on the design problems of the proposed dam in the region of cavernous limestone near Oudtshoorn	301
R. 19.	P. SHERLOCK, J. A. SCOVILLE, A. R. BORGES (<i>U.S.A.</i>). Mangla main spillway design features for weak foundations . .	315
R. 20.	E. C. MOORE, F. B. COUCH (<i>U.S.A.</i>). Earth embankment design and foundation treatment on a highly solutionized limestone	337
R. 21.	F. E. DOMINY (<i>U.S.A.</i>). Water loss fluctuation Senator Wash reservoir	351
R. 22.	W. WEYERMANN (<i>Portugal</i>). Résultats de l'observation des sous-pressions du barrage de l'Alto Rabagão	369
R. 23.	GRUPE DE TRAVAIL DU COMITE FRANÇAIS DES GRANDS BARRAGES (<i>France</i>). Réalizations des barrages et des retenues en pays karstique. Tendances françaises actuelles	391
R. 24.	C. CARON, G. CHEYLAN (<i>France</i>). Injections de terrains fissurés	413
R. 25.	H. BRETH, K. GÜNTHER (<i>German Federal Republic</i>). About the safety from subsurface erosion of earth dams sub- jected to underseepage	431
R. 26.	R. TRABADELLO (<i>Mexique</i>). Voile étanche du barrage de « La Amistad »	453
R. 27.	L. COSSIO, J. M. PEIRONCELY (<i>Espagne</i>). Barrage en enrochements fondé sur des grès hétérogènes avec des zones non cimentées	469
R. 28.	A. REBOLLO, J. M. SANZ, P. G. HERNANDO (<i>Espagne</i>). Etude préliminaire de la zone d'emplacement du barrage de Tres Ponts dans la gorge calcaire d'Organa	489
R. 29.	H. KIESSLING (<i>Autriche</i>). Le comportement du réservoir artificiel d'Innerfragrant sur le sous-sol sensible au tassement	511
R. 30.	E. MAGNET, R. MUSSNIG (<i>Austria</i>). Execution and effectiveness of the watertight subsoil sealing for the dams of the Drau power stations Edling and Feistritz	521
R. 31.	R. FENZ, J. G. KOBILKA, F. F. MAKOVEC (<i>Austria</i>). Problems encountered in the slate foundations of Wallsee and Ottensheim power plants on the Danube in Austria . .	551
R. 32.	A. CROCE, M. DOLCETTA (<i>Italy</i>). Behaviour of an earth dam founded on a deep formation of fluvioglacial soils	571
R. 33.	E. L. BROWN, W. COMEAU (<i>Canada</i>). Construction of a grouted cut-off through a talus zone	591

R. 34.	F. DREVILLE, J.J. PARE, J.F. CAPELLE, O. DASCAL, G. S. LAROCQUE (<i>Canada</i>). Diaphragme en béton moulé pour l'étanchéité des fondations du barrage Manicouagan 3	607
R. 35.	E. L. BROWN, S. CHARALAMBAKIS, P. M. CREPEAU, P. LE FRANÇOIS (<i>Canada</i>). Les fondations du barrage Daniel-Johnson	631
R. 36.	H. PENA, J. GRADOR, R. BARBEDETTE, A. PAUTRE (<i>Chili</i>). Injection, drainage et auscultation hydraulique dans les fonda- tions du barrage de Rapel (<i>Chili</i>)	651
R. 37.	R. SAMAMA, G. VIGIER, P. HUYNH, F. SABARLY (<i>Tunisie</i>). Barrage sur l'oued Nebaana. — Problèmes d'étanchéité de la retenue	683
R. 38.	M. F. VASILIU (<i>Roumanie</i>). Fondation du barrage des Portes de Fer	709
R. 39.	R. PRISCU, I. BANCILA, A. TEODORESCU, G. FLEGONT (<i>Roumanie</i>). La construction de deux grands barrages dans le flysch carpa- tique de Roumanie	729
R. 40.	A. DIACON, C. CONSTANTINESCU, M. GEORGESCU (<i>Roumanie</i>). L'expérience concernant l'étanchement et le drainage des fon- dations des barrages en terre en Roumanie	755
R. 41.	M. HASSOUNA, W. SHENOUDA, K. NASHED (<i>United Arab Republic</i>). New technique of sluicing screened stones with sand and loam as performed in the high Aswan dam	777
R. 42.	V. SELCEN (<i>Turkey</i>). Karstic studies for Oymapinar dam	793
R. 43.	T. ESEN, S. SEYHUN (<i>Turkey</i>). Foundation problems in Keban dam and the cut-off wall ..	811
R. 44.	C. LOTTI (<i>Italy</i>). The project and construction of the deep foundations of the Tarsia dam on the Crati river	827
R. 45.	R. CORDA, P. RINGENBACH, J. GUIZERIX, J. MOLINARI, M. F. BOLLO (<i>France</i>). Localisation et contrôle des circulations d'eau dans les fonda- tions, la digue et les appuis du barrage de Kruth-Wildenstein	841
R. 46.	T. SILVESTRI, S. PENATI, (<i>Italy</i>). Two recent examples of reservoirs created on difficult soils ..	873
R. 47.	P. MIODRAG, R. SRDIC, K. BUBALO (<i>Yugoslavia</i>). Determination of natural possibilities and providing of imper- meability of the Rama storage, constructed in karst region	899
R. 48.	H. BENISTY, J. N. TONNON (<i>Maroc</i>). Construction du barrage du Grou sur les terrasses fluviales quaternaires et des alluvions récentes	917
R. 49.	P. EVDOKIMOV, L. APTEKAR, N. MALYSHEV (<i>U.S.S.R.</i>). Methods of obtaining impervious rockfill	947
R. 50.	J. LEPECKI, F. H. LYRA, H. HABERLEHNER (<i>Brazil</i>). The Curua-Una hydro-electric development	957
R. 51.	R. LOPEZ (<i>Espagne</i>). Solution adoptée pour un barrage fondé en partie sur une couche d'alluvions de grande épaisseur	967

R. 52.	A. RAHMAN EL RAMLI, M. SHAHIN, A. SALAM SALEM (U.A.R.). Seepage through earth dam on permeable foundation with cut-off wall	979
R. 53.	J. TORAN (Iraq). Razaza Saga	999
R. 54.	D. N. DUTTA, K. C. THOMAS (India). Investigations of karstic limestone in proposed reservoirs in Kopili valley	1029
R. 55.	R. C. RAO (India). Unusual cut-off problems at Srisaïlam hydro-electric project ..	1047
R. 56.	N. G. R. MURTI, E. C. SALDANNA, S. C. SAKHALKAR (India). Construction and behaviour of the grout curtain in the alluvial foundations of Girna earth dam	1075
R. 57.	J. GAMBOA, D. ROLDAN, P. de ALBA (Mexico). Observed behavior of a dam on deep alluvial deposits	1101
R. 58.	S. HALWANI, P. PETITEVILLE (Liban). Barrage de Karaoun. Etude de l'étanchéité et solutions appor- tées. Résultats de la mise en eau	1123
R. 59.	R. GUERRERO, J. LAGINHA SERAFIM (Spain). Problems relating to the foundation of El Atazar dam	1143
R. 60.	S. NAWAZ KHAN, S. ALINAQUI (Pakistan). Foundation treatment for underseepage control at Tarbella dam project	1167

APPLICATION OF NUCLEAR TESTING TO QUALITY CONTROL OF GROUTING PROCEDURES (*)

L. BERNELL, C.E., K.A. SCHERMAN, C.E.
Swedish State Power Board.

SWEDEN

INTRODUCTION

In the later years the nuclear method is being increasingly used in the measurement of the moisture content and density of soils and rock. The experiences thus obtained have shown that in many cases, especially where repeated measurements are required, the nuclear method is to be preferred to conventional testing methods. This development, governed by the continuing improvement of the nuclear meters, has resulted in increased precision and lower costs for the measurements as compared to previous methods.

Because of the favourable experiences, obtained at the construction control of several earth and rockfill dams, the Swedish State Power Board has developed the nuclear method and applied it to other important fields, primarily in foundation engineering. A result of this development is the use of the subsurface-type nuclear meter for determining additional and postconstruction settlements in earth embankments and rockfills (Bernell, 1967). At the measurement the equipment is lowered into a pipe, which has been installed in the fill during the construction period or after the completion of the works. The measuring point consists of a radioactive source Co^{60} , placed close to the pipe on the desired elevation in the fill. At the measurement

(*) *Application des mesures nucléaires au contrôle de la qualité des injections de ciment.*