



INTERNATIONAL CONGRESS
ON LARGE DAMS
1966, PARIS

**TRANSACTIONS
OF THE THIRTEENTH INTERNATIONAL CONGRESS
ON LARGE DAMS**

**COMPTES RENDUS
DU TREIZIÈME CONGRÈS INTERNATIONAL
DES GRANDS BARRAGES**

TRANSACTIONS
COMPTES RENDUS

**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^e Réunion Exécutive, qui s'est tenue en septembre 1977, à Salzbourg, Autriche, a décidé que le 13^e 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

TREIZIÈME CONGRÈS INTERNATIONAL DES GRANDS BARRAGES

NEW DELHI, Inde

29 octobre - 2 novembre 1979

TRANSACTIONS COMPTES RENDUS

VOLUME I

QUESTION N° 48

NOTE

1. Units of Measurement

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

For example, hm^3 and km^3 are preferred to 10^6 and 10^9 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 hm^3 et km^3 au lieu de 10^6 m^3 et 10^9 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.

TRANSACTIONS
OF THE
THIRTEENTH CONGRESS
ON LARGE DAMS

COMPTES RENDUS
DU TREIZIÈME CONGRÈS
DES GRANDS BARRAGES

GENERAL TABLE OF CONTENTS

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

VOLUME I :

Note.
Questions discussed at the preceding Congresses.
Questions for the 13th Congress.
Reconitulative table of papers for the 13th Congress.
List of Papers on Question 48.
Papers on Question 48.

VOLUME I :

Avertissement.
Questions discutées lors des précédents Congrès.
Questions du 13^e Congrès.
Tableau récapitulatif des rapports présentés au 13^e Congrès.
Liste des Rapports sur la Question 48.
Rapports sur la Question 48.

VOLUME II :

Note.
List of Papers on Question 49.
Papers on Question 49.
List of Papers on Question 51.
Papers on Question 51.

VOLUME II :

Avertissement.
Liste des Rapports sur la Question 49.
Rapports sur la Question 49.
Liste des Rapports sur la Question 51.
Rapports sur la Question 51.

VOLUME III :

Note.
List of Papers on Question 50.
Papers on Question 50.

VOLUME III :

Avertissement.
Liste des Rapports sur la Question 50.
Rapports sur la Question 50.

VOLUME IV :

Note.
List of Communications.
Communications.
List of General Papers.
General Papers.
General Reports.

VOLUME IV :

Avertissement.
Liste des Communications.
Communications.
Liste des Rapports de Synthèse.
Rapports de Synthèse.
Rapports Généraux.

VOLUME V :

(Published after the Congress).
Discussions during the Congress.

VOLUME V :

(Publié après le Congrès).
Discussions pendant le Congrès.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF CHEMISTRY
5800 S. UNIVERSITY AVENUE
CHICAGO, ILLINOIS 60637
TEL: 773-936-3700
FAX: 773-936-3701
WWW: WWW.CHEM.UCHICAGO.EDU

PROFESSOR OF CHEMISTRY
5800 S. UNIVERSITY AVENUE
CHICAGO, ILLINOIS 60637
TEL: 773-936-3700
FAX: 773-936-3701
WWW: WWW.CHEM.UCHICAGO.EDU

**TABLE OF CONTENTS
OF VOLUME I**

	Page
Questions discussed at the preceding Congresses.....	IX
Questions for the 13th Congress....	XIII
Recapitulative table of papers for the 13th Congress.....	XV
List of papers on Question 48....	XIX
Papers on Question 48.....	1

**TABLE DES MATIÈRES
DU VOLUME I**

	Page
Questions discutées lors des précédents Congrès.....	IX
Questions du 13 ^e Congrès.....	XIII
Tableau récapitulatif des rapports présentés au 13 ^e Congrès.....	XV
Liste des rapports sur la Question 48	XIX
Rapports sur la Question 48.....	1

QUESTIONS DISCUSSED AT
THE PRECEDING CONGRESSES
OF THE INTERNATIONAL
COMMISSION
ON LARGE DAMS

QUESTIONS DISCUTÉES LORS
DES PRÉCÉDENTS CONGRÈS
DE LA COMMISSION
INTERNATIONALE
DES GRANDS BARRAGES

First Congress. Stockholm (Sweden), 1933 :

QUESTION 1 a. — *Deterioration by ageing of the concrete of weight dams.*

QUESTION 1 b. — *Influence of internal temperature and distortion of weight dams.*

QUESTION 2 a. — *Research methods so as to ascertain whether a given material is suitable for being used in the construction of an earth dam.*

QUESTION 2 b. — *Study of physical laws governing infiltration of water through the dam and the subjacent soil.*

Second Congress. Washington (U.S.A.), 1936 :

QUESTION 3. — *Special Cements.*

QUESTION 4. — *Design and waterproofing of buttresses, contraction and expansion joints.*

QUESTION 5. — *Study of facing of masonry and concrete dams.*

QUESTION 6. — *Geotechnical studies of foundation materials.*

QUESTION 7. — *Calculation of the stability of earth dams.*

Third Congress. Stockholm (Sweden), 1948 :

QUESTION 8. — *Uplift and resulting stresses in dams.*

QUESTION 9. — *Methods and instruments for measuring stresses and strains in earth and concrete dams.*

QUESTION 10. — *Most recent dispositions to avoid piping.*

QUESTION 11. — *Information obtained from the use of testing methods and of special cements in large dams.*

Premier Congrès. Stockholm (Suède), 1933 :

QUESTION 1 a. — *Détérioration par vieillissement du béton des barrages-poids.*

QUESTION 1 b. — *Questions relatives aux influences de la température interne et à la déformation des barrages-poids.*

QUESTION 2 a. — *Méthodes de recherches permettant de reconnaître si un matériau donné est apte à être employé pour la construction d'un barrage en terre.*

QUESTION 2 b. — *Étude des lois physiques commandant l'infiltration à travers un barrage en terre et le sous-sol sous-jacent.*

Deuxième Congrès. Washington (États-Unis), 1936 :

QUESTION 3. — *Ciment spécial pour grands barrages.*

QUESTION 4. — *Constitution et étanchement des joints de retrait, de contraction et dilatation.*

QUESTION 5. — *Étude des revêtements des parements des barrages en maçonnerie ou en béton.*

QUESTION 6. — *Études géotechniques des sols de fondation.*

QUESTION 7. — *Calculs de stabilité des barrages en terre.*

Troisième Congrès. Stockholm (Suède), 1948 :

QUESTION 8. — *Exposé critique des mesures des sous-pressions et des contraintes en résultant dans un barrage.*

QUESTION 9. — *Méthodes de recherches et instruments pour mesurer les efforts et les déformations dans les barrages en terre et en béton.*

QUESTION 10. — *Les dispositions les plus récentes pour éviter la formation de renards.*

QUESTION 11. — *Enseignements résultant de l'utilisation des méthodes d'essai et de l'emploi des ciments spéciaux pour les grands barrages.*

Fourth Congress. New Delhi (India), 1951 :

QUESTION 12. — *Methods for determining the maximum flood discharge that may be expected at a dam and for which it should be designed. Selection of type, capacity and general arrangements of temporary or permanent outlets and spillways.*

QUESTION 13. — *Design and construction of earth and rockfill dams with their core walls and diaphragms.*

QUESTION 14. — *Sedimentation in reservoirs and related problems.*

QUESTION 15. — *Concrete for large dams.*

Fifth Congress. Paris (France), 1955 :

QUESTION 16. — *Design and construction of dams on permeable soils and methods of foundation treatment.*

QUESTION 17. — *Economics and safety of different types of concrete dams.*

QUESTION 18. — *Settlement of dams due to compressibility of the dams materials or of the foundation soil, including earthquake problems.*

QUESTION 19. — *The relation of the cement content of the concrete to performance in practice of :*

- a) gravity dams — interior and exterior;
 - b) arch dams;
 - c) buttress dams
- and its influence on permeability and frost resistance.*

Sixth Congress. New York (U.S.A.), 1958 :

QUESTION 20. — *Heightening of existing dams including methods of constructing new dams in successive stages.*

QUESTION 21. — *Observation of stresses and deformations in dams and in their foundations and abutments; and a comparison of these observations with computations and tests on small scale models.*

QUESTION 22. — *Compaction methods and moisture content for materials used in*

Quatrième Congrès. New Delhi (Inde), 1951 :

QUESTION 12. — *Méthodes pour déterminer le débit de crue maximum qu'il est possible de prévoir pour un barrage et pour lequel le projet de barrage doit être établi. Choix du type et de la disposition générale des évacuateurs temporaires ou permanents, et détermination de leur capacité d'évacuation.*

QUESTION 13. — *Projets et construction de barrages en terre et en enrochements avec leurs écrans et diaphragmes.*

QUESTION 14. — *Sédimentation dans les réservoirs et problèmes connexes.*

QUESTION 15. — *Béton pour grands barrages.*

Cinquième Congrès. Paris (France), 1955 :

QUESTION 16. — *Projets et construction de barrages sur sols perméables et méthodes de traitement de la fondation.*

QUESTION 17. — *Bilan économique et sécurité des différents types de barrages en béton.*

QUESTION 18. — *Tassement des barrages dû à la compressibilité des matériaux constitutifs du barrage ou de la fondation, y compris les questions liées aux tremblements de terre.*

QUESTION 19. — *Effets du dosage en ciment sur le comportement observé :*

- a) des barrages-poids (intérieur et extérieur);
 - b) des barrages-voûtes;
 - c) des barrages à contreforts
- et influence de ce dosage sur la perméabilité et la résistance au gel.*

Sixième Congrès. New York (U.S.A.), 1958 :

QUESTION 20. — *Surélévation de barrages existants et méthodes pour la construction de nouveaux barrages par étapes successives.*

QUESTION 21. — *Observation des contraintes et des déformations dans les barrages, dans leurs fondations et dans leurs appuis latéraux. Comparaison de ces observations avec les calculs et les essais sur modèles réduits.*

QUESTION 22. — *Méthodes de compactage et teneur en eau des matériaux employés*

the construction of earth core and supporting fill for earth and rockfill dams.

QUESTION 23. — *Use of admixtures and pozzolanic materials in concrete for dams and the influence of the finer sand particles.*

Seventh Congress. Rome (Italy), 1961 :

QUESTION 24. — *The selection, processing and specification of aggregates for concrete for large dams.*

QUESTION 25. — *Underground work in connection with large dams.*

QUESTION 26. — *Modern techniques of concrete dams for wide valleys and ancillary works.*

QUESTION 27. — *Sealing of earth and rockfill dams with bitumen and other materials.*

Eighth Congress. Edinburgh (Great Britain), 1964 :

QUESTION 28. — *Physical and mechanical properties of rock in-situ, means of determining these properties and improving them, with special reference to the design and construction of large dams.*

QUESTION 29. — *Results and interpretation of measurements made on large dams of all types, including earthquake observations.*

QUESTION 30. — *Design of concrete for large dams of all types and influence of age on concrete properties.*

QUESTION 31. — *Design, methods of construction and performance of high rockfill dams (above or about 80 m).*

Ninth Congress. Istanbul (Turkey), 1967 :

QUESTION 32. — *The safety of dams from the point of view of the foundations and the safety of reservoir banks.*

QUESTION 33. — *Temporary and permanent provisions for the control of flows.*

QUESTION 34. — *The behaviour and deterioration of dams.*

dans la construction du noyau en terre et du massif résistant des barrages en terre et en enrochements.

QUESTION 23. — *Emploi des agents d'aération et des matériaux pouzzolaniques dans le béton destiné aux barrages et influence des fines particules de sable.*

Septième Congrès. Rome (Italie), 1961 :

QUESTION 24. — *Le choix, la préparation et la spécification des agrégats dans le béton pour grands barrages.*

QUESTION 25. — *Travaux souterrains se rapportant aux grands barrages.*

QUESTION 26. — *Techniques modernes relatives aux barrages en béton pour larges vallées et à leurs ouvrages accessoires.*

QUESTION 27. — *Étanchement des barrages en terre et enrochements par des produits bitumineux et autres matières.*

Huitième Congrès. Edimbourg (Grande-Bretagne), 1964 :

QUESTION 28. — *Propriétés physiques et mécaniques du rocher in situ; procédés permettant de déterminer ces propriétés et les améliorer, sous l'angle particulier de l'établissement du projet et de la construction des grands barrages.*

QUESTION 29. — *Résultats et interprétation des mesures faites sur des barrages de toute nature, y compris les observations sur les tremblements de terre.*

QUESTION 30. — *Études du béton des grands barrages de divers types et influence de l'âge sur les propriétés du béton.*

QUESTION 31. — *Étude, méthodes d'exécution et comportement des grands barrages en enrochements (de plus de 80 m ou d'environ 80 m).*

Neuvième Congrès. Istamboul (Turquie), 1967 :

QUESTION 32. — *Sécurité des barrages du point de vue de la fondation et stabilité des versants de la retenue.*

QUESTION 33. — *Dispositions temporaires et permanentes pour contrôler les apports et le niveau de la retenue des barrages.*

QUESTION 34. — *Comportement et détérioration des barrages.*

QUESTION 35. — *Dams in earthquake zones or other unfavourable situations.*

QUESTION 35. — *Barrages dans des zones soumises aux tremblements de terre, ou dans des situations exceptionnelles.*

Tenth Congress. Montreal (Canada), 1970 :

Dixième Congrès. Montréal (Canada), 1970 :

QUESTION 36. — *Recent developments in the design and construction of earth and rockfill dams.*

QUESTION 36. — *Progrès récents dans l'étude et la construction des barrages en terre et en enrochements.*

QUESTION 37. — *Recent developments in the design and construction of dams and reservoirs on deep alluvial, karstic, or other unfavourable formations.*

QUESTION 37. — *Progrès récents dans l'étude et la construction des barrages et des réservoirs situés sur des alluvions profondes, sur des terrains karstiques ou des terrains difficiles.*

QUESTION 38. — *Supervision of dams and reservoirs in operation.*

QUESTION 38. — *Contrôle des barrages et des réservoirs en exploitation.*

QUESTION 39. — *Recent developments in the design and construction of concrete dams.*

QUESTION 39. — *Progrès récents dans l'étude et la construction des barrages en béton.*

Eleventh Congress. Madrid (Spain), 1973 :

Onzième Congrès. Madrid (Espagne), 1973 :

QUESTION 40. — *The consequences on the environment of building dams.*

QUESTION 40. — *Conséquences de la construction des barrages sur l'environnement.*

QUESTION 41. — *Flow control and energy control during construction and after completion.*

QUESTION 41. — *Contrôle des débits et de la dissipation de l'énergie pendant la construction et après la mise en service.*

QUESTION 42. — *Impervious elements and slope protection on earth and rockfill dams.*

QUESTION 42. — *Dispositif d'étanchéité et protection des talus des barrages en terre et des barrages en enrochements.*

QUESTION 43. — *New ideas for more rapid and economic construction of concrete dams.*

QUESTION 43. — *Idées nouvelles pour la construction plus rapide et plus économique des barrages en béton.*

Twelfth Congress. Mexico City (Mexico), 1976.

Douzième Congrès. Mexico (Mexique), 1976.

QUESTION 44. — *Problems associated with special types of fill dams.*

QUESTION 44. — *Problèmes posés par les barrages en remblai de type spécial.*

QUESTION 45. — *Leakage investigations and drainage of dams and their foundations.*

QUESTION 45. — *La recherche des fuites et le drainage des barrages et de leur fondation.*

QUESTION 46. — *Preliminary planning of dam developments.*

QUESTION 46. — *Études préliminaires d'aménagements de barrages.*

QUESTION 47. — *The effects on dams and reservoirs of some environmental factors.*

QUESTION 47. — *Les effets de quelques facteurs d'environnement sur les barrages et les retenues.*

QUESTIONS FOR THE 13TH CONGRESS

The 45th Executive Meeting of the International Commission on Large Dams, held in Salzburg in September 1977 selected the following four Questions and question contents for the 13th International Congress on Large Dams.

QUESTION 48

Interface problems of dams

Content

- a) Interface with foundation and abutment, including grout cut-offs and drainage curtains.
- b) Interface between different parts of a dam.
- c) Interface between the dam and other structures.
- d) Interface problems in raising existing dams.
- e) Interface problems during construction and for planned staged construction.

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.

QUESTIONS DU 13^e CONGRÈS

La 45^e Réunion Exécutive de la Commission Internationale des Grands Barrages qui s'est tenue à Salzbourg en septembre 1977 a décidé de choisir pour le 13^e Congrès International des Grands Barrages, les quatre questions suivantes, accompagnées des commentaires indiqués :

QUESTION 48

Problèmes de raccordement dans les barrages

Objet

- a) Raccordement avec la fondation et les rives, en excluant les rideaux d'injection et les écrans de drainage.
- b) Raccordement entre les différentes parties d'un barrage.
- c) Raccordement du barrage à d'autres ouvrages.
- d) Problèmes de raccordement lors de la surélévation d'un barrage existant.
- e) Problèmes de raccordement pendant la construction ainsi que dans le cas d'une réalisation par étapes.

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.

QUESTION 50

Large capacity outlets and spillways

Content

- a) Criteria for determining type and location of flood control systems and energy dissipators during construction.
- b) Criteria for determining type and location of permanent hydraulic structures and energy dissipators.
- c) Studies and model tests, design and construction methods of large capacity outlets and spillways including operating experience.
- d) Special problems : evacuation of obstructions, high head gates, vortices, hydraulic vibrations, cavitation, etc.

QUESTION 51

Seismicity and aseismic design of dams

Content

- a) Case histories of the effects of major earthquakes on dams.
- b) Design parameters and analysis of earthquake stresses in dams and evaluation of factor of safety.
- c) Induced seismicity and related geological conditions.
- d) Seismic monitoring before, during and after the filling of the reservoir.
- e) Special dynamic problems : liquefaction, oscillation of appurtenant works, etc.

QUESTION 50

Vidanges et évacuateurs de crue de grande capacité

Objet

- a) Critères à retenir pour le dimensionnement et l'emplacement du passage de la crue pendant la construction et choix des systèmes de dissipation d'énergie.
- b) Critères à retenir pour la détermination du type et de l'emplacement des ouvrages hydrauliques définitifs et des dissipateurs d'énergie.
- c) Études et modèles réduits, établissement du projet et méthodes de construction, relatifs aux vidanges et évacuateurs de crue de grande capacité; expérience des exploitants dans ce domaine.
- d) Problèmes particuliers : évacuation des glaces, des bois, etc., vannes à forte charge, vortex, vibrations, cavitation, etc.

QUESTION 51

Résistance des barrages aux tremblements de terre

Objet

- a) Exemples de grands tremblements de terre et de leurs effets sur les barrages.
- b) Contraintes induites dans les barrages par les tremblements de terre et détermination du coefficient de sécurité : critères de calcul.
- c) Conditions géologiques du site favorisant une sismicité induite.
- d) Auscultation sismique avant, pendant et après le remplissage du réservoir.
- e) Problèmes dynamiques particuliers : liquéfaction du sol, oscillation des ouvrages annexes, etc.

Recapitulative table of papers presented for the 13th Congress.

Tableau récapitulatif des rapports présentés au 13^e Congrès.

	Q. 48	Q. 49	Q. 50	Q. 51	G.P.-R.S.	C
Albania (<i>Albanie</i>)						
Algeria (<i>Algérie</i>)			54			
Argentina (<i>Argentine</i>)	41	27, 39	42			
Australia (<i>Australie</i>)	31, 32	14, 15	17			
Austria (<i>Autriche</i>)	22, 55, 56	18, 33	52, 53	9	1	1, 5
Belgium (<i>Belgique</i>)						
Brazil (<i>Bésil</i>)	42, 43, 44, 58	30	43		9	3, 6, 8
Bulgaria (<i>Bulgarie</i>)						
Canada (<i>Canada</i>)	4, 5, 7, 8, 9, 10, 12		5, 7, 8	2	6	
Chile (<i>Chili</i>)				23		
China (<i>Chine</i>)	59, 60	34	55, 56, 57	26, 27, 28, 29		
Colombia (<i>Colombie</i>)						
Costa Rica (<i>Costa Rica</i>)				25		
Cyprus (<i>Chypre</i>)						
Czechoslovakia (<i>Tchécoslovaquie</i>)	34	20, 21	34			
Denmark (<i>Danemark</i>)						
Dominican Rep. (<i>Rép. Dominicaine</i>)						
Ecuador (<i>Équateur</i>)						
Egypt (<i>Égypte</i>)						
Finland (<i>Finlande</i>)	6	6, 10				

	Q. 48	Q. 49	Q. 50	Q. 51	G.P.-R.S.	C
France (<i>France</i>)	15, 16, 20, 21, 64	22, 23, 24, 37, 45	35, 38, 61	30	10	10, 11, 13
Germany (<i>Allemagne</i>)	11, 13, 23, 52	8	9, 10, 22			
Ghana (<i>Ghana</i>)						
Great Britain (<i>Grande-Bretagne</i>)	35, 36, 37, 38, 39	16, 17	18	14, 16		
Greece (<i>Grèce</i>)						12
Guatemala (<i>Guatemala</i>)						
Hungary (<i>Hongrie</i>)		7				
Iceland (<i>Islande</i>)						
India (<i>Inde</i>)	49, 50, 51, 53, 54	31, 32, 35	47, 48, 49, 50, 51	24		
Indonesia (<i>Indonésie</i>)						
Iran (<i>Iran</i>)						
Iraq (<i>Irak</i>)						
Ireland (<i>Irlande</i>)						
Italy (<i>Italie</i>)	61, 62	40, 41, 42, 43, 44	58	32, 33	7	2
Ivory Coast (<i>Côte-d'Ivoire</i>)						9
Japan (<i>Japon</i>)	25, 26, 27, 28, 29, 47	26	25, 26	10, 15	4	
Jordan (<i>Jordanie</i>)						
Korea (<i>Corée</i>)	46	28, 29	44			
Lebanon (<i>Liban</i>)						
Luxemburg (<i>Luxembourg</i>)						
Malaysia (<i>Malaisie</i>)						
Mexico (<i>Mexique</i>)			6			

	Q. 48	Q. 49	Q. 50	Q. 51	G.P.-R.S.	C
Morocco (<i>Maroc</i>)			19			
Netherlands (<i>Pays-Bas</i>)			62			
New Zealand (<i>Nouvelle-Zélande</i>)						
Nigeria (<i>Nigeria</i>)						
Norway (<i>Norvège</i>)						
Pakistan (<i>Pakistan</i>)						
Paraguay (<i>Paraguay</i>)			14	5		
Peru (<i>Pérou</i>)						
Philippines (<i>Philippines</i>)						
Poland (<i>Pologne</i>)	63	38	59			
Portugal (<i>Portugal</i>)	24, 33, 45	25	1, 23, 24, 40, 41	19, 20		7
Rhodesia (<i>Rhodésie</i>)					3	
Rumania (<i>Roumanie</i>)	30	19	28, 29	12, 13		
South Africa (<i>Afrique du Sud</i>)	17, 18	3, 4, 11, 12, 13	2, 3, 4			
Spain (<i>Espagne</i>)	65, 66, 67, 68, 69, 70	46, 47		35, 36		14, 15
Sri Lanka (<i>Sri Lanka</i>)						
Sudan (<i>Soudan</i>)						
Sweden (<i>Suède</i>)	19		16, 37	7, 8	8	
Switzerland (<i>Suisse</i>)	40		30, 31, 32, 33, 39, 60	17, 18	5	
Syria (<i>Syrie</i>)						
Thailand (<i>Thaïlande</i>)						

	Q. 48	Q. 49	Q. 50	Q. 51	G.P.-R.S.	C
Tunisia (<i>Tunisie</i>)						
Turkey (<i>Turquie</i>)			20, 21			
United States (<i>États-Unis</i>)	1, 2, 3	1, 2, 5	11, 13, 15, 27, 36	1, 3, 6, 11, 2 34		
Uruguay (<i>Uruguay</i>)						
U S S R (<i>U R S S</i>)	48	36	46	31		
Venezuela (<i>Vénézuéla</i>)	14	9	12	4		
Yugoslavia (<i>Yougoslavie</i>)	57		45	21, 22		4
Zambia (<i>Zambie</i>)						

LIST OF PAPERS - LISTE DES RAPPORTS

Question n° 48

	Page
R. 1. J. H. EAKIN, D. G. McMILLEN (<i>United States</i>). American Falls replacement dam.....	1
R. 2. D. C. SUNDQUIST, E. B. KOLLGAARD (<i>United States</i>). Design and construction of Ross dam in successive stages.....	21
R. 3. G. CHAVARRI, A. DE FRIES, W. Y. SHIEH, C. H. YEH (<i>United States</i>). Raising Guri gravity dam : stability and stress investigations.....	45
R. 4. W. J. THOMPSON, Z. V. SOLYMAR, J. L. GORDON (<i>Canada</i>). Interface problem at Bayano dam.....	57
R. 5. Y. PIGEON, O. DASCAL, Y. HAMMAMJI, G. BLANCHETTE (<i>Canada</i>).. Problèmes de raccordement au barrage principal de l'aménagement hydroélectrique Outardes 2.....	79
R. 6. A. LESKELÄ (<i>Finland</i>). Large-scale filter tests for pumped-storage reservoir dam.....	101
R. 7. J.-J. PARÉ, R. ARES, R. CHAMPOUX, J. H. MARICA (<i>Canada</i>). Jonction du barrage LG-3 à l'ouvrage des prises d'eau.....	107
R. 8. R. N. SEEMEL, J.-J. PARÉ (<i>Canada</i>). Embankment dams. Interfaces with foundations and adjoining structures	125
R. 9. N. LAPIERRE, M. STERESCO (<i>Canada</i>). Comportement à leur jonction du bloc prise d'eau-centrale et des cloisons à l'aménagement de Beauharnois.....	143
R. 10. Q. G. AHMAD, C. PELCHAT (<i>Canada</i>). Problèmes de raccordement de la digue D-20. Projet LG-2 Complexe La Grande-Baie James.....	163
R. 11. G. KLINGEBIEL (<i>Germany</i>). The Breitenbach reservoir. Problems encountered in the raising of a rock- fill dam.....	181
R. 12. A. H. TAWIL (<i>Canada</i>). The treatment of a deep buried valley under the Lower Notch dam....	197
R. 13. H. BEIER, D. SCHADE, W. LORENZ (<i>Germany</i>). Penetration of impervious earth cores by structures.....	221
R. 14. E. CARRERA, R. RODDY, H. HASEN (<i>Venezuela</i>). Raising Guri dam. Stage construction to meet load growth in Venezuela	233
R. 15. M. HAMON, F. SCHLOSSER (<i>France</i>). Surélévation et construction par étapes de barrages. Quelques exemples de problèmes de raccordement.....	259
R. 16. GROUPE DE TRAVAIL DU COMITÉ FRANÇAIS (<i>France</i>). Raccordement entre barrages en remblai et ouvrages (ou barrages) en béton.....	275
R. 17. F. HOLLINGWORTH, F. H. DRUYTS (<i>South Africa</i>). The raising and strengthening of concrete gravity dams.....	295
R. 18. A. J. SHELLY, A. L. MELVILL (<i>South Africa</i>). The raising of Stettynskloof dam.....	311

	Page
R. 19. G. B. MÄRTENSSON (<i>Sweden</i>). New intake for extension of Harspranget power plant.....	325
R. 20. GROUPE DE TRAVAIL DU COMITÉ FRANÇAIS (<i>France</i>). Raccordement du barrage avec ses surfaces d'appui.....	339
R. 21. GROUPE DE TRAVAIL DU COMITÉ FRANÇAIS (<i>France</i>). Raccordement entre diverses parties d'un même ouvrage en béton....	365
R. 22. H. SCHWAB, W. PIRCHER (<i>Austria</i>). Roughening of smooth and steeply sloping rock surfaces in the foundation of Finstertal rockfill dam.....	387
R. 23. K. H. IDEL (<i>Germany</i>). Connection of impervious surface of asphaltic material with concrete structures such as control galleries and bottom outlets.....	405
R. 24. A. FERREIRA da SILVEIRA, M. CRUZ AZEVEDO (<i>Portugal</i>). The experimental study of the raising of Chicamba dam.....	415
R. 25. T. UCHIDA, T. HIGASHIGAWA (<i>Japan</i>). A study on interface of new and old concrete with particular reference to the raising of a gravity dam.....	431
R. 26. Y. KANBAYASHI, M. MAEOKA, K. HARITA (<i>Japan</i>). Deformation at the interface between embankment and foundation of Terauchi dam.....	459
R. 27. H. KISHO (<i>Japan</i>). Interface problems between dam and foundation at Kassa dam constructed on a deposit of volcanic mud flow.....	481
R. 28. K. HYAKUMOTO, K. MOMIKURA, M. TOYAMA (<i>Japan</i>). Considerations for raising the Ohkawa dam in future.....	499
R. 29. S. SHIMIZU, K. TAKEMURA (<i>Japan</i>). Design and construction of a concrete gravity dam on a weak bedrock..	519
R. 30. S. IONESCU, D. FLORESCU, E. LUCA, D. STEMATIU, L. ILIE (<i>Roumanie</i>). Interaction entre le corps du barrage de Gura Apelor et ses appuis....	547
R. 31. V. S. MICHELS, R. S. DICKSON (<i>Australia</i>). Dam-abutment and core-filter interfaces, Dartmouth dam (<i>Australia</i>)	563
R. 32. R. J. CASINADER, D. H. STAPLEDON (<i>Australia</i>). The effect of geology on the treatment of the dam-foundation interface of Sugarloaf dam.....	591
R. 33. M. CRUZ AZEVEDO, M. ESTEVES FERREIRA, J. PEREIRA da COSTA (<i>Portugal</i>). Influence of the spillways on the safety of arch dams.....	621
R. 34. I. KYBAST (<i>Czechoslovakia</i>). Stage-construction of the dam on the Zelivka river near Svihov.....	635
R. 35. E. S. DAWSON, M. R. H. DUNSTAN (<i>Great Britain</i>). Trials for a prototype rolled concrete dam.....	647
R. 36. G. N. PANDE, O. C. ZIENKIEWICZ, N. BICANIC (<i>Great Britain</i>). Influence of interface non-linearity on the behaviour of dams strengthened by buttresses.....	661
R. 37. H. C. PARKMAN (<i>Great Britain</i>). General and raised dam interfaces.....	675
R. 38. W. J. CARLYLE, W. P. FIELD (<i>Great Britain</i>). Mudhiq dam. Abutment stability.....	687

	Page
R. 39. A. D. M. PENMAN, J. A. CHARLES (<i>Great Britain</i>). The influence of their interfaces on the behaviour of clay cores in embankment dams.....	695
R. 40. N. J. SCHNITTER (<i>Switzerland</i>). Predicted and observed interaction of Emosson arch dam with the righthand rock barrier.....	715
R. 41. K. L. LOGANI, L. LHEZ (<i>Argentina</i>). Techniques developed during foundation treatment of the Ullum dam constructed of dispersive soils.....	729
R. 42. R. VIANA DE ANDRADE, F. L. BOJANOVICH, J. A. JUNQUEIRA NETTO (<i>Brazil</i>). Construction planning and interface scheduling for dams and other features of Itaipu project.....	749
R. 43. C. B. VIOTTI, J. P. DE AVILA (<i>Brazil</i>). Some conceptual aspects of interfaces between embankments and concrete dams and experimental data from Saõ Simaõ dam.....	779
R. 44. L. DE AVILA, P. DE BARROS, G. TAVARES, W. FERREIRA (<i>Brazil</i>). Itumbiara Project. River diversion. Interface problem during spillway construction.....	797
R. 45. E. VAZQUEZ GONZALEZ, V. CUNHA PEREIRA, A. DA COSTA PEREIRA (<i>Portugal</i>). Earth dams on rock foundations.....	809
R. 46. B. I. JIN, S. Y. LEE (<i>Korea</i>). Design of interface in composite type dam.....	823
R. 47. I. MATSUI, Y. MIYATA (<i>Japan</i>). Effect of contact clay on the improvement of stability along contact zone of fill dams.....	841
R. 48. A. BOROVOY, L. MIKHAILOV, I. MOISEEV (<i>U S S R</i>). Adjoining of high dams with canyon walls.....	865
R. 49. H. D. SHARMA, G. C. NAYAK, J. B. MAHESHWARY (<i>India</i>). Non-linear analysis of a high rockfill dam with earth core.....	879
R. 50. B. PANT (<i>India</i>). Fundamental aspects of dam-foundation interface problems in relation to some gravity dams in India.....	895
R. 51. M. M. SHAH, C. R. SHAH, A. A. DAVE (<i>India</i>). Three dimensional stability analysis of enveloping earth dam.....	913
R. 52. J. LEHNERT, W. D. GEISELER (<i>Germany</i>). Interface of bituminous cores with foundation and structures; transition between bituminous core and lining construction at combined solutions.....	923
R. 53. G. N. TANDON, R. S. VARSHNEY (<i>India</i>). Tensile stresses around the heel of solid gravity dams and world's highest cored gravity Lakhwar Dam.....	943
R. 54. P. M. MANE, V. R. DEUSKAR, B. PANT (<i>India</i>). Interface problems between the old and new concrete in strengthening Koyna Dam.....	959
R. 55. W. DEMMER (<i>Austria</i>). Geological documentation for the dam foundation.....	977
R. 56. W. SCHOBER, R. ROSTEK (<i>Austria</i>). The shear resistance in the interface of the fill material or the rock overburden and the bedrock.....	989

	Page
R. 57. V. RADUKIC (<i>Yugoslavia</i>). Observed behaviour of embankment dams at some typical interfaces...	1005
R. 58. E. B. SOUTO SILVEIRA, V. M. DE SOUZA LIMA, N. GAIOTO, R. L. PINCA (<i>Brazil</i>). Discontinuity in dam-foundation systems : Where, how, and which detrimental consequences have been avoided.....	1023
R. 59. PONG NAI-GOUAN (<i>China</i>). The treatment of broad fractured zone in the foundation rocks under the concrete dam of Tanchiangkou project.....	1047
R. 60. XIA SUNG-YOU, FU ZUO-XIN, ZHANG CHU-FANG, SHU SHANG- WEN, SHENG TONG-LIN (<i>China</i>). Effect of longitudinal joint on behaviour of concrete gravity dam.....	1073
R. 61. A. CROCE, D. MARTINELLI (<i>Italy</i>). Interface problems of cutoff structures in raising the Vernago earthfill dam.....	1091
R. 62. R. JAPPELLI, G. BALDOVIN, P. BERTI, F. DOLCIMASCOLO, A. MUSSO (<i>Italy</i>). Behaviour of a core-spillway block contact during construction and operation.....	1107
R. 63. Z. GRABOWSKI, St. PISARCZYK (<i>Poland</i>). Choice of material for filter layers under asphaltic concrete.....	1121
R. 64. GROUPE DE TRAVAIL DU COMITÉ FRANÇAIS (<i>France</i>). Raccordement des barrages avec les rives et les fondations, raccor- dement des étanchéités.....	1131
R. 65. E. GIMENEZ (<i>Spain</i>). Uzquiza dam. The dam-ground coupling.....	1149
R. 66. F. GONZALEZ DE POSADA, M. REDONDO ALVAREDO (<i>Spain</i>). Analogical simulation of the seepage through cores of earth dams on pervious foundations interrupted by an impervious cut off bi-fixed in an inferior stratum and in the core base. Application to a precise case	1155
R. 67. A. ALVAREZ, E. HERRERO, J. M. BUIL (<i>Spain</i>). Some considerations concerning the effect on overall safety of interface problems between arch dams and their foundations.....	1169
R. 68. E. VALLARINO, J. A. BAZTAN (<i>Spain</i>). Interface problems in the heightening and strengthening of dams....	1187
R. 69. G. BRAVO (<i>Spain</i>). The excavation to support the core of Canales dam.....	1221
R. 70. J. TORAN (<i>Spain</i>). On intermedia.....	1233