

TRANSACTIONS  
OF THE THIRTEENTH INTERNATIONAL CONGRESS  
ON LARGE DAMS

COMPTES RENDUS  
DU TREIZIÈME CONGRÈS INTERNATIONAL  
DES GRANDS BARRAGES

**GOLDEN JUBILEE CONGRESS  
OF ICOLD**

**CONGRÈS DU JUBILÉ D'OR  
DE LA CIGB**

In order to celebrate the fiftieth Anniversary of the International Commission on Large Dams, the 45th Executive Meeting held in Salzburg, Austria, in September 1977, has decided that the 13th International Congress on Large Dams will be named

Pour célébrer le cinquantième anniversaire de la Commission Internationale des Grands Barrages, la 45<sup>e</sup> Réunion Exécutive, qui s'est tenue en septembre 1977, à Salzbourg, Autriche, a décidé que le 13<sup>e</sup> Congrès International des Grands Barrages serait appelé

**GOLDEN JUBILEE CONGRESS  
OF ICOLD**

**CONGRÈS DU JUBILÉ D'OR  
DE LA CIGB**

INTERNATIONAL COMMISSION    COMMISSION INTERNATIONALE  
ON LARGE DAMS                    DES GRANDS BARRAGES

Central Office :

Bureau Central :

30, Avenue de Wagram - 75008 Paris

## **THIRTEENTH INTERNATIONAL CONGRESS ON LARGE DAMS**

NEW DELHI, India  
October 29 - November 2, 1979

## **TRIZIÈME CONGRÈS INTERNATIONAL DES GRANDS BARRAGES**

NEW DELHI, Inde  
29 octobre - 2 novembre 1979

## **TRANSACTIONS COMPTES RENDUS**

**VOLUME II**

**QUESTIONS N° 49-51**

## NOTE

### 1. Units of Measurement

The Congress Transactions will henceforth attempt to follow the recommendations of the International System of Units (SI).

For example,  $\text{hm}^3$  and  $\text{km}^3$  are preferred to  $10^6$  and  $10^9 \text{ m}^3$ , or million and billion cu.m.

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 GP 8 onwards were received too late for examination by the General Reporters.

### 3. Communications

Some Communications are in fact Individual Papers received after the deadline.

## AVERTISSEMENT

### 1. Unités de Mesure

Pour les Unités de Mesure, on s'efforce de suivre désormais les recommandations du Système International d'Unités (SI).

Par exemple, on a utilisé plus volontiers  $\text{hm}^3$  et  $\text{km}^3$  au lieu de  $10^6 \text{ m}^3$  et  $10^9 \text{ m}^3$  ou million et milliard de mètres cubes.

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 RS 8 sont arrivés trop tard pour être examinés par les Rapporteurs Généraux.

### 3. Communications

Certaines Communications sont en fait des Rapports Particuliers arrivés après la date limite.

**TABLE OF CONTENTS  
OF VOLUME II**

**TABLE DES MATIÈRES  
DU VOLUME II**

	Page		Page
List of Papers on Question 49 ...	IX	Liste des Rapports sur la Question 49.....	IX
Papers on Question 49.....	1	Rapports sur la Question 49.....	1
List of Papers on Question 51 ...	745	Liste des Rapports sur la Question 51.....	745
Papers on Question 51.....	747	Rapports sur la Question 51.....	747

#### QUESTION 49

##### Deterioration or failure of dams

##### Content

- a) Methods of detecting deteriorations significant to dam behaviour.
- b) Selection of controlling parameters and their evaluation relative to dam safety.
- c) Repairs and maintenance related to ageing and/or accident.
- d) Failure of dams during construction, first filling and as a result of ageing. Lessons from these incidents.

#### QUESTION 49

##### Détériorations ou ruptures de barrages

##### Objet

- a) Méthodes de détection des détériorations qui peuvent influencer sur le comportement d'un barrage.
- b) Choix des paramètres significatifs du comportement d'un barrage et détermination de leur importance eu égard à la sécurité du barrage.
- c) Réparations et entretien entraînés par le vieillissement et/ou un accident.
- d) Rupture de barrages pendant la construction, le premier remplissage ou par suite du vieillissement. Leçons tirées de ces événements.

## LIST OF PAPERS - LISTE DES RAPPORTS

### Question n° 49

	Page
R. 1. T. J. ABRAHAM, R.C. SLOAN ( <i>United States</i> ). Analysis and repair of cracking in TVA's Fontana dam caused by temperature and concrete growth .....	1
R. 2. J. L. SHERARD ( <i>United States</i> ). Sinkholes in dams of coarse, broadly graded soils .....	25
R. 3. W. C. S. LEGGE, C. GROBBELAAR ( <i>South Africa</i> ). An evaluation of the effects of underflow at three dams.....	37
R. 4. A. W. SYKES, E. A. N. GOISTER ( <i>South Africa</i> ). Grass protection of downstream earthfill slopes.....	47
R. 5. C. A. FETZER ( <i>United States</i> ). Wolf Creek dam-Remedial work, engineering concepts, actions and results .....	57
R. 6. E. LEHTINEN ( <i>Finland</i> ). On the deterioration of concrete observed in dams and hydraulic structures in Finland .....	83
R. 7. F. HAMVAS ( <i>Hungary</i> ). Quality surveys on earth dams built on sedimentary soils. ....	91
R. 8. H. BEIER, F. LIST, W. LORENZ ( <i>Germany</i> ). Subsequent sealing in the impervious core of the Sylvenstein dam...	103
R. 9. Z. PRUSZA, T. CHOUDRY ( <i>Venezuela</i> ). Collapsibility of residual soils.....	117
R. 10. E. LOUKOLA ( <i>Finland</i> ). The use of control test data in the calculation of dam safety.....	131
R. 11. W. A. ODENDAAL, F. C. VAN ZYL ( <i>South Africa</i> ). Failure of a cofferdam due to overtopping.....	141
R. 12. D. MacKELLAR, N. J. SHAND ( <i>South Africa</i> ). Failure of a reinforced rockfill dam during construction.....	157
R. 13. J. E. JENNINGS, H. F. MARKER ( <i>South Africa</i> ). The extraordinary development of a sinkhole on the upstream face of a fifty-year old earth dam with associated piping through the foundation.	177
R. 14. W. R. MITCHELL, M. D. FITZPATRICK ( <i>Australia</i> ). An incident at Rowallen dam.....	195
R. 15. B. A. COLE, P. J. E. FONE ( <i>Australia</i> ). Repair of Scotts Peak dam, Tasmania .....	211
R. 16. P. A. S. FERGUSON, M. LE MASURIER, A. STEAD ( <i>Great Britain</i> ). Combs reservoir : Measures taken following an embankment slip...	233
R. 17. F. G. JOHNSON, J. R. CRICHTON, G. R. CURTIS ( <i>Great Britain</i> ). Surveillance and deterioration of dams of the North of Scotland hydroelectric board .....	247
R. 18. H. HAUTZENBERG ( <i>Austria</i> ). Automatic supervision of Kœlnbrein arch dam .....	267

	Page
R. 19. A. DIACON, C. CONSTANTINESCU ( <i>Roumanie</i> ). Méthodes utilisées en Roumanie pour le contrôle du comportement des barrages.....	277
R. 20. P. PETER ( <i>Czechoslovakia</i> ). Estimating the changes caused by the hydrodynamic loading of soils in dam foundations.....	291
R. 21. J. VERFEL ( <i>Tchécoslovaquie</i> ). Détermination des causes des défauts et leur réparation sur un barrage en enrochement.....	297
R. 22. GROUPE DE TRAVAIL DU COMITÉ FRANÇAIS ( <i>France</i> ). Méthodes de détection des détériorations des barrages.....	305
R. 23. GROUPE DE TRAVAIL DU COMITÉ FRANÇAIS ( <i>France</i> ). Réparations et entretien des barrages entraînés par le vieillissement ou un accident.....	321
R. 24. GROUPE DE TRAVAIL DU COMITÉ FRANÇAIS ( <i>France</i> ). Quelques exemples de détection d'anomalies et dégradations de barrages français.....	347
R. 25. J. O. PEDRO, C. A. FLORENTINO, A. F. DA SILVA GOMES ( <i>Portugal</i> ). Observation methods for controlling the safety and deterioration of concrete dams.....	367
R. 26. R. IIDA, K. HOJO, N. MATSUMOTO ( <i>Japon</i> ). Safety monitoring of dams during first filling of reservoirs.....	385
R. 27. S. J. VALLESPIR ( <i>Argentina</i> ). Stabilization and seepage control treatment.....	407
R. 28. Y. I. KIM ( <i>Korea</i> ). Dam behaviour measured by embedded instruments.....	419
R. 29. J. B. KIM ( <i>Korea</i> ). Investigation on leakage through fill type dam.....	439
R. 30. F. BUDWEG ( <i>Brazil</i> ). Dam safety assessment by worldwide cooperation : A challenge to ICOLD.....	451
R. 31. Y. K. MURTHY, P. M. MANE, B. PANT ( <i>India</i> ). Tensile failure in some stone masonry gravity dams in India.....	461
R. 32. S. S. APTE, A. K. SHENOLIKAR, S. N. SAHASRABUDHE, G. J. KULKARNI ( <i>India</i> ). Strengthening of old gravity dams in Maharashtra.....	479
R. 33. H. KIESSLING ( <i>Austria</i> ). Examination and reinforcement of asphaltic surface sealings on dams situated in high mountain regions.....	499
R. 34. CHU HAI-NING, YU WEI-YANG, HUANG ZHEN-BO, CHEN WANY, LIU RUI-XIANG, ( <i>China</i> ). Analysis of observation data of Quanshui arch dam and estimation of its strength safety factor.....	509
R. 35. P. K. NAGARKAR, R. P. KULKARNI, M. V. KULKARNI ( <i>India</i> ). Lessons from incidents and failures of dams in Maharashtra.....	527
R. 36. I. B. SOKOLOV, N. S. ROSANOV, A. A. KHRAPKOV, V. I. SEVASTIANOV, V. S. SERKOV ( <i>URSS</i> ). Ruptures et accidents aux barrages et recherches sur leur sécurité.....	543

	Page
R. 37. GROUPE DE TRAVAIL DU COMITÉ FRANÇAIS ( <i>France</i> ). Désordres graves constatés sur des barrages français.....	557
R. 38. W. WOLSKI, P. KROL, W. MIODUSZEWSKI ( <i>Poland</i> ). Influence of an uncontrolled seepage on the earth dam safety.....	585
R. 39. J. A. MURIEL ( <i>Argentina</i> ). Placing of anchorings of great length as reinforcements for the right bank abutment of General Belgrano Dam in Cabra Corral.....	593
R. 40. E. CARABELLI, A. SAMPAOLO, M. SPERINDE ( <i>Italy</i> ). Geophysical methods for determining the integrity of concrete of a dam.	603
R. 41. A. CROCE, A. MOTTA, C. LINARI ( <i>Italy</i> ). Deterioration and restoration of the foundation watertightness in the Zoccolo earth dam.....	619
R. 42. S. BACCINI, F. MANCA ( <i>Italy</i> ). Damage to the Cuga dam in Sardinia and subsequent repair and comple- tion works.....	633
R. 43. F. LIONETTI, G. CRAVIARI ( <i>Italy</i> ). Contribution à l'étude des fissurations qui se manifestent dans les bétons de masse, à travers les observations conduites sur trois grands bar- rages de l'Azienda Elettrica Municipale de Milan.....	651
R. 44. M. A. FANELLI, G. GIUSEPPETTI ( <i>Italy</i> ). Experience gained during control of static behaviour of some large Italian dams.....	663
R. 45. GROUPE DE TRAVAIL DU COMITÉ FRANÇAIS ( <i>France</i> ). Paramètres significatifs du comportement des barrages et choix des appareils de mesure.....	683
R. 46. R. DEL HOYO FERNANDEZ-GAGO ( <i>Espagne</i> ). État actuel du béton du barrage de Los Peares.....	709
R. 47. G. GOMEZ LAA, M. ALONSO FRANCO, J. L. ROMERO HERNAN- DEZ ( <i>Spain</i> ). Reflections on some incidents in Spanish dams.....	721