



*TWENTY-THIRD
INTERNATIONAL
CONGRESS
ON LARGE DAMS*

*VINGT-TROISIÈME
CONGRÈS
INTERNATIONAL
DES GRANDS BARRAGES*

*25-29 MAY 2009
BRASILIA - BRAZIL*

AVERTISSEMENT EXONÉRATION DE RESPONSABILITÉ :

Les informations, analyses et conclusions auxquelles cet ouvrage renvoie sont sous la seule responsabilité de leur(s) auteur(s) respectif(s) cité(s).

Les informations, analyses et conclusions contenues dans cet ouvrage n'ont pas force de Loi et ne doivent pas être considérées comme un substitut aux réglementations officielles imposées par la Loi. Elles sont uniquement destinées à un public de Professionnels Avertis, seuls aptes à en apprécier et à en déterminer la valeur et la portée et à en appliquer avec précision les recommandations à chaque cas particulier.

Malgré tout le soin apporté à la rédaction de cet ouvrage, compte tenu de l'évolution des techniques et de la science, nous ne pouvons en garantir l'exhaustivité.

Nous déclinons expressément toute responsabilité quant à l'interprétation et l'application éventuelles (y compris les dommages éventuels en résultant ou liés) du contenu de cet ouvrage.

En poursuivant la lecture de cet ouvrage, vous acceptez de façon expresse cette condition.

NOTICE - DISCLAIMER :

The information, analyses and conclusions referred to herein are the sole responsibility of the author(s) thereof.

The information, analyses and conclusions in this document have no legal force and must not be considered as substituting for legally-enforceable official regulations. They are intended for the use of experienced professionals who are alone equipped to judge their pertinence and applicability and to apply accurately the recommendations to any particular case.

This document has been drafted with the greatest care but, in view of the pace of change in science and technology, we cannot guarantee that it covers all aspects of the topics discussed.

We decline all responsibility whatsoever for how the information herein is interpreted and used and will accept no liability for any loss or damage arising therefrom.

Do not read on unless you accept this disclaimer without reservation.

VOLUME

1

QUESTION 88

TRANSACTIONS

COMPTES RENDUS

*Published by the
International Commission
on Large Dams*

*Publiés par
la Commission Internationale
des Grands Barrages*

*151, bd Haussmann, 75008 Paris, France
Tél. : 33 (0) 1 40 42 68 24 - Fax : 33 (0) 1 40 42 60 71
<http://www.icold-cigb.org> and www.icold-cigb.net
E-mail : secretaire.general@icold-cigb.org*

1

TRANSAC TIONS

COMMITTEE REPORTS

REPORT OF THE COMMITTEE ON THE PROGRESS OF THE WORK OF THE SOCIETY DURING THE YEAR 1900

Presented to the Society at the Annual Meeting held at the University of Cambridge, on the 10th of July, 1901

By the Hon. the President, the Rev. the Vice-Chancellor, and the Council

LONDON: PRINTED BY THE SOCIETY'S PRINTERS, 1901

**TWENTY-THIRD CONGRESS ON LARGE DAMS
VINGT-TROISIÈME CONGRÈS DES GRANDS BARRAGES**

TRANSACTIONS

COMPTES RENDUS

GENERAL TABLE OF CONTENTS

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

VOLUME I

Questions discussed at preceding Congresses
Questions for the 23rd Congress
Papers and Communications submitted
1) Number per countries
2) Recap table per Congresses
3) Recap table of numbers per countries
Wording of Question 88
Table of Contents of Papers on Question 88
Papers on Question 88
General Report Question 88

Questions discutées aux précédents Congrès
Questions pour le 23^e Congrès
Rapports et Communications présentés
1) Nombre par pays
2) Tableau récapitulatif par Congrès
3) Tableau récapitulatif des numéros par pays
Libellé de la Question 88
Table des Matières des Rapports sur la Question 88
Rapports sur la Question 88
Rapport Général Question 88

VOLUME II

Wording of Question 89
Table of Contents of Papers on Question 89
Papers on Question 89
General Report Question 89
Communications

Libellé de la Question 89
Table des Matières des Rapports sur la Question 89
Rapports sur la Question 89
Rapport Général Question 89
Communications

VOLUME III

Wording of Question 90
Table of Contents of Papers on Question 90
Papers on Question 90
General Report Question 90

Libellé de la Question 90
Table des Matières des Rapports sur la Question 90
Rapports sur la Question 90
Rapport Général Question 90

VOLUME IV

Wording of Question 91
Table of Contents of Papers on Question 91
Papers on Question 91
General Report Question 91

Libellé de la Question 91
Table des Matières des Rapports sur la Question 91
Rapports sur la Question 91
Rapport Général Question 91

VOLUME IV

(Published after the Congress)
Additional Papers and Communications (if any)
Discussions during the Congress

(Publié après le Congrès)
Rapports et Communications supplémentaires (s'il y a lieu)
Discussions pendant le Congrès

TABLE OF CONTENTS

	PAGE
Questions discussed at preceding Congresses	IX
Questions for the 23 rd Congress	XVI
Recap table of numbers of Papers and Communications per countries	XVIII
Recap table of Papers and Communications per Congresses	XVIII
Numbers of Papers and Communications per countries	XIX
Wording of Question 88	XXII
Table of Contents of Papers on Question 88	XXIII
Papers on Question 88	1
General Report Question 88	91

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
Questions discutées aux précédents Congrès	IX
Questions pour le 23 ^e Congrès	XVI
Tableau récapitulatif du nombre de Rapports et Communications par pays	XVIII
Tableau récapitulatif des Rapports et Communications par Congrès	XVIII
Numéros des Rapports et Communications par pays	XIX
Libellé de la Question 88	XXII
Table des Matières des Rapports sur la Question 88	XXIII
Rapports sur la Question 88	1
Rapport Général Question 88	91



**QUESTIONS DISCUSSED
AT PRECEDING CONGRESSES**

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 (USA), 1936 :

QUESTION 3 - *Special cements.*

QUESTION 4 - *Design and waterproofing of shrinkage, contraction and expansion joints.*

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

QUESTION 6 - *Geotechnical studies of foundations 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.*

**QUESTIONS DISCUTÉES
AUX PRÉCÉDENTS CONGRÈS**

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 foundations 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 (USA), 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 compa-*

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 de construction de barrages en terre et en enrochement 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 (USA), 1958 :

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

QUESTION 21 - *Observations des contraintes et des déformations dans les barrages, dans leurs fondations et dans*

ri-son of these observations with computa-tions and tests on small scale models.

QUESTION 22 - *Compaction methods and moisture content for materials used in 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, proces-sing 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 mate-rials.*

Eighth Congress. Edinburgh (Great Bri-tain), 1964 :

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

QUESTION 29 - *Results and interpreta-tion of measurements made on large dams of all types, including earthquake observa-tions.*

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).*

leurs appuis latéraux. Comparaison de ces observations avec les calculs et les essais sur modèles réduits.

QUESTION 22 - *Méthode de compac-tage et teneur en eau des matériaux employés dans la construction du noyau en terre et du massif résistant des barrages en terre et en enrochement.*

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 prépara-tion 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 acces-soires.*

QUESTION 27 - *Étanchement des bar-rages en terre et enrochement 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 construc-tion des grands barrages.*

QUESTION 29 - *Résultats et interpréta-tions 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'exé-cution et comportement des grands bar-rages en enrochement (de plus de 80 m ou d'environ 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.*

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

Tenth Congress. Montreal (Canada), 1970 :

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

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

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

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

Eleventh Congress. Madrid (Spain), 1973 :

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

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

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

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

Twelfth Congress. Mexico City (Mexico), 1976 :

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

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 - *Barrages dans des zones soumises aux tremblements de terre, ou dans des situations exceptionnelles.*

Dixième Congrès. Montréal (Canada), 1970 :

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

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 - *Contrôle des barrages et des réservoirs en exploitation.*

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

Onzième Congrès. Madrid (Espagne), 1973 :

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

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

QUESTION 42 - *Dispositif d'étanchéité et protection des talus des barrages en terre et des barrages en enrochement.*

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

Douzième Congrès. Mexico (Mexique), 1976 :

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

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

QUESTION 46 - *Preliminary planning of dam developments.*

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

Thirteenth Congress. New Delhi (India), 1979 :

QUESTION 48 - *Interface problems of dams.*

QUESTION 49 - *Deterioration or failures of dams*

QUESTION 50 - *Large capacity outlets and spillways.*

QUESTION 51 - *Seismicity and aseismic design of dams.*

Fourteenth Congress. Rio de Janeiro (Brazil), 1982 :

QUESTION 52 - *Safety of dams in operation.*

QUESTION 53 - *Influence of geology and geotechnics on the design of dams.*

QUESTION 54 - *Reservoir sedimentation and slope stability. Technical and environmental effects.*

QUESTION 55 - *Materials and construction methods for embankment dams and cofferdams.*

Fifteenth Congress. Lausanne (Switzerland), 1985 :

QUESTION 56 - *Dam and foundation monitoring.*

QUESTION 57 - *Concrete dams - an old problem always present : cracking ; a new technology : rolled concrete (rollcrete).*

QUESTION 58 - *Foundation treatment of seepage.*

QUESTION 59 - *Rehabilitation of dam to ensure safety.*

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

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

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

Treizième Congrès. New Delhi (Inde), 1979 :

QUESTION 48 - *Problèmes de raccordement dans les barrages.*

QUESTION 49 - *Détérioration ou ruptures de barrages.*

QUESTION 50 - *Vidanges et évacuateurs de crue de grande capacité.*

QUESTION 51 - *Résistance des barrages aux tremblements de terre.*

Quatorzième Congrès. Rio de Janeiro (Brésil), 1982 :

QUESTION 52 - *Sécurité des barrages en service.*

QUESTION 53 - *Influence de la géologie et de la géotechnique sur la conception des barrages.*

QUESTION 54 - *Alluvionnement des retenues et stabilité de leurs versants. Conséquences techniques et effets sur l'environnement.*

QUESTION 55 - *Matériaux et méthodes de construction des barrages et batardeaux en remblai.*

Quinzième Congrès. Lausanne (Suisse), 1985 :

QUESTION 56 - *Auscultation des barrages et de leurs fondations.*

QUESTION 57 - *Barrages en béton - un problème ancien et toujours actuel : la fissuration ; une technique nouvelle : le béton compacté au rouleau.*

QUESTION 58 - *Traitement des fondations en relation avec les infiltrations.*

QUESTION 59 - *Mesures pour renforcer la sécurité des barrages en service.*

Sixteenth Congress. San Francisco (USA), 1988 :

QUESTION 60 - *Reservoirs and the environment - Experience in management and monitoring.*

QUESTION 61 - *Embankment dams : impervious elements other than clay cores.*

QUESTION 62 - *New developments in the construction of concrete dams.*

QUESTION 63 - *Design flood and operational flood control.*

Seventeenth Congress. Vienna (Austria), 1991 :

QUESTION 64 - *Environmental issues in dam projects.*

QUESTION 65 - *Ageing of dams and remedial measures.*

QUESTION 66 - *Dams on difficult foundations.*

QUESTION 67 - *New developments for fill dams and fill cofferdams.*

Eighteenth Congress. Durban (South Africa), 1994 :

QUESTION 68 - *Safety assessment and improvement of existing dams.*

QUESTION 69 - *Environmental experience gained from reservoirs in operation.*

QUESTION 70 - *Staged construction, raising or modification of dams.*

QUESTION 71 - *Deterioration of spillways and outlet works.*

Nineteenth Congress. Florence (Italy), 1997 :

QUESTION 72 - *Innovative financing of projects involving dams.*

QUESTION 73 - *Special problems with earthfill dams.*

QUESTION 74 - *Performance of reservoirs.*

QUESTION 75 - *Incidents and failures of dams.*

Seizième Congrès. San Francisco (États-Unis), 1988 :

QUESTION 60 - *Retenues et environnement - Expériences de gestion et de mesure d'impact.*

QUESTION 61 - *Barrages en remblai : organes d'étanchéité autres que les noyaux en terre.*

QUESTION 62 - *Progrès récents dans la construction des barrages en béton.*

QUESTION 63 - *Crue de projet et maîtrise des crues après mise en service du barrage.*

Dix-septième Congrès. Vienne (Autriche), 1991 :

QUESTION 64 - *Les barrages et l'environnement.*

QUESTION 65 - *Vieillesse des barrages et méthodes de réparation.*

QUESTION 66 - *Barrages sur fondations difficiles.*

QUESTION 67 - *Progrès récents concernant les barrages et batardeaux en remblai.*

Dix-huitième Congrès. Durban (Afrique du Sud), 1994 :

QUESTION 68 - *Évaluation et renforcement de la sécurité des barrages en service.*

QUESTION 69 - *Retenues en exploitation : expérience dans le domaine de l'environnement.*

QUESTION 70 - *Construction par étapes, surélévation ou modification de barrages.*

QUESTION 71 - *Détérioration des ouvrages d'évacuation des barrages.*

Dix-neuvième Congrès. Florence (Italie), 1997 :

QUESTION 72 - *Méthodes nouvelles de financement des projets de barrages.*

QUESTION 73 - *Problèmes particuliers relatifs aux barrages en terre.*

QUESTION 74 - *Comportement des retenues.*

QUESTION 75 - *Accidents et ruptures de barrages.*

Twentieth Congress. Beijing (Chine), 2000 :

QUESTION 76 - *The use of risk analysis to support dam safety decisions and management.*

QUESTION 77 - *Benefits of and concerns about dams.*

QUESTION 78 - *Monitoring of dams and their foundations.*

QUESTION 79 - *Gated spillways and other controlled release facilities and dam safety.*

Twenty-first Congress. Montreal (Canada), 2003 :

QUESTION 80 - *Financing hydraulic projects including dams.*

QUESTION 81 - *Economic evaluation of hydraulic projects including dams.*

QUESTION 82 - *Ageing and rehabilitation of concrete and masonry dams and appurtenant works.*

QUESTION 83 - *Seismic aspects of dams.*

Twenty second Congress. Barcelona (Spain), 2006 :

QUESTION 84 - *Technical solutions to reduce time and costs in dam design and construction.*

QUESTION 85 - *Management of the downstream impacts of dam operation.*

QUESTION 86 - *Safety of earth-and rockfill dams.*

QUESTION 87 - *Flood and drought evaluation and management.*

Vingtième Congrès. Beijing (Chine), 2000 :

QUESTION 76 - *L'utilisation de l'analyse des risques dans le processus de décision relatif à la sûreté des barrages et à leur gestion.*

QUESTION 77 - *Bienfaits et préoccupations associés aux barrages.*

QUESTION 78 - *Auscultation des barrages et de leurs fondations.*

QUESTION 79 - *Évacuateurs de crue vannés, autres organes d'évacuation contrôlés, et sûreté des barrages.*

Vingt et Unième Congrès. Montreal (Canada), 2003 :

QUESTION 80 - *Financement des projets hydrauliques comprenant des barrages.*

QUESTION 81 - *Évaluation économique des aménagements hydrauliques comprenant des barrages.*

QUESTION 82 - *Viellissement et réhabilitation des ouvrages en béton et en maçonnerie : barrages et ouvrages associés.*

QUESTION 83 - *Aspects sismiques relatifs aux barrages.*

Vingt-deuxième Congrès. Barcelone (Espagne), 2006 :

QUESTION 84 - *Solutions techniques favorisant la réduction des délais et des coûts de conception et de réalisation des barrages.*

QUESTION 85 - *Gestion des impacts en aval des barrages en service.*

QUESTION 86 - *Sécurité des barrages en terre et enrochement.*

QUESTION 87 - *Évaluation et gestion des situations de crues, ou des étages dus aux sécheresses.*

**QUESTIONS
FOR THE 23rd CONGRESS**

The 75th Executive Meeting of the International Commission on Large Dams, held in Saint Petersburg (Russia), in June 2007 selected the following four questions and question contents for the 23rd International Congress on Large Dams.

**QUESTIONS
POUR LE 23^e CONGRÈS**

La 75^e Réunion Exécutive de la Commission Internationale des Grands Barrages, qui s'est tenue à Saint Petersburg (Russie) en juin 2007, a décidé de choisir pour le 23^e Congrès International des Grands Barrages les quatre questions suivantes, accompagnées de commentaires explicatifs.

QUESTION 88

Dams and hydropower

- 1) Role of dams and reservoirs in the framework of renewable energy. Hydropower potential and current developments.
- 2) Hydropower in sustainable development: contribution to the achievements of Millenium Development Goals and to the reduction of greenhouse gases; Clean Development Mechanisms (CDM) and accessibility to the International Carbon Credits Market.
- 3) Planning, design and construction of dams for hydropower: technical, financial, social and environmental aspects; good practices in social and environmental issues.
- 4) Hydropower objectives in multipurpose reservoirs: rules of operation and interaction with other uses.
- 5) Pumped storage schemes: specific dam design and specific requirements.

Barrages et hydroélectricité

- 1) Le rôle des barrages et des réservoirs dans le cadre des énergies renouvelables. Potentiels hydroélectriques et développement en cours.
- 2) Hydroélectricité et développement durable : contribution à la réalisation des objectifs du millénaire et à la réduction des gaz à effet de serre – Mécanismes de Développement Propre (MDP) et accès au Marché International des Crédits Carbone.
- 3) Planification, conception et réalisation des barrages hydroélectriques. Bonnes pratiques dans les domaines technique, financier, social et environnemental.
- 4) Place de l'hydroélectricité dans le cas de retenues à buts multiples : consignes d'exploitation et interactions avec les autres usages.
- 5) Projets d'ouvrages de pompage-turbinage – Spécificités et exigences particulières.

QUESTION 89

Management of siltation in existing and new reservoirs

- 1) Assessment of the issues (including sediment transport, environmental and economic impacts).
- 2) Innovative design and layout to manage siltation in reservoirs and catchment areas.

Gestion de la sédimentation des réservoirs existants ou nouveaux

- 1) Évaluation des transports solides – Impacts économiques et environnementaux de la sédimentation.
- 2) Solutions innovantes pour le contrôle de la sédimentation (implantation et conception des barrages, contrôle de l'érosion des bassins versants).

QUESTION 89

- | | |
|--|--|
| 3) Evaluation of experience with at existing projects: sluicing, flushing, dredging. | 3) Évaluation des actions de dévasement : transit, chasses, dragage. |
| 4) Efficiency and cost of desilting structures and operating procedures. | 4) Efficacité et coûts des dessableurs et de leur opération. |

QUESTION 90

Upgrading of existing dams**Amélioration de barrages existants**

- | | |
|---|--|
| 1) Upgrading to improve structural and hydraulic performance. | 1) Amélioration des aspects structuraux et des performances hydrauliques de barrages existants. |
| 2) Upgrading to meet new regulatory, environmental or operational demands. | 2) Améliorations liées à l'évolution de la réglementation, du contexte environnemental et de la demande des usagers. |
| 3) Engineering issues and design alternatives in dam raising. | 3) Variantes techniques de surélévations (cas des barrages en remblais et en béton, aménagement des ouvrages annexes). |
| 4) Economics of dam raising (including increasing flood control capacity, increasing reservoir storage and other considerations). | 4) Évaluation économique des surélévations (incluant l'amélioration de la gestion des crues, l'augmentation de la capacité utile du réservoir ou autres considérations). |

QUESTION 91

Dam safety management**Sécurité des barrages**

- | | |
|---|--|
| 1) Risk assessment methods and results (including human factor considerations). | 1) Évaluation des risques : méthodes et résultats (incluant la prise en compte du facteur humain). |
| 2) Regulatory and economical issues. | 2) Réglementation et aspects économiques. |
| 3) Impacts on the operation of reservoirs. | 3) Impact sur l'exploitation des réservoirs. |
| 4) Emergency plans and communications. | 4) Plans d'urgence et communication. |
| 5) Remote monitoring and control of dams. | 5) Surveillance et commande à distance des barrages. |

1) Number of Papers and Communications by alphabetical order of countries/
Nombre de Rapports et Communications par ordre alphabétique des pays

Countries	Nbr of Papers	Nbr of Communications	Total nbr of countries	Total of Papers & Communicat.
Australia	2		1	2
Austria	4		1	4
Brazil	9	2	1	11
Bulgaria	1		1	1
Burkina Faso	1			1
Canada	6		1	6
China	18		1	18
Colombia	3			3
Czech Rep.	5			5
Egypt	3		1	3
France	15	1	1	16
Iceland	1		1	1
Iran	13		1	13
Italy	8		1	8
Japan	15		1	15
Morocco	4		1	4
Norway	1		1	1
Pakistan	3			3
Portugal	2		1	2
Romania	4		1	4
Russia	6		1	6
Slovakia	3		1	3
Slovenia	2		1	2
South Africa	1		1	1
Spain	16		1	16
Sri Lanka	3		1	3
Sweden	11		1	11
Switzerland	8		1	8
United Kingdom	6		1	6
United States	13		1	13
Venezuela	1		1	1
32 countries	188	3	32	191
Total				

2) Recap table per Congresses/*Tableau récapitulatif par Congrès*

Congress Congrès	Individual Papers <i>Rapports particuliers</i>	Communi- cations	General Papers <i>Rapports de synthèse</i>	Total	Number of countries (*) <i>Nombre de pays (*)</i>
9 th - Istanbul (1967)	203	25	14	242	29
10 th - Montreal (1970)	204	14	13	231	34
11 th - Madrid (1973)	217	19	13	249	39
12 th - Mexico (1976)	190	21	12	223	38
13 th - Delhi (1979)	214	15	10	239	38
14 th - Rio (1982)	244	18	12	274	42
15 th - Lausanne (1985)	268	17	10	295	46
16 th - San Francisco (1988)	254	33		287	38
17 th - Vienna (1991)	275	19		294	39
18 th - Durban (1994)	233	28		261	41
19 th - Florence (1997)	212	32		244	44
20 th - Beijing (2000)	247	15		262	40
21 th - Montreal (2003)	203	8		211	32
22 nd - Barcelona (2006)	245	13		258	42

(*) Number of countries which have submitted papers.
 (*) *Nombre de pays ayant présenté des rapports.*

3) Numbers of Papers and Communications per countries/Numéros des Rapports et Communications par pays

Countries	Q. 88	Q. 89	Q. 90	Q. 91	Communications	Total
Australia			24, 53			2
Austria	31, 39,		25, 54			4
Brazil	6, 30, 37, 38			6, 7, 8, 57, 58	1, 2	11
Bulgaria			33			1
Burkina Faso			23			1
Canada				17, 18, 19, 20		6
China	17, 18, 20, 21, 22, 23, 26, 35	20	26, 27, 28, 29, 35	27, 28, 29, 44		18
Colombia	14	15, 16,				3
Czech Rep.	24	18	30	30, 31		5
Egypt		13	57	59		3
France	32, 33	22, 23	38, 39, 40	36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 60	3	16
Iceland	34					1
Iran	28	19, 26	9, 20, 21, 31, 32, 34, 37	26, 32, 35		13
Italy	25	12	2, 3, 8, 19, 58	61		8
Japan	1	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1, 4, 6	1, 2, 3		15
Morocco		1, 10	5, 7			4
Norway	7					1
Pakistan	8, 9	29				3
Portugal				10, 11		2
Romania	10	14	10	12		4
Russia	11, 27	25	36	13, 14		6
Slovakia	2	11		5		3
Slovenia	5			9		2
South Africa						1
Spain		27, 28	55	46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53		16
Sri Lanka				15		3
Sweden	36		11, 12			11
Switzerland	29	21, 24	13, 14, 15, 16, 41	4, 16, 24, 54, 56		8
United Kingdom	3, 4		43, 56	33, 34, 43		6
United States	12, 15, 19	17	22	21, 22, 23		13
Venezuela	40		17, 18, 42, 44, 48, 52	25, 45, 55		1
31 countries -Total	40	29	58	61	3	191



PAPERS ON Q 88

RAPPORTS SUR LA Q 88

Dams and hydropower

- 1) Role of dams and reservoirs in the framework of renewable energy. Hydropower potential and current developments.
- 2) Hydropower in sustainable development: contribution to the achievements of Millenium Development Goals and to the reduction of greenhouse gases: Clean - Development Mechanisms (CDM) and accessibility to the International Carbon Credits Market.
- 3) Planning, design and construction of dams for hydropower: technical, financial, social and environmental aspects: good practices in social and environmental issues.
- 4) Hydropower objectives in multipurpose reservoirs: rules of operation and interaction with other uses.
- 5) Pumped storage schemes: specific dam design and specific requirements.

Barrages et hydroélectricité

- 1) Le rôle des barrages et des réservoirs dans le cadre des énergies renouvelables. Potentiels hydro-électriques et développement en cours.
- 2) Hydroélectricité et développement durable: contribution à la réalisation des objectifs du millenaire et à la réduction des gaz à effet de serre - Mécanismes de Développement Propre (MDP) et accès au Marché International des Crédits Carbone.
- 3) Planification, conception et réalisation des barrages hydro-électriques. Bonnes pratiques dans les domaines technique, financier, social et environnemental.
- 4) Place de l'hydroélectricité dans le cas de retenues à buts multiples : consignes d'exploitation et interactions avec les autres usages.
- 5) Projets d'ouvrages de pompage-turbinage - Spécificités et exigences particulières.

TABLE OF CONTENTS
OF PAPERSTABLE DES MATIÈRES
DES RAPPORTS

R. 1. YANAGAWA J., KUSUMI M., ABE K., KUROKI H., NAKAMURA S. (<i>Japan</i>) Present and future of use of precast members in Dam construction.....	1
R. 2. HRUSTINEC L., LUKAC M., KUZMA J. (<i>Slovakia</i>) Some problems in the projects of the pump-station of hydropower plant Ipel in Slovakia	5
R. 3. U MYO MYINT H. E., ZAW U. M., DREDGE A., DUNSTAN M. (<i>U.K.</i>) Yeywa hydropower project, Myanmar - Current developments in RCC Dams	7
R. 4. GAIKWAD V. V., SHELKE V. C., SAPRE S., DUNSTAN M. (<i>U.K.</i>) Ghatghar pumped-storage scheme - The first RCC dams in India	9
R. 5. SIRCA A., JOSIPOVIC Z., KVATERNIK K., MOCNIK I., SOMRAK D. (<i>Slovenia</i>) A multipurpose lower Sava river project in Slovenia	11
R. 6. SILVEIRA J. F. (<i>Brazil</i>) Practical evaluation of Lugeon's and Pautre's criteria for leakages through concrete dams.....	15
R. 7. SAXEGAARD H. (<i>Norway</i>) Asphalt cores for embankment dams	17
R. 8. ULLAH CHAUDRY K., AKHTAR J. (<i>Pakistan</i>) Siting aspects of Dasu hydropower project social consideration as the decisive factor	19
R. 9. E. GHANI U. (<i>Pakistan</i>) Hydropower in sustainable development (Millenium development goals & greenhouse gases context).....	21
R. 10. GHEORGHIESCU P., MATEESCU O., STOICAN M. (<i>Romania</i>) Role of large dams and storage reservoirs in hydropower generation in Romania	24
R. 11. SINYUGIN V. Y., SHPOLYANSKI Y. B., USACHEV I. N., ISTORIK B. L. (<i>Russia</i>) Technical solution and technology of construction of Tidal power plants' dams of Russia	26
R. 12. BRODERICK W. (<i>USA</i>) Niagara power project - A success story of international cooperation	28
R. 13. TREMBLAY A., BASTIEN J., GILL R., DEMARTY M. (<i>Canada</i>) Development of a technique for continuous measurement of greenhouse gas in hydroelectric reservoirs	31

R. 14. MARINO J. J., CASTRO A., PARAMO C., CASTANO G. (Colombia) Studies for the Diquis hydroelectric project in Costa Rica.....	33
R. 15. RIZZO P. C., OSTERLE J., HOLLENKAMP T., GIESMANN C. (USA) Design basis for the new upper reservoir Taum Sauk pump storage project	35
R. 16. ALICESCU V., TOURNIER J. P. (Canada) Development of La Romaine Hydroelectric Project, situated in the Northern Quebec, Canada.....	37
R. 17. SUN Z., CAI Z., CHEN M. (China) Research and practice of eco-adaptability management of the Three Gorges Project.....	39
R. 18. GUANGJING C., ZHIYU S., YONG G., YONGBAI C. (China) Measures to protect aquatic resources in large-scale hydraulic engineering projects on the Yangtze River	41
R. 19. RIZZO P. C., GAEKEL L., RIZZO C. M., NICHOLS S. (USA) RCC Mix design and testing program re-build of the new upper reservoir Taum Sauk pump storage project	43
R. 20. CHEN J., GAO F., WANG X., XIAO W. (China) Seismic response analysis for Yele Dam	45
R. 21. JIAZHENG L., YAN S., HUAQUAN Y. (China) Study on effect of aggregate variety on concrete volume deformation	47
R. 22. XUESHAN A., XIANJIA W., WENTAO F. (China) Integrating health river evaluation with reservoir ecological operation.....	49
R. 23. ZULIN H., BENLIN D., KEJIAN C. (China) Computation of river flow and pollutant transport after second- stage cofferdam for the Three Gorges project.....	51
R. 24. BROZA V., CIDLINSKY M., CHARVATOVA E., KREJCI V., SKOKAN T. (Czech Rep.) Additional construction of small water power plants by previously built dams	53
R. 25. BALDOVIN E., BRIZZO N. (Italy) Susa Gorge : A demodulation reservoir for Pont Ventoux hydro power plant	57
R. 26. ZEPING X., GANG D. (China) Research on concrete face slab rupture of high CFRD.....	60
R. 27. SINYUGIN V. YU, KHAZIAKHMETOV R. M., BELLENDIR YE N., LAPIN G. G., PEKHTIN V. A. (Russia) Hydroelectric potential of Russia and its perspectives of use	62
R. 28. SADRNEJAD S. A. (Iran) Micro planes crack damage analysis of concrete arch dams	64
R. 29. CONRAD M., DREDGE A., MORRIS D., STEIGER K. M. (Switzerland) Decision making for design and construction of large roller compacted concrete (RCC) dams.....	66

R. 30. DE VASCONCELOS A. A., CAVALCANTI A. J. C. T., CONTE A. E., DE SOUZA J. A. (<i>Brazil</i>) The Sobradinho reservoir and the Sao Francisco river control during Xingo Dam Construction	69
R. 31. LARCHER M., KNOBLAUCH H., HEIGERTH G., WAGNER E., STERING P. (<i>Austria</i>) Model tests to design the surge tank of the pump storage plant Limberg II	70
R. 32. LEMPERIERE F. (<i>France</i>) Offshore pumped storage plants for renewable energies (the Emerald Lakes)	72
R. 33. SMONDACK B., FAYOLLE D., SHUKLA S. K., PRASAD G. M. (<i>France</i>) Tehri pumped storage plant project : the challenge of high head variations	75
R. 34. JOHANNESON P., PEREZ H. J., STEFANSSON B. (<i>Iceland</i>) Updated behavior of the Karahnjukar concrete-face rockfill dam in Iceland	78
R. 35. TIAN J. Y., WANG X. M. (<i>China</i>) Discussion on SZJ'S simplified hardin soil dynamic constitutive relation	80
R. 36. ISAKSSON K. (<i>Sweden</i>) Swedish hydropower centre (SVC)	82
R. 37. MARQUES FILHO J., TRABOULSI M. A., PAULON V. A. (<i>Brazil</i>) High fines content RCC strength parameter	84
R. 38. MARQUES FILHO P. L., WUNDER E., MARTINS CALCINA A., GARCEZ DUARTE J., M., COSSO LIMA A. L. (<i>Brazil</i>) Irapé Power Plant - Design and construction measures required by sulphide rich Mass	86
R. 39. PURER E., NETZER E. (<i>Austria</i>) The power plant Kops II in Western Austria	88
R. 40. MARTINEZ P. G. G. (<i>Venezuela</i>) Practicies in social and environmental issues performed by Edelca in the Lower Carony river projects	90
General Report/Rapport Général Q. 88 RUGGERI G., General Reporter (<i>Italy</i>)	91