

COMMISSION INTERNATIONALE DES GRANDS BARRAGES

INTERNATIONAL COMMISSION ON LARGE DAMS

22 et 30, Avenue de Wagram - 75008 PARIS

COMMITTEE ON THE
WORLD REGISTER OF DAMS

COMITÉ DU
REGISTRE MONDIAL
DES BARRAGES

COMPENDIUM OF DAM SYMBOLS

**RÉPERTOIRE DE SYMBOLES POUR
BARRAGES**

January 1977

Bulletin 28

INTERNATIONAL
COMMISSION
ON LARGE DAMS

COMMISSION
INTERNATIONALE
DES GRANDS BARRAGES

COMMITTEE ON THE WORLD
REGISTER OF DAMS

COMITÉ DU REGISTRE
MONDIAL DES BARRAGES

COMPENDIUM ON DAM SYMBOLS

RÉPERTOIRE DE SYMBOLES POUR BARRAGES

TABLE OF CONTENTS

TABLE DES MATIÈRES

	Pages		Pages
Foreword	3	Avant-propos	3
Dam monitoring equipment	11	Appareils d'auscultation des barrages	11
Dam monitoring	15	Auscultation des barrages	15
Dam purposes	17	Buts des barrages	17
Dam types	19	Types de barrages	19
General maps	21	Cartes générales	21
Geology	30	Géologie	30
Hydrogeology	33	Hydrogéologie	33
Materials	34	Matériaux	34
Recreation	38	Loisirs	38
Telemetry and radio communication	40	Télémetrie et radio-communication .	40
Appendix 1 " Symbols for equipment used in observation of struc- tures and models "	41	Annexe 1 « Symboles d'appareillage pour l'observation des ouvrages et modèles »	41

AVERTISSEMENT – EXONERATION DE RESPONSABILITE :

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 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.

FOREWORD

1. BACKGROUND

1. The President of ICOLD, Dr. Ing. J. Toran, during his term of office from 1970-1973 issued his *Mirador 1970* and had this to say. "The world distribution of the work of our technical committees, relations with other international organisations, the precision of our Transactions etc., all of these call for the adjustment of a system of symbols that should cover comprehensively the field of large dams, and be co-ordinated with the symbols utilized by other organisations whose fields of activity overlap. An addendum to the Glossary relating to dam symbology semiology, actually is advisable."

Symbols on particular subjects were previously compiled by Committees of ICOLD, but no attempt was made to issue a Compendium of dam symbols as comprehensive as that suggested by President Toran.

Although member countries were requested to forward information on symbology, the response was poor and it was only at the 42nd Executive Meeting held in Greece during 1974 that the Chairman of the World Register on Dams was able to report that a preliminary review had been made and that a need existed for greater uniformity in symbol usage and it appeared a practical solution was possible which would be of service to international engineering practice.

At the same Meeting, the Committee on the World Register of Dams assigned the leadership of the subcommittee on the Compendium of Dam Symbols to Mr. J.-G. du Plessis of South Africa.

2. A first draft compendium was prepared after scrutinizing ICOLD transactions and information received from a few member

AVANT-PROPOS

1. HISTORIQUE

1. Le Président Toran écrivait dans *Mirador 1970* qu'il publia au cours de sa présidence de la C.I.G.B. de 1970 à 1973 : « La distribution mondiale des travaux de nos comités techniques, les relations avec d'autres organisations internationales, la précision de nos comptes rendus, etc. exigent que nous fassions la mise au point d'un système de symboles qui, tout en couvrant le domaine grand barrage, soit accordé avec celui qu'utilisent les autres organisations spécialisées dans des domaines qui se chevauchent. Une annexe sur la sémiologie propre aux barrages s'impose. »

Des symboles pour des sujets particuliers avaient déjà été élaborés par des Comités de la C.I.G.B., mais aucune tentative n'avait été faite jusqu'ici pour publier un répertoire de symboles pour barrages aussi complet que celui suggéré par le Président Toran.

Bien que les pays membres aient été priés d'envoyer des informations sur les symboles utilisés, les réponses furent décevantes et ce n'est que lors de la 42^e Réunion Exécutive tenue en Grèce en 1974, que le Président du Comité du Registre Mondial des Barrages put annoncer qu'une enquête préliminaire avait été effectuée et qu'elle avait révélé le besoin d'une plus grande uniformité dans l'utilisation des symboles. Il est apparu qu'une standardisation était possible qui serait utile, au niveau international, à tous les ingénieurs.

Au cours de la même réunion, le Comité du Registre Mondial des Barrages portait à la présidence du sous-Comité du Répertoire de Symboles pour Barrages M. J.-G. du Plessis, d'Afrique du Sud.

2. Une première version du Répertoire fut préparée après examen des comptes rendus de la C.I.G.B. et des informations envoyées

countries. This draft was circulated to all members of the Committee on the World Register of Dams. The response was excellent and annotated copies of the initial draft, standards in use in member countries and comments were received from almost all countries represented on the Committee on the World Register of Dams.

A second draft was prepared making use of all information received as well as related symbols approved of by the International Standards Organisation (ISO) and Unesco. This draft was discussed at the 43rd Executive Meeting held in Tehran, Iran, during October 1975 and the Executive Meeting approved that the draft be circulated to all National Committees.

The draft was circulated by the Secretariat per circulars 729 and 738 dated November 1975 and December 1975 respectively. At the 44th Executive Meeting in Mexico City, Mexico, during 1976, the Chairman reported that the draft compendium had now been finalized and was ready for printing. The Executive Meeting approved the publishing of a final draft.

3. From the initial survey of data received, it was apparent that many countries had their own sets of standard symbols and that symbols used in any particular country even differed from organization to organization. Standardization was non-existent even where standards had been approved by ISO.

It is not the intention to insist on the abandonment of symbols already approved of and used in the different countries. However, the symbols in this Compendium may be introduced on a voluntary basis in countries where no symbols are in use in any of the various categories. However, once the final draft is adopted by ICOLD, the use of the symbols should be compulsory in ICOLD publications or in papers to be published at ICOLD Congresses.

4. Symbols appearing in the following publications referred to in the Compendium are *not* included (except 4.1, which appears as Appendix 1), but are part of the symbols recommended for use by ICOLD and member countries are encouraged to obtain these International Standards to complement this Compendium.

par quelques pays membres. Cet avant-projet fut adressé à tous les membres du Comité du Registre Mondial des Barrages. L'accueil fut excellent puisque presque tous les pays membres du Comité renvoyèrent l'avant-projet avec des annotations, ainsi que les normes en usage dans leur pays et divers commentaires.

Un deuxième projet fut alors préparé, sur la base des informations reçues et des symboles approuvés par l'Organisation Internationale de Standardisation (ISO) et l'Unesco. Ce projet fut discuté à la 43^e Réunion Exécutive à Téhéran, au mois d'octobre 1975, et la Réunion Exécutive approuva l'envoi de ce projet à tous les Comités Nationaux.

Le projet fut envoyé par le Bureau Central en novembre et décembre 1975 (circulaires 729 et 738). A la 44^e Réunion Exécutive à Mexico, le président du Comité annonça que le projet de répertoire était achevé et prêt pour l'impression. La Réunion Exécutive approuva la publication du projet dans sa forme finale.

3. Au cours de l'examen des documents reçus, on s'est aperçu que beaucoup de pays avaient leurs propres symboles, que souvent dans un même pays les symboles utilisés différaient d'un organisme à l'autre et que la normalisation n'était pas appliquée, même dans les pays ayant approuvé les normes ISO.

Notre intention n'est pas de demander aux différents pays de renoncer aux symboles qu'ils utilisent chez eux. Cependant, les pays où il n'est pas encore fait usage de symboles dans aucune des catégories citées pourraient accepter l'introduction des symboles du Répertoire. Mais une fois le projet final adopté par la C.I.G.B., l'utilisation des symboles deviendrait obligatoire pour les documents de la C.I.G.B. et les rapports présentés à ses Congrès.

4. Les symboles qui figurent dans les publications énumérées ci-dessous et auxquels le Répertoire se réfère *n'y sont pas mentionnés* (sauf le 4.1. qui est reproduit à l'Annexe 1) mais font néanmoins partie des symboles imposés par la C.I.G.B. Il est donc conseillé aux pays membres d'acquiescer ces Normes Internationales pour compléter le Répertoire, à savoir :

4.1. Symbols for Equipment used in the Observation of Structures and Models, 1966. International Subcommittee on Observation of Dams and Models. International Commission on Large Dams.

4.2. Graphical Symbols for use on detailed Maps. Plans and Geological Cross Sections.

4.2.1. Part I - General Rules of Representation Ref. No ISO 710/I - 1974 (E).

4.2.2. Part II - Representation of Sedimentary Rocks. Ref. No ISO 710/II - 1974 (E).

4.2.3. Part III - Representation of Magmatic Rocks. Ref. No. ISO 710/III - 1974 (E).

4.3. International Legend for Hydrogeological Maps, Unesco, 1970.

5. The preparation of this Compendium would have been impossible without the support of all members of the Committee on the World Register of Dams. Valuable assistance was also received from National Committees of the following countries viz. Brazil, Canada, Finland, Portugal, Rhodesia, Switzerland, Turkey and USSR, not represented on the Committee on the World Register of Dams.

The following organisations in the United States in addition to the United States National Committee offered material support namely Army Corps of Engineers, Bechtel Corporation, Bureau of Reclamation and Tennessee Valley Authority.

The representation on the Committee on the World Register of Dams responsible for the compilation of this Compendium is as follows :

T. W. MERMEL (United States), Chairman.
J. BELLIER (France)

J. VERNISSE (France)

J.-G. du PLESSIS (South Africa), Leader of Sub-Committee on Compendium of Dam Symbols.

R. T. GERRARD (Great-Britain)

S. HALWANI (Lebanon)

Dr. I. Z. KINAWY (Egypt)

V. C. LATTUADA (Mexico)

Y. SUGAYA (Japan)

B. SUNDT (Norway)

Dr. L. VOTRUBA (Czechoslovakia)

J. COTILLON (France), has reviewed and edited the translation into French.

4.1. Symboles d'Appareillage pour l'Observation des Ouvrages et Modèles - 1966 - Sous-Comité International pour l'Observation des Barrages et des Modèles, C.I.G.B.

4.2. Symboles Graphiques utilisés en Géologie pour les Cartes détaillées, Plans et Coupes.

4.2.1. Partie I - Règles Générales de Représentation. Réf. n° ISO 710/I 1974 (E).

4.2.2. Partie II - Représentation des Roches Sédimentaires. Réf. n° ISO 710/II 1974 (E).

4.2.3. Partie III - Représentation des Roches Cristallines. Réf. n° ISO 710/III 1974 (E).

4.3. Légende Internationale pour les Cartes Hydrogéologiques, Unesco, 1970.

5. La préparation de ce Répertoire n'eut pas été possible sans la participation de tous les membres du Comité du Registre Mondial des Barrages. Les Comités Nationaux des pays suivants qui ne sont pas représentés au Comité du Registre Mondial des Barrages : Brésil, Canada, Finlande, Portugal, Rhodésie, Suisse, Turquie et U.R.S.S. ont également fourni une aide précieuse.

En dehors du Comité National, les organismes suivants des États-Unis ont prêté leur concours : Army Corps of Engineers, Bechtel Corporation, Bureau of Reclamation, Tennessee Valley Authority.

La représentation au Comité du Registre Mondial des Barrages, responsable de l'élaboration du Répertoire de Symboles des Barrages était la suivante :

T. W. MERMEL (États-Unis), Président.

J. BELLIER (France)

J. VERNISSE (France)

J.-G. du PLESSIS (Afrique du Sud), Président du Sous-Comité du Répertoire de Symboles pour Barrages.

R. T. GERRARD (Grande-Bretagne)

S. HALWANI (Liban)

Dr I. Z. KINAWY (Égypte)

V. C. LATTUADA (Mexique)

Y. SUGAYA (Japon)

B. SUNDT (Norvège)

Dr. L. VOTRUBA (Tchécoslovaquie)

J. COTILLON (France), a revu et corrigé la traduction française.

The following comments apply to the selection of the symbols. They may be useful for a future revision of this Compendium.

2. SELECTION OF THE SYMBOLS

1. General :

Member countries expressed opposing views in respect of the number of symbols. It was suggested by some member countries that the number of symbols be reduced to indicate only groups of symbols. A search of literature and standards in use indicated a need for the symbols listed and referred to in this Compendium. Expansion or limitation of the number of symbols could be considered with future revisions of the Compendium.

A number of member countries recommended that identical symbols should not be used under the various categories.

An attempt was made to meet this requirement. A few exceptions still remain and are mentioned below.

General Map Symbol *number 9*, Bench Mark (permanent), is closely related to Instrumentation. Symbol number 23. Wire Attachment Points for vertical and slope Deflections.

General map Symbol *number 11*, Full supply beacon, is identical to symbol number 80, Resistance thermometer in upstream face in ICOLD publication "Symbols for Equipment used in Observation of Structures and Models - 1966".

Material Symbol *number 4*, Asphaltic Concrete (impervious or dense graded), is similar to Recreation Symbol number 5, Recreation, centres.

General Map Symbol *number 43*, Camp Ground, is identical to Recreation Symbol number 13, Camping. Identical symbols for Camp ground and Camping should be acceptable.

It is doubtful whether the other identical symbols mentioned above will ever be used on the same drawing and they should therefore not cause confusion.

On explique ici comment furent choisis les symboles. Ces remarques pourraient d'ailleurs être utiles lors d'une révision ultérieure du Répertoire.

2. CHOIX DES SYMBOLES

1. Remarques générales :

Les pays membres ont exprimé des vues divergentes au sujet du nombre de symboles. Certains ont suggéré que le nombre de symboles soit réduit et qu'on utilise seulement des classes de symboles. Mais une recherche dans la littérature et les normes en usage ont montré qu'il existait une demande pour les symboles figurant dans le Répertoire. L'augmentation ou la réduction du nombre de symboles pourrait être envisagée lors des révisions ultérieures du Répertoire.

Un certain nombre de pays ont recommandé que le même symbole ne soit pas utilisé sous des rubriques différentes.

On s'est efforcé de satisfaire cette demande. Mais quelques exceptions subsistent, qui sont indiquées ci-après :

Le symbole 9. - « Repère de nivellement », dans la catégorie « Cartes Générales » est semblable au symbole 23 - « Point d'attache d'un fil de mesure des déformations d'une verticale ou d'une pente de la rubrique « Auscultation ».

Le symbole 11. - « Balise délimitant la retenue normale », dans la catégorie « Cartes Générales » est identique au symbole 80 - « Thermomètre à résistance, en parement amont », de la publication de la C.I.G.B. « Symboles d'Appareillage pour l'Auscultation des Ouvrages et des Modèles - 1966 ».

Le symbole 4. - « Béton bitumineux à enrobés fermés », dans la catégorie « Matériaux » est le même que le symbole 5 « Centre de loisirs », dans la catégorie « Loisirs ».

Le symbole 43. - « Terrain de campement », dans la catégorie « Cartes Générales » est identique au symbole 13 « Terrain de camping » de la catégorie « Loisirs ». Cette identité de symboles devrait être acceptable dans ce cas particulier.

Comme il est peu probable, lorsque l'un de ces symboles est utilisé, que le symbole identique figure lui aussi sur la même carte, il ne devrait pas y avoir de risque de confusion.

2. *Dams*. – The majority of the symbols were selected from ICOLD publications and almost all member countries who forwarded comments indicated their acceptance. A recommendation that sectional and plan views be incorporated in each case may be considered in a future revision of the Compendium.

3. *Dam Purposes*. – The majority of these symbols were selected from ICOLD Transactions and are acceptable to member countries who offered comments.

4. *Dam Monitoring*. – All symbols were selected from ICOLD Transactions and are acceptable to member countries who offered comments.

5. *Dam Monitoring Equipment*. – All the symbols listed in the Compendium are additional to the symbols appearing in ICOLD publication "Symbols for Equipment used in Observation of Structures and Models, 1966" and most of them were in fact based on the recommendations of the ICOLD publication mentioned above. The symbols in the subsection *Earth and Rockfill Dams* were selected from ICOLD Bulletin No. 21.

6. *Materials*. – Most of the symbols in the Compendium were selected from the Drafting Standard U.S. Army Engineer District, Savannah, Corps of Engineers, Savannah, Georgia. Reference DP 1110-1-1, January, 1974. A few physiographic terms are included in the list.

7. *Geology*. – A great diversity of symbols is being used in the various countries and it has therefore been decided to propose the symbols contained in ISO Standards Parts I, II and III in the case of sedimentary and magmatic rocks. These standards were approved by at least twenty-one of the twenty-four member countries represented on ISO. Part IV : Representation of metamorphic rocks is at present in preparation and it is proposed that these symbols also be adopted by ICOLD.

However, a set of metamorphic symbols is included in this Compendium for use until the ISO Standard has been approved. These metamorphic symbols were selected and adopted from those proposed by the Report by Geological Society Engineering Working Party – the Preparation of Maps and Plans in terms of Engineering Geology. Quarterly

2. *Barrages*. – La plupart des symboles proviennent des publications de la C.I.G.B. et presque tous les pays qui ont répondu ont donné leur accord. L'idée de faire figurer, dans chaque cas, une vue en plan et en élévation pourrait être reprise lors d'une révision ultérieure du Répertoire.

3. *Objectifs des barrages*. – La plupart des symboles ont été extraits des rapports de la C.I.G.B. et ont été acceptés par les pays membres qui ont formulé un avis.

4. *Auscultation des barrages*. – Tous les symboles proviennent des comptes rendus de la C.I.G.B. et ont été acceptés par les pays membres qui ont formulé un avis.

5. *Appareils d'auscultation des barrages*. – Tous les symboles indiqués dans le Répertoire viennent en supplément de ceux figurant dans le rapport de la C.I.G.B. intitulé « Symboles d'Appareillage pour l'Auscultation des Ouvrages et Modèles, 1966 », et la plupart proviennent en fait des propositions faites dans ce rapport. Les symboles qui figurent dans le sous-chapitre « Barrages en terre et en enrochement » ont été tirés du Bulletin 21 de la C.I.G.B.

6. *Matériaux*. – La plupart des symboles sont extraits du rapport intitulé : « Drafting Standard U.S. Army Engineer District, Savannah, Corps of Engineers, Savannah, Georgia. Reference DP 1110-1-1, January 1974 ». Quelques termes de géographie physique ont été ajoutés à la liste.

7. *Géologie*. – On a relevé une grande diversité parmi les symboles utilisés par les pays membres; c'est pourquoi il a été décidé d'adopter les symboles des normes ISO, Parties I, II et III dans le cas des roches sédimentaires et cristallines. Ces normes ont été approuvées par au moins vingt et un des vingt-quatre pays représentés à l'ISO. La partie IV « Représentation des Roches Métamorphiques » est en cours de préparation et nous proposons que les symboles qui y figureront soient adoptés eux aussi par la C.I.G.B.

Cependant, on a fait figurer dans le Répertoire une série de symboles pour les roches métamorphiques en attendant que les normes ISO correspondantes soient approuvées. Ces symboles provisoires ont été choisis parmi ceux proposés dans le rapport intitulé « Report by Geological Society Engineering Working Party – the preparation of maps

Journal of Engineering Geology, Volume 5, No. 4, 1972; U.S. Geological Survey, Lithological Symbols and Bureau of Reclamation Lithological Symbols.

It was suggested that the symbols for formation contacts, bedding, faults, shear zones etc. appearing in Reclamation Instruction, Part 134. Drawing, Series 130, Design, also be considered for inclusion for a more complete compilation of geological symbols.

It is suggested that some or all of these symbols as well as symbols for mass movement features appearing in the Report by Geological Society Engineering Working Party be considered for inclusion in any revision of this compendium.

8. *Hydrogeology.* – The symbols appearing in the publication, the International Legend for Hydrogeological Maps, Unesco, 1970, are recommended for use. However, the symbols in this publication are of a rather detailed nature and all of them will not often be used on engineering drawings and maps or publications related to dams. Some of the symbols differ slightly or are a duplication of symbols included in ISO standards for graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross sections.

It may be worthwhile to include only a selection of symbols from the Unesco publication in a future revision of the compendium especially if symbols for bedding, formation contacts, faults and shear zones appearing in Reclamation Instructions, Part 134, Drawings, Series 130, Design, is considered simultaneously for inclusion.

Symbols indicating identical features under other sections in this compendium should be used if they differ from symbols appearing in the publication. The International Legend for Hydrogeological Maps, Unesco, 1970.

9. *Recreational Symbols.* – These symbols were compiled from ICOLD Transactions and proposals received from various countries.

10. *General Map Symbols.* – A thorough survey of the symbols used in various countries revealed that a great similarity existed

and plans in terms of Engineering Geology. Quarterly Journal of Engineering Geology, Vol. 5, No. 4, 1972 – U.S. Geological Survey, Lithological Symbols and Bureau of Reclamation, Lithological symbols ».

Il a été suggéré que les symboles pour stratification, contacts, failles, zones de cisaillement, etc. qui figurent dans le rapport « Reclamation Instruction, Part 134. Drawings, Series 130, Design » soient ajoutés eux aussi de façon à former une liste complète de symboles de géologie.

Nous proposons que certains de ces symboles, sinon tous, soient retenus en vue de leur adjonction dans le Répertoire lors d'une révision de celui-ci; il en serait de même pour les symboles représentant les mouvements de masse que l'on trouve dans le « Report by Geological Society Engineering Working Party ».

8. *Hydrogéologie.* – L'usage des symboles indiqués dans le rapport « Légende Internationale pour Cartes Hydrologiques, Unesco 1970 » est recommandé. Cependant, ces symboles sont relatifs à des détails et tous ne seront pas utilisés fréquemment sur les plans et cartes de barrages. Certains d'entre eux diffèrent peu de la norme ISO pour les cartes de détail, plans et coupes géologiques, ou en sont une répétition.

Il semble donc intéressant de n'inclure que quelques-uns de ces symboles dans une révision ultérieure de Répertoire, surtout si les symboles pour stratification, contacts, failles et zones de cisaillement qui figurent dans le rapport « Reclamation Instruction, Part 134. Drawings, Series 130, Design » sont eux aussi retenus pour l'adjonction.

Les symboles qui figurent dans d'autres rubriques de ce Répertoire mais qui ont trait au même objet que certains symboles du rapport « Légende Internationale pour Cartes Hydrogéologiques, Unesco 1970 » seront utilisés de préférence à ceux-ci s'ils en diffèrent.

9. *Loisirs.* – Ces symboles ont été extraits des Comptes Rendus de la C.I.G.B. et des propositions reçues de divers pays.

10. *Cartes Générales.* – Un examen détaillé des symboles utilisés dans les différents pays a mis en évidence une grande identité parmi

in the symbols used. The symbols used by the Bureau of Reclamation in the United States are in many ways simpler than those used by other countries and were adopted with a few exceptions and additions.

It was suggested that the relation of line thickness and size of symbols to the map scale be specified. A search of standards in use did not reveal any specifications in this respect. It is therefore proposed that line thickness and size of symbols be based on judgement with the object of obtaining sharpness and legibility without sacrificing clarity of map details.

The following specification applies to the preparation of engineering drawings and drawings for microfilming and may be used as a guide.

Line work : Each line must be of uniform density, black and bold. Each line shall be consistent in width throughout its length and have a minimum width of 0.3 mm. Parallel lines, concentric radii and circles should have a least 0.8 mm of clear space between them.

Letters and figures : Letters and figures must be written so that they are clear, uniform and of the same density as lines on the drawing. Make letters and figures at least 2.5 mm high.

General Map Symbols numbers 34, Church, 40, Cemetery and 41, Grave, are each shown with alternative symbols to cater for different religions amongst member countries.

11. *Telemetry*. – These symbols were approved of by all countries who offered comments.

3. REFERENCES

In addition to the publications to which the Compendium refers to, the following literature was consulted in preparing the Compendium.

1. ICOLD Transactions.

2. The Preparation of Maps and plans in terms of Engineering Geology. Report by Geological Society Engineering Working Party. Quarterly Journal of Engineering Geology. Volume 5, No. 4, 1972.

ces symboles. Ceux utilisés par l'U.S.B.R. sont à bien des égards plus simples que ceux en usage dans d'autres pays et ils ont été adoptés à quelques exceptions et additions près.

Il a été suggéré de spécifier l'épaisseur du trait et la dimension des symboles en fonction de l'échelle de la carte. Une étude des normes en usage n'a pas révélé de directives sur ce point. C'est pourquoi nous proposons que l'épaisseur du trait et la dimension des symboles soient laissés à l'appréciation de chacun, afin que leur netteté et leur lisibilité ne nuisent pas à la clarté des détails de la carte.

Les spécifications suivantes s'appliquent à la préparation des plans d'étude et plans pour microfilms; elles peuvent constituer un guide utile dans ce domaine.

Tracé : Chaque ligne devra être de teinte uniforme, noire et sans bavures, et de largeur constante (minimum 0,3 mm). Les lignes parallèles, les cercles et arcs de cercles concentriques devront être séparés par un espace d'au moins 0,8 mm.

Lettres et chiffres : Les lettres et chiffres devront être écrits de façon claire, uniforme et de la même teinte que les lignes du plan. Leur hauteur sera d'au moins 2,5 mm.

Des variantes sont données pour les symboles 34 « Église ou mosquée », 40 « Cimetière » et 41 « Tombe » de la catégorie « Cartes générales », afin de tenir compte des différentes religions des pays membres.

11. *Télémetrie*. – Les symboles ont été approuvés par tous les pays qui ont formulé un avis.

3. BIBLIOGRAPHIE

En plus des publications auxquelles le Répertoire se réfère, on s'est reporté à la bibliographie suivante :

1. Comptes Rendus de la C.I.G.B.

2. Préparation des Cartes et Plans sous l'angle de la Géologie de l'Ingénieur. Rapport par Geological Society Engineering Working Party. Quarterly Journal of Engineering Geology, Vol. 5, No. 4, 1972.

3. Drafting Standards U.S. Army Engineer District, Savannah. Corps of Engineers, Savannah, Georgia. Reference DP 1110-1-1, January 1974.

4. Drafting Standards, Appendix A. An appendix to Part 134, Drawings, Series 130, Design. Reclamation Instructions. United States, Department of Interior. Bureau of Reclamation.

5. Czechoslovakian Standard CNS 73-0185 – Drawings of Water Power Works. Construction Part.

6. Bulletin No. 23. Reports of the Committee on Observation on Dams and Models. July 1972. International Commission on Large Dams.

7. Bulletin No. 21 General Considerations applicable to Instrumentation for Earth and Rockfill Dams. November 1969. International Commission on Large Dams.

3. Drafting Standards, U.S. Army Engineer District, Savannah. Corps of Engineers, Savannah, Georgia, Reference D.P. 1110-1-1, janvier 1974.

4. Drafting Standards, Appendix A. An appendix to Part 134, Drawings, Series 130, Design. Reclamation Instructions. United States, Department of Interior. Bureau of Reclamation.

5. Normes Tchecoslovaques C.S.N. 73-0185. Plans d'Ouvrages Hydrauliques. Partie Construction.

6. Bulletin n° 23. Rapport du Comité sur l'Auscultation des Ouvrages et Modèles. Juillet 1972. C.I.G.B.

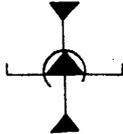
7. Bulletin n° 21. Considérations Générales applicables aux Appareils d'Auscultation des Barrages en terre et en enrochement. November 1969. C.I.G.B.

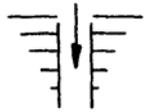
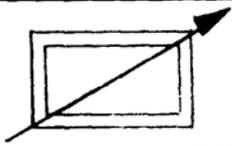
DAM MONITORING EQUIPMENT

APPAREILS D'AUSCULTATION DES BARRAGES

A. - MONITORING OF STRUCTURES AND MODELS
 A. - AUSCULTATION DES OUVRAGES ET MODÈLES

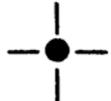
Adopt Symbols as recommended in ICOLD publication " Symbols for equipment used in Observation of structures and models, 1966 " in addition to the following.
 Utiliser les Symboles mentionnés dans le rapport de la C.I.G.B. « Symboles d'appareillage pour l'Observation des ouvrages et modèles, 1966 » en plus des symboles indiqués ci-après.

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
MEASUREMENT OF DISPLACEMENTS MESURE DES DÉPLACEMENTS 1 Survey targets. Repères topographiques.	
MEASUREMENT OF JOINT AND CRACK MOVEMENTS MESURE DES DÉPLACEMENTS DES JOINTS ET FISSURES 2 Joint meter normal to joint. Dilatomètre perpendiculaire au joint. 3 Joint meter parallel to joint. Dilatomètre parallèle au joint.	
	
MEASUREMENT OF ROTATIONS MESURE DE ROTATIONS 4 Vibrating wire clinometer Clinomètre à corde vibrante. 5 Suspended clinometer in pendulum line. Clinomètre suspendu à un pendule.	
	
MEASUREMENTS OF STRESSES AND PRESSURES MESURE DES CONTRAINTES ET PRESSIONS 6 Vibrating wire pressure meter. Capteur à corde vibrante ou témoin sonore.	
MEASUREMENT OF TEMPERATURE MESURE DE TEMPÉRATURE 7 Vibrating wire thermometer. Thermomètre à corde vibrante.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
8 Vibrating wire thermometer for water temperature. Thermomètre à corde vibrante pour la mesure de la température de l'eau.	
9 Vibrating wire thermometer for air temperature. Thermomètre à corde vibrante pour la mesure de la température de l'air.	
10 Vibrating wire corrector gauge. Extensomètre correcteur à corde vibrante.	
11 Observation well. Puits d'observation.	
12 Radiosonde gauge. Radiosonde.	
ANCILLARY EQUIPMENT APPAREILLAGE AUXILIAIRE 13 Central recording room (automatic or semi-automatic) Salle d'enregistrement des mesures (automatique ou semi-automatique).	

B. - MONITORING OF EARTH AND ROCKFILL DAMS

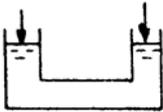
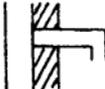
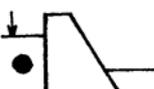
B. - AUSCULTATION DES BARRAGES EN TERRE ET EN ENROCHEMENT

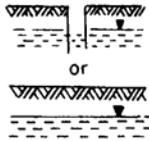
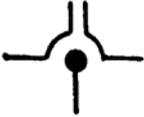
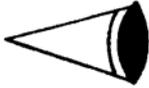
DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
<p>MEASUREMENT OF DISPLACEMENTS AND SETTLEMENTS MESURE DES DÉPLACEMENTS ET TASSEMENTS</p>	
<p>14 Crossarm settlement installation. Tube « Crossarm » télescopique de mesure des tassements.</p>	
<p>15 Foundation settlement installation. Dispositif de mesure du tassement de la fondation.</p>	
<p>16 Foundation settlement plate. Plaque de mesure du tassement de la fondation.</p>	
<p>17 Fluid level settlement device. Niveau hydraulique de mesure du tassement.</p>	
<p>18 Inclined settlement installation, plan view. Dispositif de mesure du tassement oblique, vue en plan.</p>	
<p>19 Horizontal displacement installation. Dispositif de mesure des déplacements horizontaux.</p>	
<p>20 Surface settlement point. Repère extérieur de tassement.</p>	
<p>21 Vertical and inclined settlement installation. Dispositif de mesure des tassements verticaux et obliques.</p>	
<p>22 Vertical settlement installation, plan view. Dispositif de mesure du tassement vertical, vue en plan.</p>	

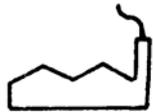
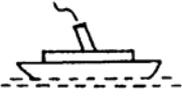
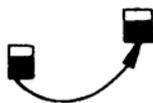
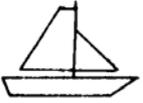
DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
23 Wire attachment points for vertical and slope deflections. Point d'attache d'un fil de mesure des déformations d'une verticale ou d'une pente.	
MEASUREMENT OF STRESSES AND PRESSURES MESURE DES CONTRAINTES ET PRESSIONS 24 Single earth pressure cell. Capteur de pression des terres. 25 Total pressure device. Capteur de pression totale. 26 Hydrodynamic pressure device. Capteur de pression hydrodynamique.	  
MONITORING POINTS REPÈRES D'AUSCULTATION 27 Monitoring point on crest. Repère d'auscultation sur la crête. 28 Monitoring point on upstream and downstream faces. Repère d'auscultation sur les faces amont et aval.	 

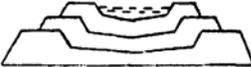
DAM MONITORING

AUSCULTATION DES BARRAGES

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
1 Hydrostatic levelling. Nivellement par niveau hydraulique.	
2 Percolating water in inspection gallery. Fuites dans une galerie de visite.	
3 Percolating water out of bituminous concrete facing. Fuites dans un revêtement en béton bitumineux.	
4 Percolating water out of drains. Fuites dans les drains.	
5 Precision levelling. Nivellement de précision.	
6 Pressure by embankment. Pression exercée par la digue.	
7 Temperature inside gravity dam. Température dans un barrage-poids.	
8 Temperature of tail water. Température de l'eau d'aval.	
9 Temperature of reservoir water. Température de l'eau de la retenue.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
10 Trigonometry or Trilateration. Trigonométrie ou Trilatération.	
11 Vertical vibration. Vibration verticale.	
12 Underground water level in borehole or underground water level. Niveau de la nappe phréatique dans un forage ou niveau de la nappe phréatique.	
13 Uplift pressure. Sous-pression.	
14 Vibration parallel to dam axis. Vibration parallèle à l'axe du barrage.	
15 Vibration perpendicular to dam axis. Vibration perpendiculaire à l'axe du barrage.	
16 Visual observation. Observation visuelle.	

DAM PURPOSES BUTS DES BARRAGES	
DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
1 River regulation. Régularisation.	
2 Flood control. Maîtrise des crues.	
3 Hydroelectricity. Hydroélectricité.	
4 Industry. Industrie.	
5 Irrigation. Irrigation.	
6 Log ponds. Étang de stockage des bois de flottage.	
7 Navigation. Navigation.	
8 Pumping. Pompage.	
9 Recreation. Loisirs.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
10 Water supply. Alimentation en eau.	
11 Industrial waste, Mine tailings. Résidus industriels, stériles miniers.	

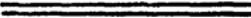
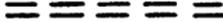
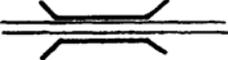
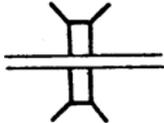
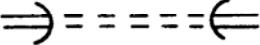
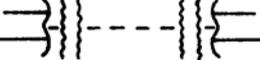
DAM TYPES
TYPES DE BARRAGES

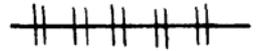
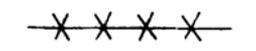
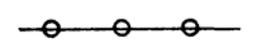
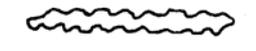
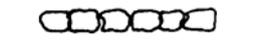
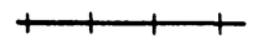
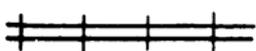
DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
1 Arch dam. Barrage-voûte.	
2 Arch dam with artificial abutment. Barrage-voûte avec culée.	
3 Arch cylindrical dam. Barrage à voûte cylindrique.	
4 Arch gravity dam. Barrage poids-voûte.	
5 Multiple arch dam. Barrage à voûtes multiples.	
6 Gravity dam. Barrage-poids.	
7 Hollow gravity dam. Barrage-poids évidé.	
8 Buttress dam. Barrage à contreforts.	
9 Barrage. Barrage mobile.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
10 Overspill dam. Barrage déversant.	
11 Earth fill dam. Barrage en terre.	
12 Earth fill dam with watertight upstream facing. Barrage en terre à masque amont.	
13 Earth fill dam with impervious clay core. Barrage en terre à noyau d'argile.	
14 Earth fill dam with elastic, concrete or asphaltic core. Barrage en terre à écran interne en béton de ciment ou béton bitumineux.	
15 Rockfill dam. Barrage en enrochement.	
16 Rockfill dam with watertight upstream facing. Barrage en enrochement à masque amont.	
17 Rockfill dam with impervious core. Barrage en enrochement à noyau.	
18 Rockfill dam with asphaltic core. Barrage en enrochement à écran interne en béton bitumineux.	

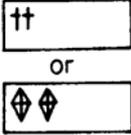
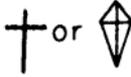
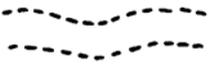
GENERAL MAPS
CARTES GÉNÉRALES

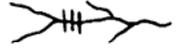
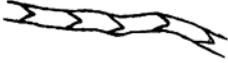
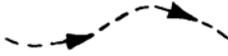
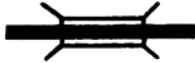
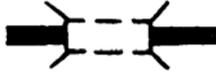
DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
BOUNDARIES, MARKS AND MONUMENTS LIMITES, REPÈRES ET PILIERS	
1 International boundary. Frontière internationale.	
2 State or provincial boundary. Frontière provinciale ou départementale.	
3 District or country boundary. Limite d'arrondissement.	
4 Servitude or reservation or easement line. Limite de servitude.	
5 Basin boundary. Limite de bassin.	
6 Boundary monument; Boundary marker. Borne	
7 Triangulation station. Point de triangulation.	
8 Any located station. Repère.	
9 Bench mark (permanent). Repère de nivellement (fixe).	

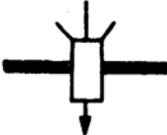
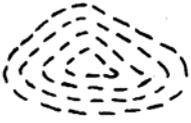
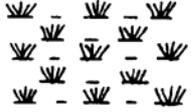
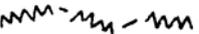
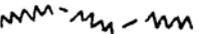
DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
10 High flood beacon. Balise de niveau de crues.	
11 Full supply beacon or retention water level beacon. Balises délimitant la retenue normale.	
ROADS AND COMMUNICATIONS ROUTES ET COMMUNICATIONS	
12 Primary road. Route principale.	
13 Secondary road. Route secondaire.	
14 Trail. Piste.	
15 Bridge. Pont.	
16 Culvert. Ponceau.	
17 Tunnel. Tunnel.	
18 Ferry. Bac ou ferry-boat.	
19 Telegraph line. Ligne télégraphique.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
20 Telephone line. Ligne téléphonique.	
21 Transmission line. Ligne électrique.	
22 Pipeline. Conduite ou pipe-line.	
23 Wire fence (barbed). Clôture en fil de fer barbelé.	
24 Wire fence (smooth). Clôture en fil de fer lisse.	
25 Hedge or hedge row fence. Haies.	
26 Stone wall. Mur de pierres.	
27 Railroad (single track). Voie ferrée à voie unique.	
28 Railroad (double track). Voie ferrée à double voies.	
MISCELLANEOUS SYMBOLS SYMBOLES DIVERS 29 Principal city. Ville principale.	

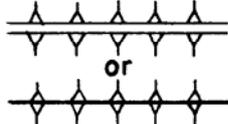
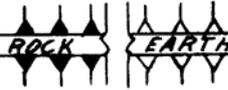
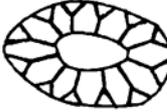
DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
30 Capital city. Capitale.	
31 Buildings (general). Bâtiments.	
32 City. Grande ville. Town. Ville. Village. Village.	  
33 Church. Église. Mosque. Mosquée.	 
34 School. École.	
35 Windmill. Moulin à vent.	
36 Well. Puits.	
37 Sawmill. Scierie.	
38 Airport or Airfield. Aéroport.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
39 Cemetery. Cimetière.	
40 Grave. Tombe.	
41 Mine. Mine.	
42 Shaft. Puits.	
43 Camp ground. Terrain de campement.	
44 Drill or auger hole. Trou de sondage ou trou à la tarière.	
45 Test pit. Puits de reconnaissance.	
DRAINAGE AND PERTINENT WORKS DRAINAGE ET OUVRAGES ASSOCIÉS	
46 River (waterline if sufficient size). Rivière (avec indication du plan d'eau pour les grandes rivières).	
47 River bank (Use only when contours confuse or define river bank). Berges du fleuve (traits utilisés seulement pour éviter la confusion avec les lignes de niveau).	
48 Stream. Ruisseau.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
49 Intermittent stream. Ruisseau intermittent.	
50 Falls. Chutes.	
51 Drain or wasteway channel. Canal de drainage ou canal d'évacuation.	
52 Spring. Source.	
53 Lined canal. Canal revêtu.	
54 Canal. Canal.	
55 Proposed canal. Canal projeté.	
56 Flume. Canal; aqueduc.	
57 Tunnel. Galerie.	
58 Siphon. Siphon.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
59 Superpassage or overchute. Aqueduc sur canal.	
60 Dam. Barrage.	
61 Weir. Seuil; déversoir.	
62 Flow gauging station. Station de jaugeage.	
63 Pan. Cuvette.	
64 Reservoir or lake. Retenue ou lac.	
65 Reservoir site. Emplacement de la retenue.	
66 Marsh or swamp. Marais ou marécages.	
GEOMORPHOLOGY GÉOMORPHOLOGIE	
67 Sand dunes or desert. Dunes ou désert.	
68 Rock outcrop. Affleurement rocheux.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
69 Cultivated lands (dry). Terres cultivées.	
70 Cultivated lands (irrigated). Terres cultivées (irriguées).	
71 Meadow or grass. Pâturages.	
72 Edge of Mesa. Bord du plateau.	
73 Edge of timber. Lisière forestière.	
74 Trees or orchards. Arbres ou vergers.	
75 Clumps of willows, trees or bush. Bosquets.	
76 Mountains. Montagnes.	
77 Unit contours heavy with elevation (Label each contour if interval is irregular). Courbes de niveau en trait fort lorsque le niveau est indiqué (mentionner la cote pour chacune des courbes si leur espacement est irrégulier).	
78 Depression contours. Courbe de niveau indiquant une dépression.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
79 Dike or levee. Digue ou levée.	
80 Fill. Remblai.	
81 Excavation or cut. Fouille ou tranchée.	
82 Dump ash or waste rock. Dépôt de cendres ou décharge de galerie ou de carrière.	
83 Quarry. Carrière.	
84 Surface erosion. Erosion de surface.	
85 Landslide. Glissement de terrain.	
86 Rock fall. Chute de rochers.	

GEOLOGY SYMBOLS
SYMBOLES GÉOLOGIQUES

SEDIMENTARY ROCKS
ROCHES SÉDIMENTAIRES

Adopt symbols as approved by ISO (International Standards Organization) "INTERNATIONAL STANDARD". Reference No. ISO 710/11 - 1974 (E) "Graphical Symbols for use on Detailed Maps, Plan and Geological Cross Sections Part II : Representation of Sedimentary Rocks".

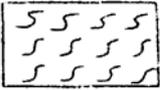
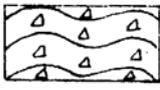
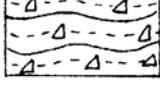
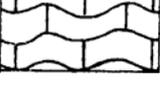
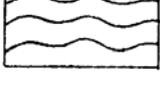
Adopter les symboles approuvés par l'ISO (International Standards Organization) «INTERNATIONAL STANDARD». Référence n° ISO. 710/11 - 1974 (E) « Graphical Symbols for use on detailed Maps, Plans and Geological Cross Sections Part II : Representation of Sedimentary Rocks ».

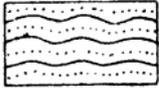
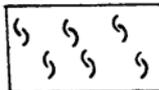
IGNEOUS ROCKS
ROCHES CRISTALLINES

Adopt symbols as approved by ISO (International Standards Organization) "INTERNATIONAL STANDARD". Reference No. ISO 710/111 - 1974 (E). "Graphical Symbols for use on Detailed Maps, Plans and Geological Cross Sections - Part III : Representation of Magmatic Rocks".

Adopter les symboles approuvés par l'ISO (International Standards Organization) «INTERNATIONAL STANDARD». Référence n° ISO 710/111 - 1974 (E). « Graphical Cross Sections - Part III : Representation of Magmatic Rocks ».

METAMORPHIC ROCKS
ROCHES MÉTAMORPHIQUES

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
1 Amphibolite. Amphibolite.	
2 Breccia. Brèche.	
3 Gneiss. Gneiss.	
4 Greywacke. Grauwacke.	
5 Hornfels. Cornéenne.	
6 Marble. Marbre.	
7 Metamorphic dolomite. Dolomite métamorphique.	
8 Metamorphic limestone. Calcaire métamorphique.	
9 Phyllite. Phyllite.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
10 Quartzite. Quartzite.	
11 Schist. Schiste.	
12 Soapstone and Serpentine. Serpentine.	
13 Slate. Ardoise.	

HYDROGEOLOGY

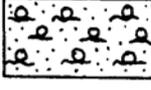
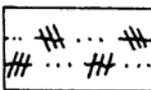
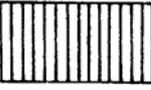
HYDROGÉOLOGIE

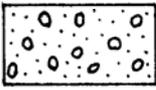
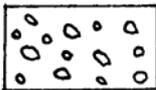
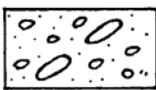
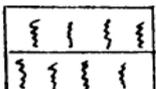
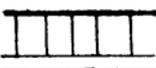
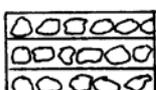
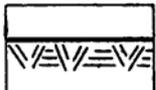
Adopt symbols as approved by Unesco.
International Legend for Hydrogeological Maps Unesco/IASH/IAH/Institute of Geological
Sciences 1970. Printed by Cook, Hammond and Kell Ltd., England.

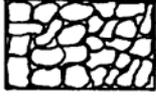
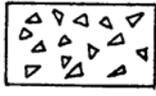
Utiliser les symboles approuvés par l'Unesco.
Légende internationale des cartes hydrogéologiques Unesco/IASH/IAH/Institut des Sciences de
la terre. Imprimé par Cook, Hammond et Kell Ltd., Angleterre.

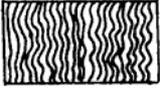
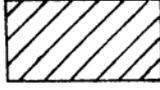
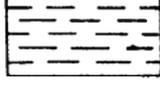
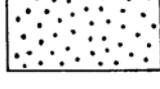
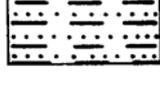
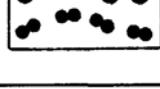
MATERIALS MATÉRIAUX

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
1 Alluvium or top soil. Alluvion ou terre végétale.	
2 Asphaltic concrete base or subbase. Binder.	
3 Asphaltic concrete (pervious or open graded). Béton bitumineux à enrobés ouverts (perméable).	
4 Asphaltic concrete (impervious or dense graded). Béton bitumineux à enrobés fermés (imperméable).	
5 Concrete. Béton.	
6 Cyclopean concrete. Béton cyclopéen.	
7 Grout. Coulis d'injection.	
8 Earth surface. Surface du sol.	
9 Earth surface (assumed). Surface présumée du sol.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
10 Earth backfill. Remblai de terre.	
11 Fill, hydraulic (pervious). Remblai placé hydrauliquement (perméable).	
12 Fill, hydraulic (impervious). Remblai placé hydrauliquement (imperméable).	
13 Fill, compacted (pervious). Remblai compacté (perméable).	
14 Fill, compacted (transition zone). Remblai compacté (zone de transition).	
15 Fill, compacted (impervious). Remblai compacté (imperméable).	
16 Cutoff, slurry trench. Parafouille, tranchée à boue lourde.	
17 Core, compacted (impervious). Noyau compacté (imperméable).	
18 Fill, boulders, cobbles and sand. Remblai de rochers, cailloux et sable.	
19 Fill, boulders, loam and sand. Remblai de cailloux, terre argileuse et sable.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
20 Filter zone. Filtre.	
21 Gravel. Gravier.	
22 Glacial till or moraine. Moraine.	
23 Loess. Loess.	
24 Pitching (squared masonry or precast blocks). Perré en maçonnerie appareillée.	
25 Pitching (unbedded stones). Perré maçonné.	
26 Rockfill. Enrochement.	
27 Rockfill, compacted. Enrochement compacté.	
28 Rock surface. Surface du rocher.	
29 Rock surface (assumed). Surface présumée du rocher.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
30 Riprap. Riprap.	
31 Rock, crushed. Roches concassées.	
32 Water. Eau.	
33 Ice. Glace.	

RECREATION LOISIRS	
DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
1 Green belt. Ceinture de verdure.	
2 Nature reserve. Réserve naturelle.	
3 Reservoir. Retenue.	
4 Recreation, open space. Lieu de loisirs, plein air.	
5 Recreation, centres. Lieu de loisirs, centres.	
6 River, lake, estuary. Rivière, lac, estuaire.	
7 Rowing course. Bassin d'aviron.	
8 Urban development. Développement urbain.	
9 Walks and footpaths. Pistes et sentiers.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
10 Wildfowling area. Zone de chasse de gibier d'eau.	
11 Woodlands. Bois.	
12 Boat structure. Garage à bateaux.	
13 Camp site; camping. Terrain de camping.	
14 Caravan camping. Terrain pour caravanes.	
15 Fishing. Pêche.	
16 Golfcourse. Terrain de golf.	
17 Landing strip (air hose). Terrain d'atterrissage (manche à air).	
18 Power boating or water skiing. Navigation à moteur ou ski nautique.	
19 Sailing. Navigation à voile.	

TELEMETRY AND RADIO COMMUNICATION
TÉLÉMÉTRIE ET RADIOCOMMUNICATION

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
1 Microwave station. Station d'émission d'ondes ultra-courtes.	
2 Radio mast. Antenne radio.	
3 Slave station. Station automatique.	
4 Telemetry rain gauge station. Poste pluviométrique à télétransmission.	
5 Telemetry water level indicator Station de jaugeage à télétransmission.	

APPENDIX 1

SYMBOLS FOR EQUIPMENT USED IN OBSERVATIONS OF STRUCTURES AND MODELS (1966)

1. The present document has been worked out by the Committee on the Observation of Dams and Models of the International Commission on Large Dams, whose chairman was Mr. Oberti (Italy), from a preliminary report submitted to this Committee by one of its members, Mr. Manuel de Rocha (Portugal).

2. The development of techniques for observation of structures has stressed the need for establishing a series of symbols which would prevent repeated improvisations for identical cases and, by continued use, facilitate better understanding for the drawings and schemes.

The specification is meant to be applied to any plan or report on observations. To restrict it to the field of dams, it is only necessary to eliminate a few apparatuses or devices not concerned in this field.

3. The main concerns in the preparation of the specification were :

- to create a convenient system,
- to reach possible uniformity in terms and symbols.

The system adopted is to group the apparatuses and devices most used according to the particular types of measurement for which they were designed : measurement of displacements, of joint or crack movements, of rotations, of strains, of stresses and pressures, of forces, of temperatures, of humidity and moisture, of earthquake vibrations, and other measurements. There are cases, however, where it is convenient to have one symbol or a given set of symbols for more than one type or direction of measurement carried out by a single apparatus or by a group of

ANNEXE 1

SYMBOLES D'APPAREILLAGE POUR L'OBSERVATION DES OUVRAGES ET MODÈLES (1966)

1. Le présent document a été mis au point par le Comité sur l'Observation des Barrages et Modèles de la Commission Internationale des Grands Barrages, présidé par M. Oberti (Italie), à partir d'un rapport préliminaire présenté à ce Comité par un de ses membres, M. Manuel da Rocha (Portugal).

2. L'extension des moyens et des techniques d'observation des ouvrages a rendu pressant de disposer d'un ensemble de représentations normalisées évitant la multiplication désordonnée des signes conventionnels et facilitant la lecture des dessins et des schémas.

Cette normalisation a été conçue en vue de son application aux plans et rapports d'observation d'ouvrages de tous types. Pour la ramener au domaine des barrages, il suffit d'en retrancher les quelques appareils ou dispositifs qui ne le concernent pas.

3. Dans l'établissement de la normalisation, on a cherché :

- à introduire une présentation rationnelle,
- à uniformiser le langage, aussi bien symboles que termes.

La rationalisation de la présentation est obtenue en groupant les appareils et dispositifs les plus employés, suivant les types de mesure pour lesquels ils ont été conçus : mesure de déplacements, d'ouverture des joints ou fissures, de rotations, de déformations unitaires, de contraintes et pressions, de forces, de températures, de l'humidité, de vibrations sismiques et encore d'autres mesures. Toutefois, dans certains cas, un symbole unique ou un groupement caractéristique de symboles peut indiquer plus d'un type ou direction de mesure réalisée avec un

apparatuses : the commonest cases are given in one chapter headed " Combined Measurements ". A chapter for " Ancillary Equipment " is also included.

In order to obtain uniformity, the following criterion has been adopted in the formation of symbols. It was sought to establish basic symbols characterizing the type of measurement and to establish complementary symbols characterizing the principle of operation; the adding of the latter to the former makes it possible to define the apparatus, without speaking of manufacturing details which can easily be shown by adding the manufacturer's initials or other abridged indication.

4. In some cases, there is more than one term for the same apparatus or type of apparatus. These terms are written one after the other and separated by a semicolon when they differ greatly; when they are but alternatives for some part of the term they are written immediately afterwards, between brackets and preceded by " or ". Whenever possible, the alternatives are indicated in the general symbols but they are not repeated in the list of the different apparatuses, where only the term considered most suitable is mentioned. " Or " is also used to separate the names of the instruments in the rare cases in which the same symbol represents two instruments which measure two different although akin magnitudes.

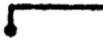
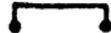
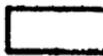
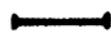
In some cases, indications of the field of application or the operating principle of the apparatus have also been written between brackets.

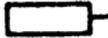
appareil ou une association d'appareils : les cas les plus fréquents ont été réunis dans un chapitre « Association de Mesures ». On a introduit aussi un chapitre « Appareillage Auxiliaire ».

Pour atteindre l'uniformisation en vue, on a adopté dans la formation des symboles le critère suivant. On a cherché à établir les symboles fondamentaux relatifs à la fonction, puis les symboles complémentaires caractérisant le mode de fonctionnement. La combinaison des deux permet de définir l'appareillage, à l'exclusion des particularités de construction généralement propres aux divers fabricants. Pour prendre en compte ce dernier aspect, on peut mettre les initiales du fabricant à côté du symbole, ou quelque indication en abrégé.

4. Dans certains cas, on a fait figurer plus d'une désignation pour le même appareil ou type d'appareil; ces désignations sont écrites l'une à côté de l'autre et séparées par un point-virgule lorsqu'il y a une différence marquante entre elles : lorsqu'elles ne diffèrent que partiellement, la variante est écrite immédiatement après, entre parenthèses, et précédée de « ou ». Autant que possible, ces variantes n'ont été considérées que dans la symbologie générale; d'habitude elles ne sont pas répétées dans la liste des différents appareils. On emploie aussi « ou » pour séparer les désignations, dans les cas peu fréquents où le même symbole représente deux instruments ayant des fonctions différentes, quoique similaires.

Parfois des indications sur le champ d'application ou le type de fonctionnement de l'appareil figurent entre parenthèses.

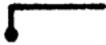
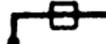
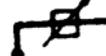
GENERIC SYMBOLS SYMBOLES - BASE	
DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
A. Deflectometer Déflectomètre.	
B. Plumb-line; plumb-wire. Fil à plomb; pendule.	
C. Coordinator. Coordimètre.	
D. Movable strain meter; deformer. Déformètre.	
E. Joint meter. Appareil pour mesurer des joints; dilatomètre.	
F. Clinometer. Clinomètre.	
G. Strain meter at the surface. Extensomètre en surface.	
H. Adhesive coating. Couche adhérente; vernis.	
I. Internal strain meter. Extensomètre noyé (ou interne).	

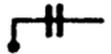
DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
<p>J. Plate stress meter. Tensomètre à feuillet.</p>	
<p>K. Pore-pressure meter; piezometer. Cellule de pression interstitielle.</p>	
<p>L. Pressure meter. Capteur de pressions.</p>	
<p>M. Thermometer. Thermomètre.</p>	
<p>N. Hygrometer or moisture meter. Hygromètre ou humètre.</p>	
<p>O. Seismograph. Sismographe.</p>	

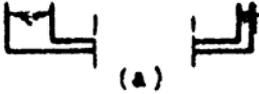
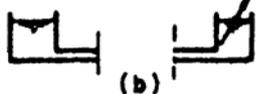
COMPLEMENTARY SYMBOLS
SYMBOLES COMPLÉMENTAIRES

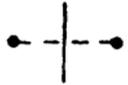
Indication of the operating principle
Indication du principe de fonctionnement

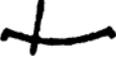
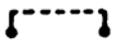
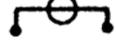
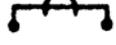
DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
a. Mechanical. Mécanique.	
b. Optical. Optique.	
c. Vibrating wire. Acoustique à corde vibrante.	
d. Electrical resistance. A résistance électrique.	
e. Resistivity. A résistivité.	
f. Inductance. A induction.	
g. Capacitance. A capacité.	
h. Magnetostriction. A magnéto-striction.	

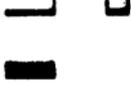
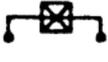
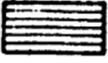
DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
i. Piezoelectric. Piézoélectrique.	
j. Photoelastic. Photoélastique.	
<p>Other indications Autres indications</p>	
k. Movable instrument. Appareil amovible.	
l. Recording instrument. Appareil enregistreur.	
m. Compensating instrument. Appareil correcteur.	
<p>1. - MEASUREMENT OF DISPLACEMENTS MESURE DES DÉPLACEMENTS</p>	
1 Deflectometer, in general. Déflectomètre, en général.	
2 Dial gauge; mechanical deflectometer. Comparateur; déflectomètre mécanique.	
3 Recording mechanical deflectometer. Déflectomètre mécanique enregistreur.	

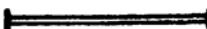
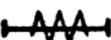
DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
4 Inductance deflectometer. Déflectomètre à induction.	
5 Capacitance deflectometer. Déflectomètre à capacité.	
6 Plumb-line. Fil à plomb.	
7 Vertical collimator. Plomb optique.	
8 Inverted plumb-line. Pendule inversé; pendule à flotteur.	
9 Foundation wire. Fil de fondation.	
10 Foundation bar. Tige de fondation.	
11 Coordinator in general or movable coordinator base. Coordimètre en général ou base de coordimètre amovible.	
12 Mechanical coordinator. Coordimètre mécanique.	
13 Optical coordinator. Coordimètre optique.	

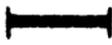
DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
14 Inductance coordinator. Coordimètre à induction.	
15 Recording coordinator. Coordimètre enregistreur.	
16 Liquid levelling system : a) direct reading; b) recording. Système de vases communicants : a) à lecture directe; b) à enregistreur.	 
Geodetic method Méthode géodésique	
17 Fixed sight. Voyant fixe.	
18 Movable sight. Voyant amovible.	
19 Geodetic bench-mark. Repère de nivellement.	
20 Geodetic bench-mark, datum. Repère de nivellement, origine.	
21 Observation pillar. Pilier d'observation.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
22 Observation pillar, datum. Pilier d'observation, origine.	
23 Base-line. Base de triangulation.	
2. - MEASUREMENT OF JOINT OR CRACK MOVEMENTS MESURE D'OUVERTURE DES JOINTS OU FISSURES	
24 Deformeter base. Base de déformètre.	
25 Deformeter bases for measuring joint or crack movements. Bases de déformètre pour mesurer l'ouverture et le glissement.	
26 Joint meter, in general. Dilatomètre, en général.	
27 Vibrating wire joint meter. Dilatomètre acoustique.	
28 Resistance (or elastic wire) joint meter. Dilatomètre à résistance électrique.	
3. - MEASUREMENT OF ROTATIONS MESURE DES ROTATIONS	
29 Clinometer base. Base de clinomètre.	

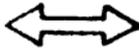
DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
30 Chain of n clinometer bases. Chaîne de n bases de clinomètre.	
31 Clinograph. Clinographe.	
32 Flexure meter. Fleximètre.	
4. - MEASUREMENT OF STRAINS MESURE DES DÉFORMATIONS UNITAIRES	
At the surface En surface	
33 Strain meter, in general. Extensomètre, en général.	
34 Base of movable strain meter. Base pour comparateur amovible.	
35 Mechanical strain meter. Extensomètre mécanique.	
36 Optical strain meter. Extensomètre optique.	
37 Vibrating wire strain meter. Extensomètre acoustique; corde vibrante.	

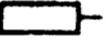
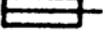
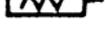
DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
38 Strain gauge : bonded wire or etched foil. Jauge à fil résistant.	
39 Resistance (or elastic wire) strain meter. Extensomètre à résistance électrique.	
40 Inductance strain meter. Extensomètre à induction.	
41 Capacitance strain meter. Extensomètre à capacité.	
42 Magnetic strain meter. Extensomètre à magnéto-striction.	
43 Piezoelectric strain meter. Extensomètre piézoélectrique.	
44 Photoelastic strain meter. Extensomètre photoélastique.	
45 Photoelastic coating. Vernis photoélastique.	
46 Brittle coating. Vernis craquelant.	

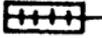
DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
Inside Noyés	
47 Strain meter, in general. Extensomètre, en général.	
48 Long strain meter (for foundations). Extensomètre à grande base (pour fondations).	
49 Vibrating wire strain meter. Extensomètre acoustique.	
50 Strain gauge. Jauge à fil résistant.	
51 Resistance (or elastic wire), strain meter. Extensomètre à résistance électrique.	
52 Inductance strain meter. Extensomètre à induction.	
53 Capacitance strain meter. Extensomètre à capacité.	
54 Magnetic strain meter. Extensomètre à magnéto-striction.	
55 Piezoelectric strain meter. Extensomètre piézoélectrique.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
56 Stress-free strain meter. Extensomètre correcteur.	
57 Creep cell. Cellule de fluage.	
5. - MEASUREMENT OF STRESSES AND PRESSURES MESURE DE CONTRAINTES ET PRESSIONS	
58 Rigid stress meter (vibrating wire). Tensomètre (ou inclusion) rigide.	
59 Plate stress meter, in general. Tensomètre à feuillet, en général.	
60 Oil pressure stress meter. Tensomètre à pression d'huile.	
61 Vibrating wire stress meter. Tensomètre acoustique.	
62 Resistance (or elastic wire) stress meter. Tensomètre à résistance électrique.	
63 Piezoelectric stress meter. Tensomètre piézoélectrique.	
64 Pore-pressure meter, in general. Capteur de pressions neutres, en général.	

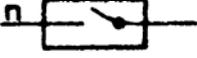
DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
65 Oil pressure pore-pressure meter. Capteur de pressions neutres, à pression d'huile.	
66 Vibrating wire pore-pressure meter. Capteur de pressions neutres acoustique.	
67 Resistance (or elastic wire) pore-pressure meter. Capteur de pressions neutres, à résistance électrique.	
68 Pressure meter, in general. Capteur de pressions, en général.	
69 Manometer. Manomètre.	
70 Resistance (or elastic wire) pressure meter. Capteur de pressions, à résistance électrique.	
71 Inductance pressure meter. Capteur de pressions, à induction.	
72 Capacitance pressure meter. Capteur de pressions, à capacité.	
73 Piezoelectric pressure meter. Capteur de pressions, piézoélectrique.	
74 Piezometer tube. Tube piézométrique.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
75 Uplift pressure pick-up in a hole. Prise de sous-pression dans un trou.	
76 Uplift pressure pick-up at a joint. Prise de sous-pression dans un joint.	
6. - MEASUREMENT OF FORCES MESURE DE FORCES	
77 Dynamometer. Dynamomètre.	
7. - MEASUREMENT OF TEMPERATURES MESURE DE TEMPERATURES	
78 Thermometer, in general. Thermomètre, en général.	
79 Resistance thermometer inside. Thermomètre à résistance, noyé.	
80 Resistance thermometer at the upstream face. Thermomètre à résistance, en parement amont.	
81 Resistance thermometer at the downstream face. Thermomètre à résistance, en parement aval.	
82 Resistance thermometer in the air or in the water. Thermomètre à résistance, dans l'air ou dans l'eau.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
83 Thermocouple inside. Thermo-couple noyé.	
84 Thermocouple at the upstream face. Thermo-couple en parement amont.	
85 Thermocouple at the downstream face. Thermo-couple en parement aval.	
86 Thermocouple in the air or in the water. Thermo-couple dans l'air ou dans l'eau.	
87 Resistance thermograph. Thermographe à résistance.	
8. - MEASUREMENT OF HUMIDITY AND MOISTURE MESURE DE L'HUMIDITÉ	
88 Hygrometer or moisture meter, in general. Hygromètre ou humètre, en général.	
89 Hair hygrometer. Hygromètre à cheveux.	
90 Vibrating wire hygrometer. Cellule hygrométrique acoustique.	
91 Resistance moisture meter. Humètre à résistance électrique.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
92 Resistivity moisture meter. Humètre à résistivité.	
9. - MEASUREMENT OF EARTHQUAKE VIBRATIONS MESURES SISMQUES	
93 Seismograph, in general. Sismographe, en général.	
94 Strong motion seismograph. Sismographe pour de grandes secousses.	
95 Displacement seismograph. Sismographe pour mesurer des déplacements.	
96 Velocity seismograph. Sismographe pour mesurer des vitesses.	
97 Acceleration seismograph. Sismographe pour mesurer des accélérations.	
98 Mechanical seismograph. Sismographe mécanique.	
99 Moving coil seismograph. Sismographe à cadre mobile.	
100 Horizontal component seismograph. Sismographe pour mesurer des composantes horizontales.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
101 Vertical component seismograph. Sismographe pour mesurer la composante verticale.	
102 Mechanical strong motion, three components, acceleration seismograph. Sismographe mécanique pour de grandes secousses, trois composantes et accélérations.	
10. - OTHER MEASUREMENTS AUTRES MESURES	
103 Sclerometer measuring point. Point de mesure au moyen du scléromètre.	
104 Sending station (vibratory methods). Point d'application de l'émetteur (méthodes vibratoires).	
105 Receiving station (vibratory methods). Point d'application du récepteur (méthodes vibratoires).	
11. - COMBINED MEASUREMENTS ASSOCIATION DES MESURES	
106 Plumb-line used for geodetical observation. Fil à plomb utilisé pour l'observation géodésique.	
107 Plumb-line used for levelling. Fil à plomb utilisé pour le nivellement.	
108 Coordinator-clinometer base. Base de coordimètre et clinomètre.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
109 Thermal strain meter. Thermo-extensomètre.	
Groups of embedded strain meters Groupes d'extensomètres noyés	
110 Two-dimensional group of 4 strain meters. Groupe plan de 4 extensomètres.	
111 Two-dimensional group of 4 strain meters plus 1 normal to the plane and 1 stress free meter. Groupe plan de 4 extensomètres, plus 1 normal au plan et 1 correcteur.	
112 Three-dimensional group of n strain meters, plus 1 stress-free meter. Groupe tridimensionnel de n extensomètres, plus 1 correcteur.	
12. - ANCILLARY EQUIPMENT APPAREILLAGE AUXILIAIRE	
113 Jack. Vérin.	
114 n circuit switchboard. Commutateur à n directions.	
115 Terminal board. Station de lecture.	

DESCRIPTION	SYMBOL / SYMBOLE
Conductor cables Câbles à conducteurs	
116 External cable. Câble extérieur.	
117 Embedded cable. Câble noyé.	
118 <i>N</i> cables of <i>n</i> conductors. <i>N</i> câbles à <i>n</i> conducteurs.	N_n
119 <i>N</i> cables of 2 conductors : copper and constantan. <i>N</i> câbles à 2 conducteurs, l'un en cuivre, l'autre en constantan.	N_{\square}