

VOLUME

5

DISCUSSIONS

TRANSACTIONS

MINUTES OF THE SESSIONS, INDEX

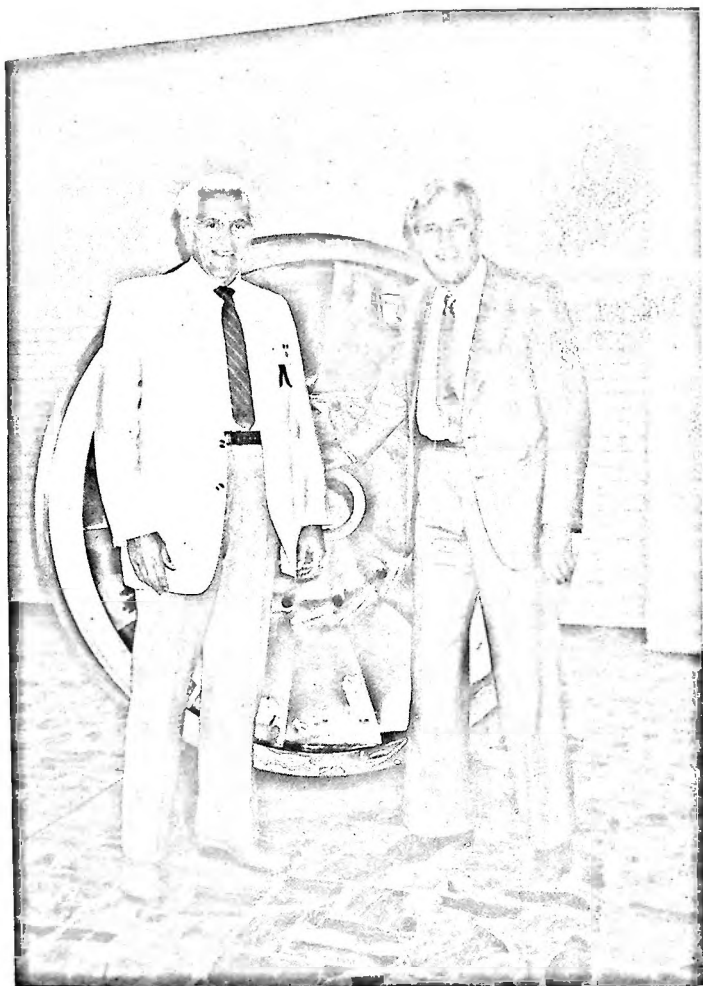
COMPTES RENDUS

COMPTE RENDU DES SÉANCES, INDEX

Published by the
international commission
on large dams

Publié par
la commission internationale
des grands barrages

151 Bd Haussmann 75008 Paris, France
Tél. : 47 64 68 24 - 47 64 67 33 - 47 64 54 38
Télex : 641 320 F



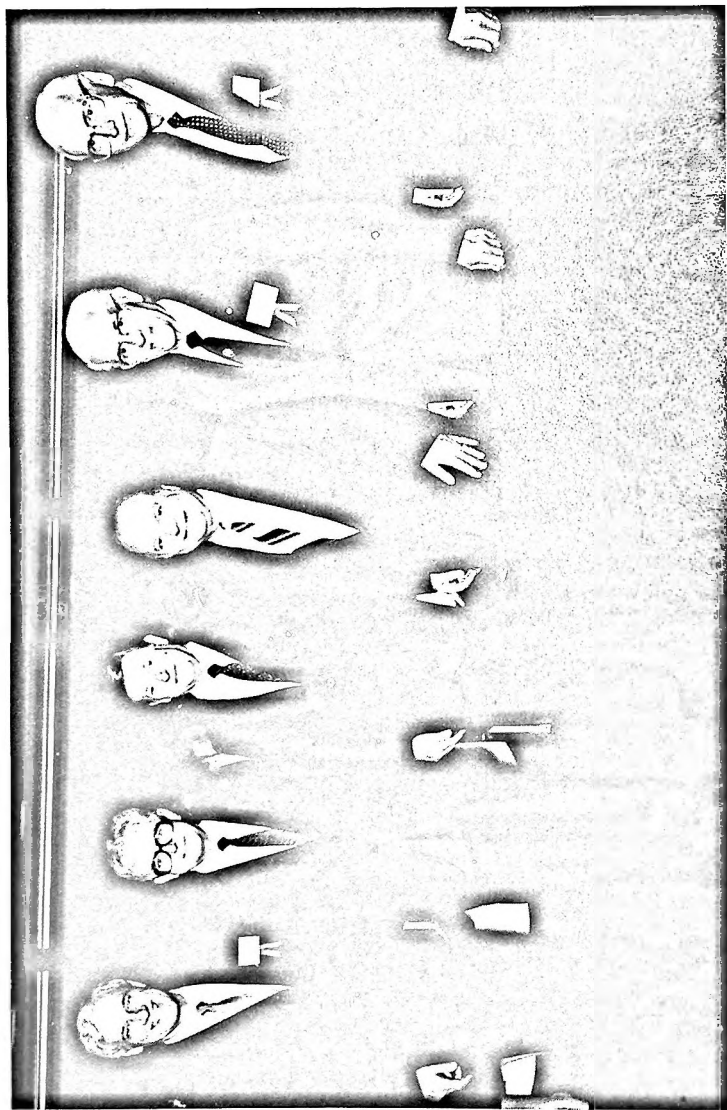
C. A. Dagenais, President, ICOLD and G. Lombardi*, Chairman, Swiss National Committee
C. A. Dagenais, Président de la CIGB et G. Lombardi, Président du Comité National Suisse*

* Also President elect, ICOLD.
Également Président élu de la CIGB.

Photograph by Carlos Ospina (Colombia).

**GENERAL TABLE
OF CONTENTS**
**TABLE GÉNÉRALE
DES MATIÈRES**

Foreword	7	Avant-propos	7
In memoriam	9	In memoriam	9
<hr/>		<hr/>	
First part : Addendum		Première partie : Addendum	
Additional Communication C 18 by the Canadian Committee « Application of asphalt grout in in treatment of dam leakage »	13	Communication supplémentaire C 18 présentée par le comité can- adien « Application de coulis d'asphalte pour le traitement des fuites dans le sol de fondation d'un barrage	13
<hr/>		<hr/>	
Second part : Technical Sessions		Deuxième partie : Séances Techni- ques	
Organization	25	Organisation	25
Technical Sessions Q. 56	27	Séances Techniques Q. 56	27
Technical Sessions Q. 57	201	Séances Techniques Q. 57	201
Technical Sessions Q. 58	357	Séances Techniques Q. 58	357
Technical Sessions Q. 59	509	Séances Techniques Q. 59	509
<hr/>		<hr/>	
Third part : Organization and other events		Troisième partie : Organisation et autres manifestations	
The International Commission on Large Dams and the Host Coun- try :		La Commission Internationale des Grands Barrages et le pays hôte :	
— Member countries of ICOLD	644	— Pays membres de la CIGB	644
— Officers of the Commission ..	645	— Membres du Bureau de la Commission	645
— Swiss National Committee	647	— Comité National Suisse	647
— Organising Committee	649	— Comité d'Organisation	649
International organizations attend- ing	653	Participation des organisations in- ternationales	653
Opening Ceremony	657	Cérémonie d'Ouverture	657
Technical Exhibition	689	Exposition technique	689
Closing Ceremony	695	Cérémonie de Clôture	695
Study Tours	731	Tournées d'étude	731
<hr/>		<hr/>	
Fourth part : Index		Quatrième partie : Index	
List of countries represented at the Congress	744	Liste des pays représentés au Congrès	744
List of participants (per country- alphabetical order)	747	Liste des participants (par pays - par ordre alphabétique)	747
List of authors and speakers (per country-alphabetical order)	775	Liste des auteurs et orateurs (par pays - par ordre alphabétique) ..	775



From left to right : Messrs. G. Lombardi, Chairman of the Swiss National Committee; J. Schlimpf, Federal Councillor; C. Pery, President of the State Council of the Canton de Vaud; P. Martin, Mayor of Lausanne; C. A. Dagenais, President FOGLOV and O. Rambert, Chairman of the Swiss Organizing Committee

De gauche à droite : MM. G. Lombardi, Président du Comité National Suisse; L. Schlimpf, Conseiller Fédéral; C. Pery, Président du Conseil d'État Vaudois; P. Martin, Syndic de Lausanne; C. A. Dagenais, Président de la CIGB et O. Rambert, Président du Comité Suisse d'Organisation.

FOREWORD

The 15th International Congress on Large Dams was held in Lausanne, Switzerland, from 24 to 28 June 1985.

The attendance was excellent : 1 400 participants and 600 accompanying persons including 268 Swiss representatives (205 participants and 63 accompanying persons).

ICOLD member countries were 73 out of 77 (i.e. a rate of participation of 95 % never reached so far); 9 non-member countries also attended.

The Opening and Closing Ceremonies took place on 24 and 28 June 1985 respectively, at the Grand Theatre of the Palais de Beaulieu in Lausanne.

Beginning with the fanfare, the Opening Ceremony was chaired by Mr. Léon Schlumpf, Federal Councillor, Head of the Transport, Communication and Energy Department, in the presence of Mr. Claude Pery, President of the State Council of the Canton de Vaud, and Mr. P. Martin,

AVANT-PROPOS

Le 15^e Congrès International des Grands Barrages s'est tenu à Lausanne, Suisse, du 24 au 28 juin 1985.

La participation fut remarquable : 1 400 participants et 600 personnes accompagnantes, soit au total 2 000 personnes dont 268 Suisses (205 participants et 63 personnes accompagnantes).

Il y eut 73 pays membres représentés sur les 77 que compte la CIGB (soit un taux de participation de 95 % jamais atteint jusqu'ici), auxquels il faut ajouter 9 pays non membres.

La Cérémonie d'ouverture, le 24 juin, et celle de clôture, le 28 juin, se déroulèrent au Grand Théâtre du Palais de Beaulieu à Lausanne.

Ouverte au son des trompettes, la Cérémonie d'ouverture fut présidée par M. Léon Schlumpf, Conseiller fédéral, chef du département fédéral des Transports, des Communications et de l'Énergie, en présence de M. Claude Pery, Président du Conseil d'État Vaudois et de M. P. Martin, Syndic de

Mayor of Lausanne. The Orchestre de Chambre de Lausanne was conducted by Mr. Arpad Gerecz.

The Closing Ceremony was chaired by **C.A. Dagenais**, President ICOLD. Conclusions of the Technical Sessions were disclosed and some awards to past Vice-Presidents were distributed. The President elect **G. Lombardi** was introduced by the outgoing President **C. A. Dagenais**. Participation of the Vaudois Police Band.

A memorable **farewell dinner** took place after the Closing Ceremony, on Lake Lemman on board five boats.

The **Study Tours** were attended by 648 participants and accompanying persons. Some took place entirely in Switzerland (7), others starting in Switzerland continued in Austria (2), in France (2) or in Italy (2).

The 53rd Executive Meeting of the International Commission on Large Dams held in Lausanne on 21 and 22 June 1985 decided that the next Congress, the 16th International Congress on Large Dams, would be held in **San Francisco, USA, in June 1988**.

Lausanne. L'Orchestre de Chambre de Lausanne était placé sous la direction de M. Arpad Gerecz.

La Cérémonie de clôture fut présidée par **C. A. Dagenais**, Président de la CIGB. Lecture a été donnée des Conclusions des Séances Techniques et des titres honorifiques ont été décernés aux anciens Vice-Présidents. Le Président élu **G. Lombardi** fut présenté par le Président sortant **C. A. Dagenais**. Participation de l'Orchestre de la Police cantonale vaudoise.

Un magnifique **dîner d'adieu** eut lieu sur le lac Léman après la Cérémonie de clôture le vendredi 28 juin, à bord de cinq bateaux.

Les **tournées d'étude** ont été suivies par 648 participants et personnes accompagnantes. Certaines se sont déroulées entièrement en Suisse (7), d'autres débutant en Suisse se sont poursuivies en Autriche (2), en France (2) ou en Italie (2).

La 53^e Réunion Exécutive de la Commission Internationale des Grands Barrages qui s'est tenue à Lausanne les 21 et 22 juin a décidé que le **prochain Congrès**, le 16^e Congrès International des Grands Barrages, aurait lieu à **San Francisco, États-Unis, en juin 1988**.

IN MEMORIAM

Since the last Congress, four important
ICOLD personalities have passed away :

Depuis le dernier Congrès, quatre personnalités
importantes de la CIGB nous ont quittés :

Henri GICOT, Switzerland,
at the age of 86 (1896-1982).
Founding member and Past Chairman of the
Swiss National Committee



Henri GICOT, Suisse
à l'âge de 86 ans (1896-1982).
Membre fondateur et ancien Président du
Comité National Suisse

Niilo SAARIVIRTA, Finland,
at the age of 84 (1898-1982).
Founding member and Past Chairman of the
Finnish National Committee



Niilo SAARIVIRTA, Finlande,
à l'âge de 84 ans (1898-1982).
Membre fondateur et ancien Président du
Comité National Finlandais

Eduard GRUNER, Switzerland,
at the age of 79 (1905-1984).
Past Chairman of an ICOLD Committee.
His father attended the meeting on 6 July 1928
in Paris for the setting-up of ICOLD

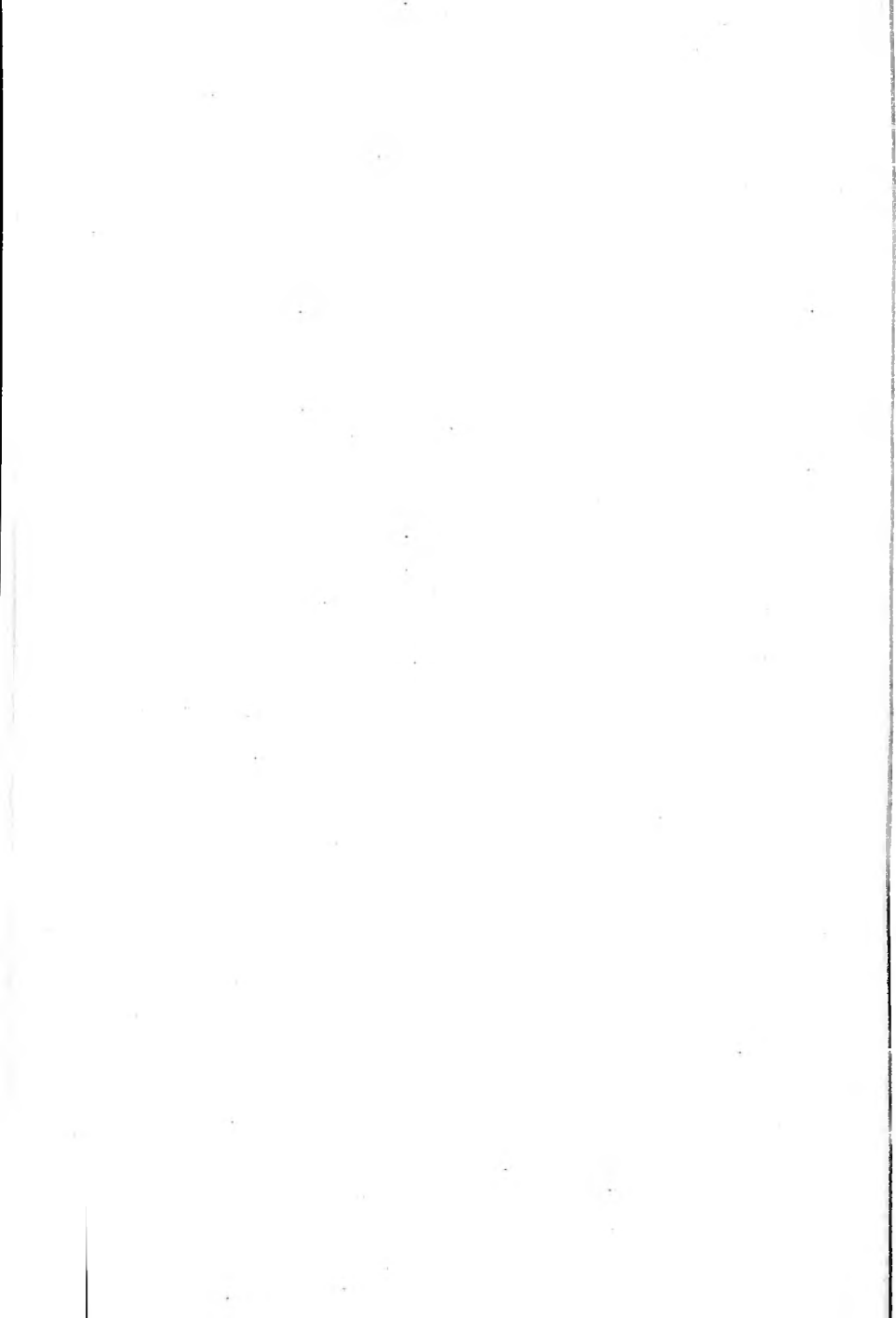


Eduard GRUNER, Suisse,
à l'âge de 79 ans (1905-1984).
Ancien Président d'un Comité de la CIGB.
Son père avait participé à la réunion
constitutive de la CIGB, le 6 juillet 1928 à Paris

Professeur Jean AUBERT, France,
at the age of 91 (Feb. 1894-Nov. 1984).
He had been the second Secretary General,
ICOLD, from 1937 to 1946



Professeur Jean AUBERT, France,
à l'âge de 91 ans (fév. 1894-nov. 1984).
Il fut le second Secrétaire Général
de la CIGB, de 1937 à 1946



1 ADDENDUM

1 ADDENDUM

**ADDITIONAL COMMUNICATION C. 18
PRESENTED BY THE CANADIAN COMMITTEE**

**COMMUNICATION SUPPLÉMENTAIRE C. 18
PRÉSENTÉE PAR LE COMITÉ CANADIEN**

Quinzième Congrès
des Grands Barrages
Lausanne 1985

APPLICATION OF ASPHALT GROUT IN TREATMENT OF DAM LEAKAGE (*)

Boro LUKAJIC

Supervising Geotechnical Engineer

Grant SMITH

Senior Geotechnical Engineer

John DEANS

Concrete Technologist

Ontario Hydro, Toronto

CANADA

I. INTRODUCTION

This short article presents a new grouting procedure, consisting of simultaneous injection of hot asphalt and conventional cement grouts, used to stop foundation leakage under an operating dam.

Foundation leakage amounting to 22 000 l/m had been a recurring problem at the Stewartville dam constructed some 35 years ago. Numerous attempts to control the high velocity flow using a variety of techniques had not been successful. As a result of the asphalt/cement grouting leakage has been reduced to an acceptable limit.

The Stewartville dam is located on the Madawaska River, just upstream from the town of Arnprior, Ontario. The 63 m high concrete structure, is founded on crystalline limestone which contains zones of crushed

(*) Application de coulis d'asphalte pour le traitement des fuites dans le sol de fondation d'un barrage.

and weathered material associated with faulting. The leakage is believed to have developed along these weakness planes.

The first major remedial grouting took place during 1965-1966 at the time of plant extension, when a high velocity leakage zone was successfully sealed. Special techniques such as pneumatic packers and coarse aggregate fillers were used. This, however, proved to be a complex and very costly operation.

Minor leakages in other areas increased significantly in succeeding years such that by 1982 the total foundation leakage was about 22 000 l/m. This flow had exceeded the capacity of the foundation (box) drain, flooding the inspection tunnel, causing safety and maintenance problems as well as loss of generating revenue. Investigations indicated that leakage was occurring in two weathered horizontal zones, one on each abutment. Each zone measured approximately 4 m in width.

2. DESIGN CONSIDERATIONS

Treatment to control the foundation leakage by conventional cement grouting during 1982 remedial program met with limited success largely because of the size of opening, the high velocity of the flow into the foundation drain such that the grout had no opportunity to set.

This prompted an extensive search for grout materials that might meet the technical requirements, such as fast setting, high viscosity, and resistance to erosion.

It was determined by the laboratory tests that urethane and cement grouts would be effective in sealing small fractures; however, the combination of large fractures, high gradients and proximity to the box drain would result in little reduction in flow and possible plugging of the drain, located just 3 m downstream from the grout holes.

It was decided that hot asphalt, simultaneously injected with cement grout had the best potential for stopping the water flow with the least danger of plugging the foundation drain. The concept of simultaneous injection of the two materials is shown schematically in Fig. 1.

Hot asphalt was to be injected in the open seams first in order to provide an initial plug to reduce the water flow. Upon contact with water, the asphalt was expected to cool rapidly and form a globular shape. Further pumping of asphalt material into the seam was expected to force the asphalt to mould tightly against the rock surfaces so as to reduce the passage of water.

The injection of cement mix was to be commenced at this point (several minutes later) but through a separate borehole, also intersecting the main seam system. This concurrent injection was to continue as long as the passage were accessible for acceptance of cement grout — to ensure

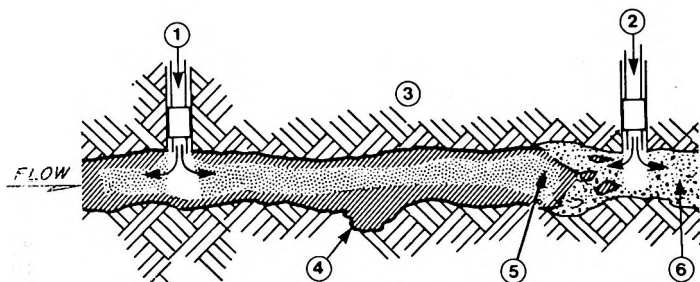


Fig. 1

Schematic View of Asphalt/Cement Grouting
Vue schématique de l'injection d'asphalte et de coulis de ciment

- | | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| 1. Hot asphalt hole injection | 1. Injection d'asphalte chaud |
| 2. Cement hole injection | 2. Injection de coulis de ciment |
| 3. Rock | 3. Roche |
| 4. Cold asphalt | 4. Asphalte froid |
| 5. Hot asphalt | 5. Asphalte chaud |
| 6. Cement grout | 6. Coulis de ciment |

that a permanent seal was achieved. It was concluded that asphalt alone could not perform the task as a result of its inability to penetrate small cracks and potential of creeping under hydrostatic head in the larger fractures.

3. FIELD APPLICATION OF HOT ASPHALT TECHNIQUE

Grouting operations were preceded by a conventional drilling investigation program. The drilling observations were enhanced with the use of a downhole television camera, dye and saline tracer tests.

A field test was conducted on the deck of the dam to test the effectiveness of the heating system and insulation materials needed to maintain a sufficiently high temperature within the asphalt during pumping, Fig. 2 (Detail A).

Thermocouples were installed in some of the exploratory holes to monitor the migration of asphalt in relation to the foundation drain. Asphalt was heated to 200 °C and pumped into the seam through two

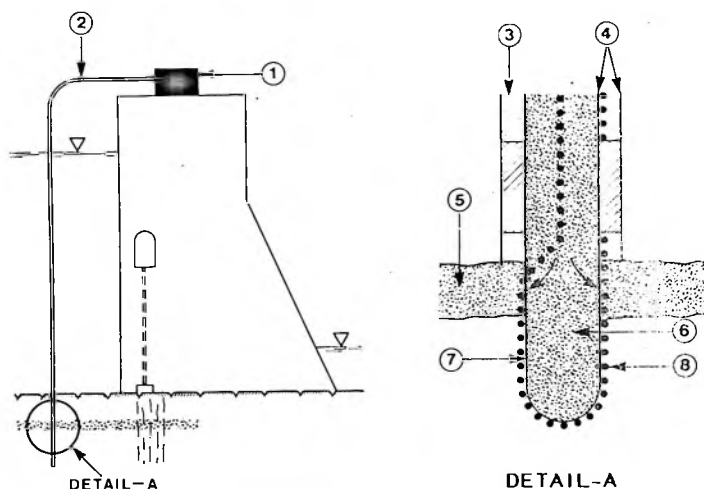


Fig. 2

Asphalt Grouting Field Arrangement

Schéma de l'installation d'injection d'asphalte sur le chantier

1. Asphalt plant
2. Asphalt grout hole
3. Foam insulation
4. Borehole casing
5. Open seam
6. Asphalt in hole & seam
7. Slotted borehole casing
8. Heating cable

1. Chaudière à asphalte
2. Trou d'injection d'asphalte
3. Mousse isolante
4. Enveloppe du trou de forage
5. Couche ouverte
6. Asphalte dans le trou et la couche
7. Enveloppe ajourée du trou de forage
8. Câble chauffant

insulated pipes, see Fig. 2. Prior to injection of asphalt, boreholes showing low water flows were grouted with cement grout in order to tighten up small cracks below the main seam.

Grouting of the main seam at the south abutment was commenced by injection of hot asphalt through the borehole exhibiting the largest flow. The injection of a sanded cement mix followed a few minutes later through an adjacent hole. Reduction of seepage flow was evident in the inspection tunnel within a few minutes of the start of asphalt grouting. By the end of the day, leakage from this portion of the dam had been reduced from some 13 000 l/m to an acceptable limit, under 900 l/m.

Similar grouting operation was performed on the eroded zone beneath the north portion of the dam which reduced the leakage from about 9 000 l/m to virtually nil.

Post-grouting observations indicate that the remedial treatment has performed its design task. Drill cores displayed good bond between the asphalt, cement and rock, Fig. 3.

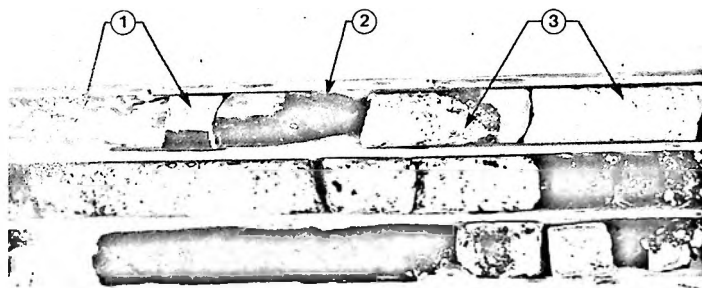


Fig. 3

Recovered Core After Asphalt Grouting
Echantillon carotté prélevé après l'injection d'asphalte

1. Cement grout
2. Asphalt grout
3. Rock

1. *Coulis de ciment*
2. *Coulis d'asphalte*
3. *Roche*

4. CONCLUSIONS

The results obtained at the Stewartville dam using hot asphalt, illustrate that the technique was successful in sealing high velocity leakage zones under a full operating reservoir head.

The hot asphalt grouting approach proved to be more economical than conventional cement grouting.

Because of the rapid control over the water flow in the rock, a high level of confidence can be placed in this technique with regard to predicting grout volumes and filed grouting schedule.

Some concern exists for the long term performance of asphalt as a grout material due to shrinkage and creep. Close monitoring of the water tightness of the asphalt treated zone will be required.

REFERENCES

LUKAJIC, B.; G. F. SMITH; J. DEANS. — Use of Asphalt in Treatment of Dam Foundation Leakage, Stewartville Dam; ASCE Convention in Denver, Colorado.

SUMMARY

This article deals with a hot asphalt grouting technique used to control a high velocity leakage under the operating Stewartville dam. Hot asphalt injected simultaneously with cement grout was highly successful in reducing the foundation leakage from 22 000 l/m to an acceptable limit of 2 000 l/m.

The 63 m high dam is founded on crystalline limestone containing zones of crushed and weathered material associated with faulting. The leakage is believed to have developed along these weakness planes.

Foundation leakage had been a recurring problem at the dam, constructed some 35 years ago. Numerous attempts to control the high velocity flow using a variety of techniques had not been successful. The total foundation leakage exceeded the capacity of the foundation box drain, causing safety and maintenance problems as well as loss of generating revenue.

Asphalt grouting performed on the project proved to be more economical and less time consuming than conventional cement grouting.

While asphalt grouting may have been performed elsewhere under circumstances different to those at Stewartville Generating Station, to our knowledge, this is the first instance of its use in Canada.

RÉSUMÉ

Cet article porte sur une technique d'injection d'asphalte chaud pour maîtriser une fuite de grande vitesse sous le barrage de la centrale de Stewartville qui est en service. L'injection simultanée d'asphalte et de coulis de ciment a bien réussi à réduire la fuite dans la fondation de 22 000 l/m à un niveau acceptable de 2 000 l/m.

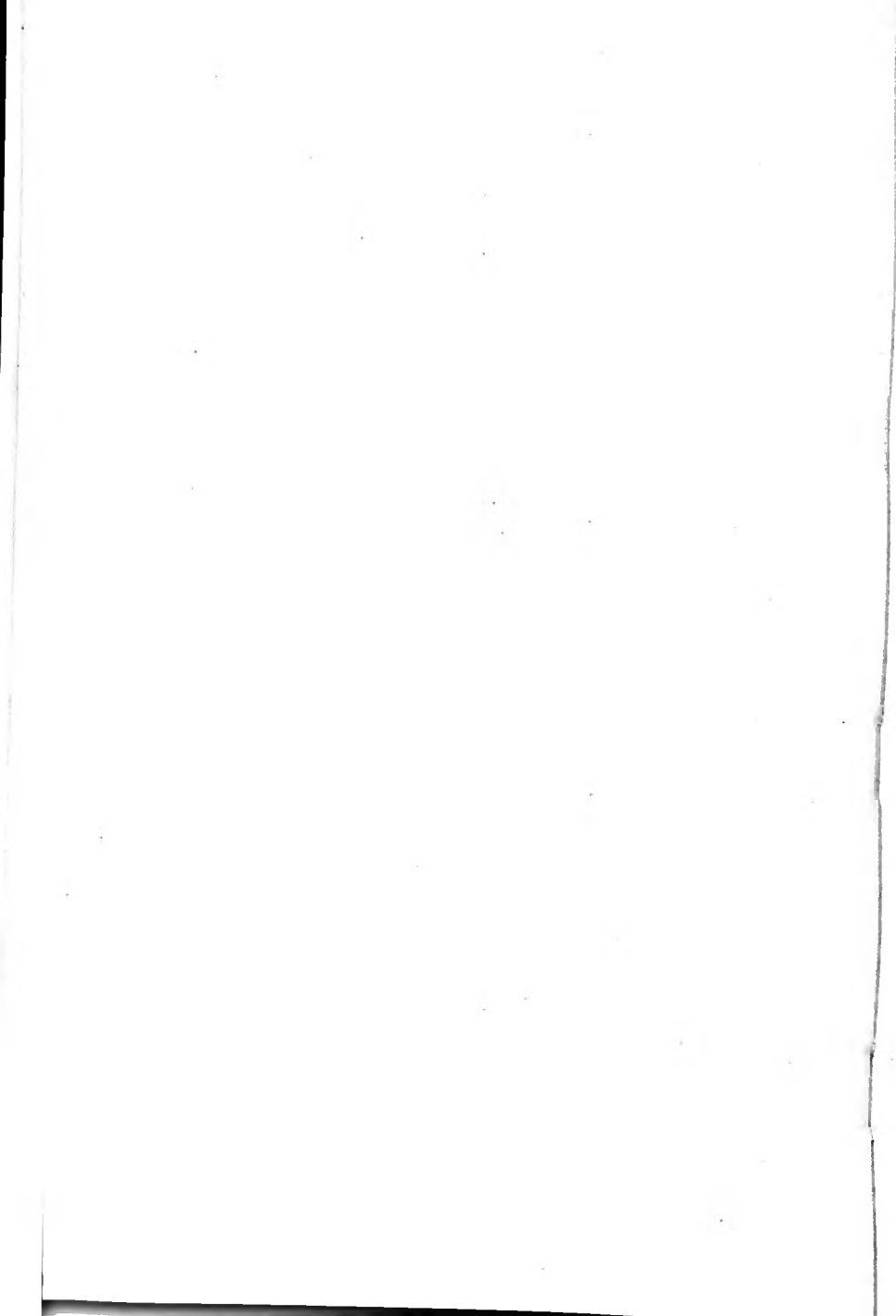
Ce barrage d'une hauteur de 63 m est assis sur une fondation de calcaire cristallin contenant des zones écrasées et altérées reliées à la présence de failles. On pense que la fuite s'est développée le long de ces plans de faiblesse.

Les fuites dans le sol de fondation représentent un problème auquel on a dû faire face à maintes reprises depuis la construction du barrage il y a 35 ans. On avait essayé plusieurs fois sans succès de maîtriser l'écou-

lement de grande vitesse au moyen de diverses techniques. La fuite totale dépassait la capacité du drain de fondation, ce qui a créé des problèmes de sécurité et d'entretien, en plus de la perte de revenu provenant de la production d'électricité.

L'injection d'asphalte effectuée sur cet ouvrage s'est avérée plus économique et a pris moins de temps que l'injection classique de coulis de ciment.

Bien que l'on ait pu effectuer l'injection d'asphalte ailleurs dans des conditions autres que celles présentes à la centrale de Stewartville, autant que nous sachions, c'est la première fois qu'elle a été utilisée au Canada.



2 TECHNICAL SESSIONS

2 SEANCES TECHNIQUES

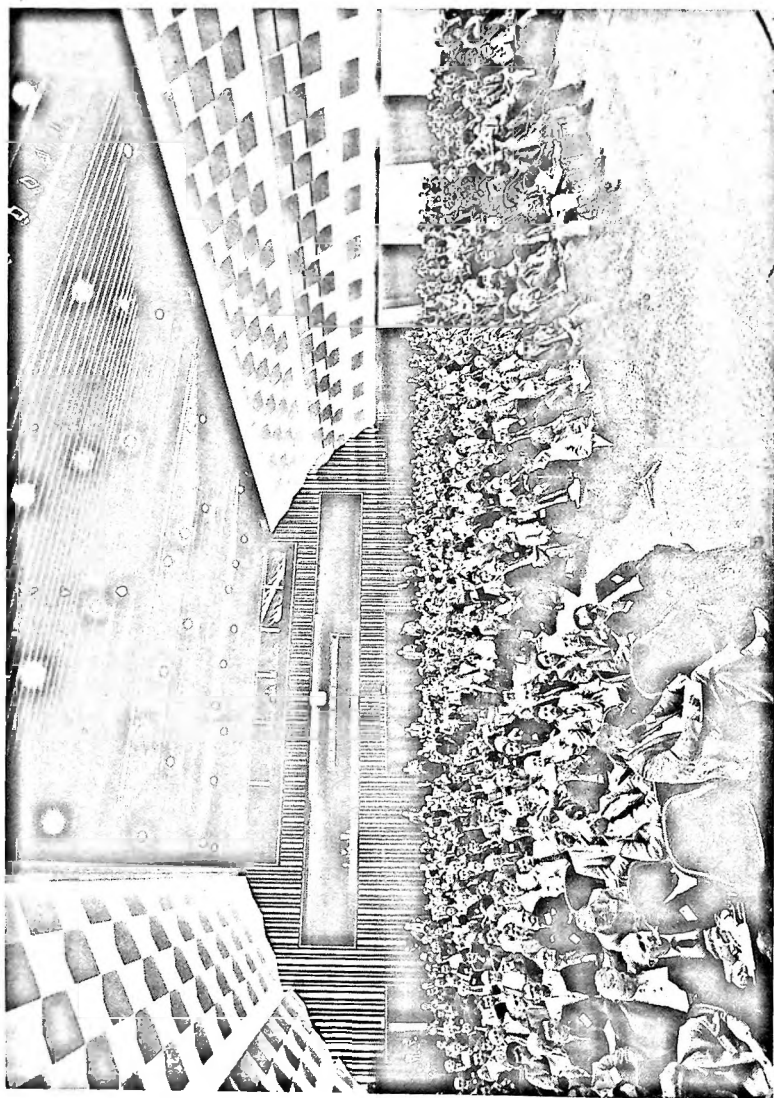


Congress hall during a technical session
Salle du Congrès pendant une séance technique

TABLE OF CONTENTS

TABLE DES MATIÈRES

Organisation of the Technical Sessions	25	Organisation des Séances Techniques	25
<hr/>			
Question 56	27	Question 56	27
Date	27	Date	27
Session Officers	29	Bureau des séances	29
Subject	30	Objet	30
Speakers	31	Orateurs	31
Contributions and Discussions ..	33	Contributions et discussions	33
Contributions not submitted		Contributions non présentées	
because of lack of time	183	par manque de temps	183
Conclusions by G. MARINIER	196	Conclusions par G. MARINIER	196
<hr/>			
Question 57	201	Question 57	201
Date	201	Date	201
Session Officers	203	Bureau des séances	203
Subject	204	Objet	204
Speakers	205	Orateurs	205
Contributions and Discussions ..	209	Contributions et discussions	209
Contributions not submitted		Contributions non présentées	
because of lack of time	349	par manque de temps	349
Conclusions by B. GILG	352	Conclusions par B. GILG	352
<hr/>			
Question 58	357	Question 58	357
Date	357	Date	357
Session Officers	359	Bureau des séances	359
Subject	360	Objet	360
Speakers	361	Orateurs	361
Contributions and Discussions ..	365	Contributions et discussions	365
Contributions not submitted		Contributions non présentées	
because of lack of time	497	par manque de temps	497
Conclusions by A. BOZOVIC	505	Conclusions par A. BOZOVIC	505
<hr/>			
Question 59	509	Question 59	509
Date	509	Date	509
Session Officers	511	Bureau des séances	511
Subject	512	Objet	512
Speakers	513	Orateurs	513
Contributions and Discussions ..	517	Contributions et discussions	517
Contributions not submitted		Contributions non présentées	
because of lack of time	621	par manque de temps	621
Conclusions by R. LAFITTE	633	Conclusions par R. LAFITTE	633



Technical session - View of the floor
Séance technique - Vue de la salle

ORGANISATION OF THE TECHNICAL SESSIONS

The 51st Executive Meeting of ICOLD, held in September 1983 in London (UK), chose the four Questions (Q. 56 to 59) for the 15th Congress. It also decided to adopt Alternative One (By-Laws, Section Q, para. e to i) for the organisation and conduct of the technical sessions.

In addition to the Chairman, Vice-Chairman, General Reporter and Secretary of the sessions, the President of ICOLD appointed five ICOLD experts particularly qualified and agreeable to speak on the question during the technical sessions.

On Sunday 23 June, the officers of the technical sessions met under the presidency of President Dagenais assisted by Secretary General Cotillon.

At the end of the technical sessions the officers met to finalize the Conclusions of their sessions which were read during the Closing Ceremony.

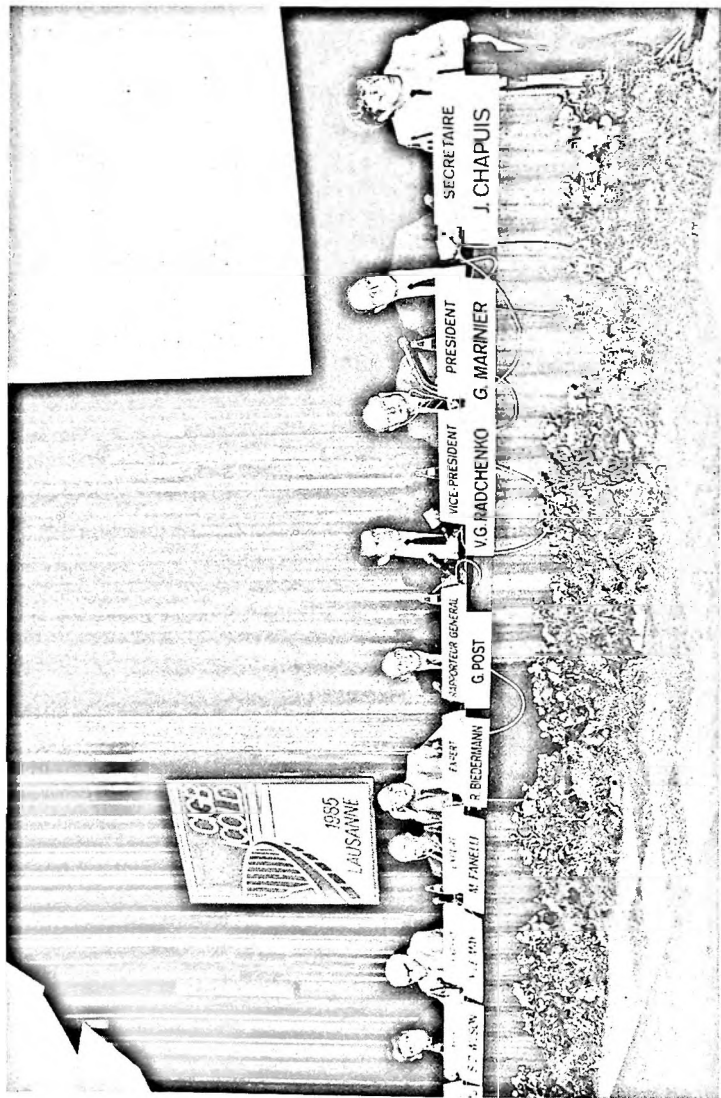
ORGANISATION DES SÉANCES TECHNIQUES

La 51^e Réunion Exécutive de la CIGB, qui s'est tenue en septembre 1983 à Londres (Grande-Bretagne) a choisi les quatre Questions (Q. 56 à Q. 59) à traiter au 15^e Congrès. Elle a aussi décidé d'adopter la Première Disposition (Règlement Intérieur, Article Q, par. e à i) pour l'organisation des séances techniques.

En conséquence, en plus des Président, Vice-Président, Rapporteur Général et Secrétaire des séances, le Président de la CIGB a désigné pour chaque question cinq experts particulièrement qualifiés et disposés à intervenir lors de la séance technique correspondante.

Le dimanche 23 juin, les membres des bureaux des séances techniques se sont réunis sous la présidence du Président Dagenais assisté du Secrétaire Général Cotillon.

A la fin des séances techniques, les membres des bureaux ont mis au point les Conclusions des séances qui ont été lues lors de la Cérémonie de Clôture.



Session Officers of Question 56
 Membres du Bureau de la Question 56

QUESTION

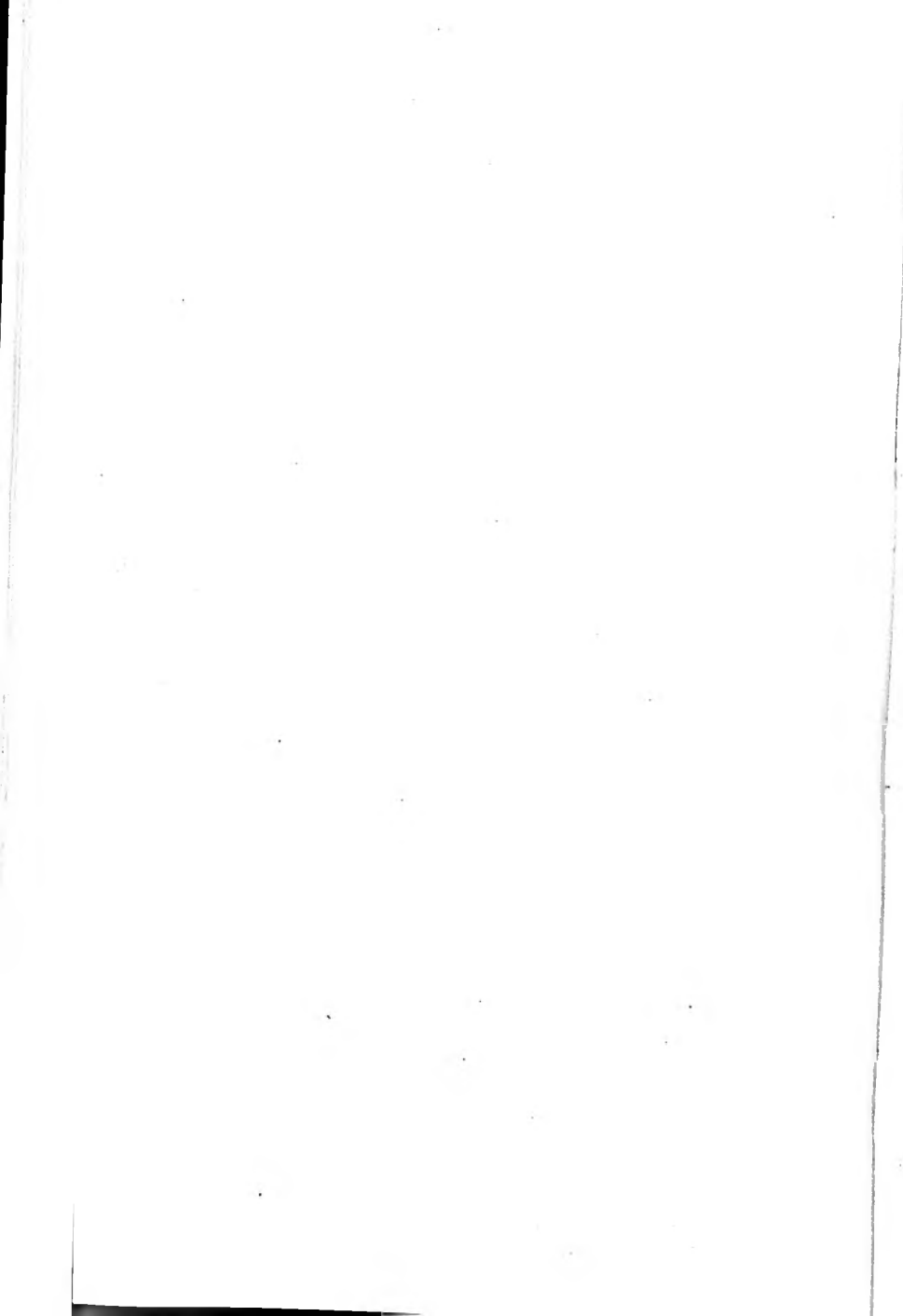
56

TECHNICAL SESSIONS

Monday 24 June, 14.00 to 17.00
and Tuesday 25 June, 9.00 to 12.00

SÉANCES TECHNIQUES

Lundi 24 juin, 14 h à 17 h
et mardi 25 juin, 9 h à 12 h



SESSION OFFICERS/BUREAU DES SÉANCES



V. RADCHENKO
Vice-Chairman
(USSR)



G. MARINIER
Président
(Canada)



J. CHAPUIS
Secrétaire
(Suisse)



J.-Alberro ARAMBURU
Expert
(Mexico)



G. POST
Rapporteur Général
(France)



R. BIEDERMANN
Expert
(Suisse)



M. FANELLI
Expert
(Italy)



Y. LE MAY
Expert
(France)



S. D. WILSON
Expert
(USA)

QUESTION

56

DAM AND FOUNDATION MONITORING

- a) Instrument and instrumentation system design to suit dam type, size and age, safety and operational requirements.
- b) Recent developments in instrumentation and systems; remote sensing and automation.
- c) Instrument reliability; repair and replacement of defective instruments.
- d) Recent developments in data reduction, analysis and interpretation.
- e) Comparison between prototype performances and predictions; back-analysis and lessons for improving analytical methods.
- f) Regulatory aspects of dam monitoring.
- g) Costs : installation and operation.

**AUSCULTATION DES BARRAGES
ET DE LEURS FONDATIONS**

- a) Conception des dispositifs et appareillages d'auscultation, compte tenu du type, de l'importance et de l'âge de l'ouvrage, des exigences de sécurité et des contingences d'exploitation.
- b) Progrès réalisés dans les dispositifs et appareillages d'auscultation; télémesures; automatisation.
- c) Fiabilité des appareils; réparation et remplacement d'appareils défectueux.
- d) Progrès réalisés dans les méthodes de dépouillement, d'analyse et d'interprétation.
- e) Comparaison du comportement observé avec les prévisions; enseignements tirés pour l'amélioration des méthodes de calcul.
- f) Réglementation concernant l'auscultation.
- g) Coûts d'installation et d'exploitation.

SPEAKERS/ORATEURS

Opening of the session/ <i>Ouverture de la séance</i>	33
C. A. DAGENAIS, ICOLD President/ <i>Président de la CIGB</i>	33
G. MARINIER, Chairman/ <i>Président</i>	33
G. POST, General Reporter/ <i>Rapporteur Général</i>	35

a) Monitoring and Safety/ *L'auscultation en fonction de la sécurité*

1. S. D. WILSON, Expert	43
2. K. EGGER, Switzerland/ <i>Suisse</i>	44
3. R. PRISCU, Romania/ <i>Roumanie</i>	46
4. M. BALISSAT, Switzerland/ <i>Suisse</i>	49
5. M. COURIER, France/ <i>France</i>	53
6. C. A. ANDERSSON, Sweden/ <i>Suède</i>	61
7. B. TARDIEU, France/ <i>France</i>	64
8. J. F. HACELAS, Colombia/ <i>Colombie</i>	68
9. B. MAHATHARADOL, Thailand/ <i>Thaïlande</i>	73
10. N. MATSUMOTO, Japan/ <i>Japon</i>	76
11. F. MATTHEY, Switzerland/ <i>Suisse</i>	79
12. C. BOSSONEY, Switzerland/ <i>Suisse</i>	85
13. P. J. DEINUM, Switzerland/ <i>Suisse</i>	89
14. L. CAO, China/ <i>Chine</i>	93
15. R. SHARMA, United States/ <i>États-Unis</i>	96
16. K. HORN, Fed. Rep. of Germany/ <i>Rép. Féd. d'Allemagne</i>	101
17. D. BONAZZI, France/ <i>France</i>	108
18. R. BIEDERMANN, Expert	115
19. Y. LE MAY, Expert	116
20. D. MILOVANOVIC, Yugoslavia/ <i>Yougoslavie</i>	119
21. J. M. A. COSTAZ, France/ <i>France</i>	122
22. J. BRAUNS, Fed. Rep. of Germany/ <i>Rép. Féd. d'Allemagne</i>	126
23. P. GEVIN, France/ <i>France</i>	130
24. J. A. JIMENEZ-SALAS, Spain/ <i>Espagne</i>	132
25. W. SCHOBBER, Austria/ <i>Autriche</i>	136
26. S. A. PEREZ, Spain/ <i>Espagne</i>	140
27. L. MONFORT, France/ <i>France</i>	143
28. R. POULIN, Canada/ <i>Canada</i>	145
29. A. J. ALBERRO ARAMBURU, Expert	148

b) Organisation of Monitoring Systems/ *L'organisation de l'auscultation*

30. H. POUGATSCH, Switzerland/ <i>Suisse</i>	149
31. W. INDERMAUR, Switzerland/ <i>Suisse</i>	154
32. F. M. G. BUDWEG, Brazil/ <i>Brésil</i>	157

33. E. LOUKOLA, Finland/Finlande	161
Discussion :	
— W. DOBOSZ, Poland/Pologne (*)	162
— G. GOMEZ LAA, Spain/Espagne	163
<i>c) Automation/L'automatisation de l'auscultation</i>	
34. M. FANELLI, Expert	163
35. J. TORRIONE, Switzerland/Suisse	165
36. R. LÜTZELSCHWAB, Switzerland/Suisse	167
37. G. ROUVÉ, Fed. Rep. of Germany/Rép. Fed. d'Allemagne	169
Discussion :	
— D. MILOVANOVIC, Yugoslavia/Yougoslavie	175
— G. ROUVÉ, Fed. Rep. of Germany/Rép. Fed. d'Allemagne	175
38. P. REITER, Finland/Finlande	176
Closing the session/Fin de la séance	181
— G. MARINIER, Chairman/Président	181
— A. CHAOUI, Morocco/Maroc	181
Contributions not submitted at the session/ <i>Contributions non présentées à la séance</i>	
39. K. BABA, Japan/Japon	183
40. M. SIMEK, Czechoslovakia/Tchécoslovaquie	183
41. R. W. KRAMER, United States/États-Unis	186
42. R. W. BARNETT, Australia/Australie	186
43. W. J. F. RAY, Great Britain/Grande-Bretagne	187
44. Ch. ALTAF HUSSAIN, Pakistan/Pakistan	188
45. S. A. PEREZ, Spain/Espagne	191

(*) For " Discussions ", names of speakers are listed here once only, regardless of the number of times they speak.

Pour les « Discussions », on donne ici la liste des orateurs, sans répéter leurs noms quand ils interviennent plusieurs fois.
