

INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC
ORGANIZATION

ORGANISATION HYDROGRAPHIQUE
INTERNATIONALE



Special Publication N° 44
2nd Edition, 1982

Publication Spéciale N° 44
2^e édition, 1982

IHO STANDARDS
for Hydrographic Surveys
and
CLASSIFICATION CRITERIA
for Deep Sea Soundings

NORMES OHI pour
les levés hydrographiques et
CRITÈRES
DE CLASSIFICATION
des sondes en eau profonde

published by the
INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC
BUREAU

publié par le
BUREAU HYDROGRAPHIQUE
INTERNATIONAL

MONACO

**INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC
ORGANIZATION**

**ORGANISATION HYDROGRAPHIQUE
INTERNATIONALE**



Special Publication N° 44
2nd Edition, 1982

Publication Spéciale N° 44
2^e édition, 1982

**IHO STANDARDS
for Hydrographic Surveys
and
CLASSIFICATION CRITERIA
for Deep Sea Soundings**

**NORMES OHI pour
les levés hydrographiques et
CRITÈRES
DE CLASSIFICATION
des sondes en eau profonde**

published by the
**INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC
BUREAU**

publié par le
**BUREAU HYDROGRAPHIQUE
INTERNATIONAL**

MONACO

PREFACE

This second edition of the Special Publication No. 44 has been drawn up by an ad hoc working group formed from eleven volunteering Member States.

Thanks are due to the members of the working group for the very considerable time and effort devoted to this important task. The work was edited by the Professional Assistant (Hydrography) of the IHB staff.

A majority of Member States of the IHO concurred in the inclusion in SP 44 of the "Classification Criteria for Deep Ocean Soundings" submitted to the XIth International Hydrographic Conference (CONF.XI/DOC.6).

SP 44 will be reviewed and updated at intervals of 5 years.

Book 1 - The IHO Standards for Hydrographic Surveys - is intended to provide guidance to hydrographic surveyors relative to the minimum acceptable standards for surveys.

Book 2 - The Classification Criteria for Deep Sea Soundings - is intended to offer a uniform set of criteria for classifying bathymetric soundings after they have been taken, for records purposes and the guidance of cartographers, scientists and other users.

Cette deuxième édition de la Publication Spéciale n° 44 a été élaborée par un groupe de travail ad hoc formé de onze Etats-membres qui se sont portés volontaires.

Nous exprimons ici nos remerciements aux membres de ce groupe de travail pour les efforts et le temps considérables qu'ils ont consacrés à cette importante tâche. L'édition de ce travail a été faite par l'adjoint technique (Hydrographie) du BHI.

La majorité des Etats-membres de l'OHI ont donné leur accord pour que soient inclus dans la PS 44, les "Critères de classification des sondes en eau profonde", soumis lors de la XIe Conférence Hydrographique Internationale (CONF.XI/DOC.6).

La PS 44 sera révisée et mise à jour tous les cinq ans.

Tome 1 - Normes OHI pour les levés hydrographiques : elles sont destinées à servir de guide aux hydrographes, en ce qui concerne les normes minimales acceptables pour les levés.

Tome 2 - Critères de classification des sondes en eau profonde : ils sont destinés à fournir un ensemble de critères uniformes pour la classification des sondes en eau profonde dès leur recueil, à des fins d'enregistrement et dans le but d'orienter les cartographes, les scientifiques et les autres usagers.

I H O

O H I

SPECIAL PUBLICATION N° 44

PUBLICATION SPECIALE N° 44

B O O K 1

T O M E 1

IHO STANDARDS FOR
HYDROGRAPHIC SURVEYS

NORMES OHI POUR LES
LEVES HYDROGRAPHIQUES

CONTENTS

BOOK 1

Introduction

Part A - Scale of Survey and Density of soundings

- Section A.1 - Scale of Survey
- Section A.2 - Interval between sounding lines
- Section A.3 - Interval between plotted soundings
- Section A.4 - Spacing of position fixes
- Section A.5 - Recommended tracks
- Section A.6 - Non standard data

Part B - Positions

- Section B.1 - Horizontal control

Part C - Depths

- Section C.1 - Measured depths
- Section C.2 - Determination of least depth over wrecks and obstructions

Part D - Various measurements

- Section D.1 - Nature of the bottom
 - Section D.2 - Tidal observations
 - Section D.3 - Currents and tidal streams
-

TABLE DES MATIERES

TOME 1

Introduction

Partie A - Echelle du levé et densité des sondes

- Section A.1 - Echelle du levé
- Section A.2 - Espacement entre les profils de sonde
- Section A.3 - Intervalles entre les sondes portées sur la minute
- Section A.4 - Espacement des stations de sonde
- Section A.5 - Voies recommandées
- Section A.6 - Données non normalisées

Partie B - Positions

- Section B.1 - Canevas géodésique

Partie C - Profondeurs

- Section C.1 - Profondeurs
- Section C.2 - Détermination de la profondeur minimale au-dessus des épaves et obstructions

Partie D - Mesures diverses

- Section D.1 - Nature du fond
 - Section D.2 - Observations des marées
 - Section D.3 - Courants et courants de marée
-

IHO STANDARDS FOR
HYDROGRAPHIC SURVEYSNORMES OHI POUR LES
LEVES HYDROGRAPHIQUES

INTRODUCTION

In drawing up the standards for Book 1, hydrographic surveys were classified as those conducted for the purpose of compiling nautical charts generally used in marine navigation. Special surveys for engineering and research projects were not considered. The study confined itself to determining the density and precision of measurements necessary to portray the sea bottom and other features sufficiently accurately for navigational purposes.

The planning for each hydrographic survey and the preparation of appropriate specifications is a unique task, and it is not possible to prepare a treatise on accuracy standards for hydrographic surveys which would be applicable for any area to be surveyed. The density of sounding and the precision of measurements depends on several factors : the depth of water, the composition and configuration of the bottom, and type of ships which will navigate in the area all need to be considered.

Certain degrees of accuracy are, nevertheless, commonly acceptable for hydrographic operations, and it is reasonable that such standards should be stated in order that they may serve as a guide for planning an adequate hydrographic survey.

Methods of calibration, statistical analysis of the results, etc., necessary to attain the specified accuracy, are not stated, as these matters are beyond the scope of this study and should be in appropriate instruction manuals. However, these matters were studied and taken into account in establishing the accuracy standards.

Lors de l'élaboration des normes du Tome 1, on a considéré comme "levés hydrographiques" les levés qui sont effectués dans le but d'établir des cartes marines généralement utilisées pour la navigation. Les levés spéciaux effectués en vue de projets d'ingénierie et de programmes de recherche n'ont pas été pris en considération. L'étude s'est bornée à la détermination de la densité et de la précision des mesures nécessaires pour obtenir une représentation du fond de la mer et d'autres détails terrestres suffisamment précise pour répondre aux besoins de la navigation.

Le planning des levés hydrographiques et la préparation des spécifications appropriées est un seul et même travail et on ne peut préparer de règlement sur les normes de précision pour les levés hydrographiques qui conviendrait pour toutes les régions à hydrographier. La densité des sondes et la précision des mesures dépendent de plusieurs facteurs : la profondeur de l'eau, la nature et la configuration du fond et le type de navires qui navigueront dans la zone; tout cela doit être pris en considération.

Certains degrés de précision sont néanmoins généralement acceptables pour les levés hydrographiques et il est opportun d'établir les normes correspondantes qui pourraient servir de base pour le planning de levés hydrographiques valables.

Les méthodes d'étalonnage, l'analyse statistique des résultats, etc., nécessaires pour obtenir la précision requise ne sont pas indiquées car il s'agit là de questions qui sortent du cadre de cette étude et doivent se trouver dans des manuels d'instructions appropriés. Cependant, ces questions ont été étudiées et prises en considération lorsqu'on a établi les normes de précision.

THE STANDARDS

PART A - SCALE OF SURVEY AND
DENSITY OF SOUNDINGS

Section A.1 - Scale of survey

A.1.1 - The scale at which a survey is to be plotted determines to a large extent the minimum accuracy with which measurements must be made and the amount of detail that can be included. The scale is, of necessity, a compromise between the time and effort available, the intended use of the survey and the topographic complexity of the bottom and adjacent coastline. As a guide, the scales in Section A.1 and the line spacing in Section A.2 are recommended. The scale adopted should never be smaller than that of the intended chart.

A.1.2 - Ports, harbours, channels and pilotage waters should be surveyed at a scale of 1/10 000 or larger.

A.1.3 - Harbour approaches and other waters used regularly by shipping should be surveyed at a scale of 1/20 000 or larger.

A.1.4 - Coastal areas to a general depth of at least 30 metres (40 metres where super-deep-draught vessels are expected to operate, or where the existence of wrecks or other hazards is suspected) should be surveyed at a scale of 1/50 000 or larger.

A.1.5 - Hydrographic surveys in depths between 30 metres and 200 metres may be conducted at a scale smaller than 1/50 000, dependent on many factors, the most critical of which are the importance of the area covered and the depth and bottom configuration. The scale should not be smaller than 1/100 000, except in unusual circumstances.

LES NORMES

PARTIE A - ECHELLE DU LEVE ET
DENSITE DES SONDES

Section A.1 - Echelle du levé

A.1.1 - L'échelle à laquelle un levé doit être rédigé détermine, dans une large mesure, la précision minimale des mesures qui doivent être faites et la quantité de détails qui peuvent être inclus. L'échelle constitue nécessairement un compromis entre le temps disponible et les efforts qui peuvent y être consacrés, l'usage auquel le levé est destiné, ainsi que la complexité topographique du fond et de la ligne de côte adjacente. A titre d'exemple, les échelles figurant dans la Section A.1 et l'espacement des profils de sonde dans la Section A.2 sont recommandés. L'échelle adoptée ne devrait jamais être inférieure à celle de la carte projetée.

A.1.2 - Les levés des ports, des chenaux et des zones de pilotage devraient être exécutés à une échelle de 1/10 000 ou supérieure.

A.1.3 - Les levés des approches des ports et d'autres zones régulièrement fréquentées par des navires devraient être exécutés à une échelle de 1/20 000 ou supérieure.

A.1.4 - Les levés des eaux côtières, jusqu'à une profondeur générale d'au moins 30 mètres (40 mètres là où les pétroliers géants sont appelés à circuler ou là où on peut soupçonner l'existence d'épaves ou d'autres dangers) devraient être exécutés à une échelle de 1/50 000 ou supérieure.

A.1.5 - Les levés hydrographiques dans des profondeurs comprises entre 30 et 200 mètres peuvent être exécutés à une échelle inférieure à 1/50 000, en fonction de divers facteurs dont le principal tient à l'importance de la zone couverte, ainsi qu'à la profondeur et à la configuration du fond. L'échelle ne devrait pas être inférieure à 1/100 000, excepté dans des circonstances inhabituelles.

Section A.2 - Interval between sounding lines

A.2.1 - The interval between sounding lines should be determined having regard to the significance of the area and to the topographical character of the sea floor, the coverage provided by the sounder and the means available for searching between lines.

A.2.2 - In principle, the interval between principal sounding lines should be the equivalent of not more than 10 mm at the scale of the survey.

A.2.3 - The interval recommended in A.2.2 must be reduced where the sea-floor is abnormally irregular and may be increased when multi-beam echo-sounders or means of searching for anomalies between lines are in use.

A.2.4 - All anomalous depths detected must be examined in greater detail and least depths over them determined.

A.2.5 - Cross-check sounding lines should always be run to confirm the accuracy of positioning, sounding and tidal reductions. The interval between cross-check lines should normally be no more than 10 times that of the principal sounding lines.

A.3 - Interval between plotted soundings

A.3.1 - Soundings plotted along principal sounding lines should be selected giving priority to peaks, deeps and points of change in slope. Intermediary soundings should then be selected at intervals not exceeding 5 mm at the scale of surveys, except where the seabed is even, when the interval may be increased to 10 mm.

Section A.2 - Espacement entre les profils de sonde

A.2.1 - L'espacement entre les profils de sonde devrait être déterminé en fonction de l'importance de la zone, ainsi que des caractéristiques topographiques du fond marin, de la surface couverte par le sondeur, et des moyens disponibles pour effectuer des recherches entre les profils.

A.2.2 - En règle générale, l'espacement entre les profils de sonde principaux ne devrait pas excéder 10 mm à l'échelle du levé.

A.2.3 - L'espacement recommandé au point A.2.2 doit être diminué là où le fond marin est anormalement irrégulier, et peut être augmenté là où des sondeurs à écho multi-faisceaux ou des moyens de recherche des anomalies entre les profils sont utilisés.

A.2.4 - Toutes les profondeurs anormales détectées doivent être examinées de façon plus détaillée et les profondeurs minimales au-dessus d'elles doivent être déterminées.

A.2.5 - Les profils traversiers de contrôle devraient toujours être suivis de façon à confirmer l'exactitude du positionnement, des sondes et des réductions de marée. L'espacement entre les profils traversiers de contrôle ne devrait pas, en règle générale, être plus de dix fois celui des profils de sonde principaux.

A.3 - Intervalles entre les sondes portées sur la minute

A.3.1 - Le choix des sondes le long des profils de sonde principaux devrait être effectué en donnant la priorité aux points hauts, points bas, et aux points de changement de pente. Les sondes intermédiaires devraient alors être sélectionnées à des intervalles ne dépassant pas 5 mm à l'échelle des levés, excepté dans les zones de fond plat où l'intervalle peut être augmenté jusqu'à 10 mm.

Section A.4 - Spacing of position fixes

A.4.1 - The interval between position fixes on the survey sheet shall in principle be no greater than 40 mm. If the vessel is steered on an arc, the interval should be reduced to permit accuracy in plotting intermediary soundings.

Section A.5 - Recommended tracks

A.5.1 - Every track recommended for navigation should be sounded longitudinally at least once in both directions. It is recommended that this sounding be augmented by a sonar search of the track and on both sides of the track.

Section A.6 - Non-standard data

A.6.1 - Hydrographic survey data which does not conform to the standards provided in this document is always to be noted as to the accuracy limitations. In the interests of speed and the magnitude of the task, recourse may be had to the use of running surveys, sketch surveys and the employment of developing technologies such as remote sensing and electro-optical systems. In certain circumstances, data from such surveys may be an improvement on existing information but is acceptable only if clearly designated as non-standard.

Section A.4 - Espacement des stations de sonde

A.4.1 - L'espacement entre les stations de sonde sur la minute de levé ne sera pas, en règle générale, supérieur à 40 mm. Si le navire fait route selon un arc, l'espacement devrait être réduit pour permettre une plus grande précision des sondes intermédiaires.

Section A.5 - Voies recommandées

A.5.1 - Toute voie recommandée à la navigation devrait faire l'objet d'un sondage longitudinal au moins une fois dans les deux directions. Il est recommandé que ce sondage s'accompagne d'une exploration au sonar de la voie elle-même, ainsi que des deux côtés de la voie.

Section A.6 - Données non normalisées

A.6.1 - Les données de levés hydrographiques qui ne sont pas conformes aux normes figurant dans ce document doivent toujours être accompagnées de commentaires concernant leurs limites de précision. Afin d'accélérer le travail et en raison de l'amplitude de la tâche, on peut avoir recours aux levés en route, aux levés hydrographiques expéditifs, ainsi qu'à l'usage de technologies en développement, telles que la télédétection et les systèmes électro-optiques. Dans certaines circonstances, les données provenant de tels levés peuvent permettre d'améliorer l'information existante, mais ne sont cependant acceptables que si elles sont clairement mentionnées comme ne correspondant pas aux normes.

PART B - POSITIONS

Section B.1 - Horizontal control

B.1.1 - Primary shore control points should be located by survey methods at an accuracy of 1 part in 10 000. Where the survey is extensive, a higher degree of accuracy must be adopted to ensure that the relative positions are in error by not more than half the plottable error at the scale of the survey.

B.1.2 - When satellite positioning is used to determine the location of shore stations, ties should be made to the local horizontal datum.

B.1.3 - Where no geodetic control exists, a point of origin for the horizontal control should be determined by astronomical observations or satellite positioning, the probable error of which should not exceed 2" of arc or about 60 metres.

B.1.4 - Secondary stations, required for local positioning (usually visual) which will not be used for extending the control, should be located such that the error does not exceed the plottable error at the scale of the survey (normally 0.5 mm on paper).

B.1.5 - The position of soundings, dangers and all other significant features should be determined with an accuracy such that any probable error, measured relative to shore control, shall seldom exceed twice the minimum plottable error at the scale of the survey (normally 1.0 mm on paper). It is most desirable that whenever positions are determined by the intersection of lines of position, three such lines be used. The angle between any pair should not be less than 30°.

PARTIE B - POSITIONS

Section B.1 - Canevas géodésique

B.1.1 - La détermination des stations principales à terre devrait se faire par des méthodes de levés d'une précision de l'ordre de 1/10 000. Lorsque le levé est étendu, il s'avère nécessaire d'adopter un degré de précision supérieur afin d'assurer que l'erreur sur les positions relatives n'est pas supérieure à la moitié de l'erreur graphique à l'échelle du levé.

B.1.2 - Lorsque le positionnement par satellite est utilisé pour déterminer la position des stations à terre, des rattachements devraient être faits au système géodésique local.

B.1.3 - Là où il n'existe aucun canevas géodésique, un point d'origine du réseau géodésique devrait être déterminé à l'aide d'observations astronomiques ou d'un système de positionnement par satellite; l'erreur probable ne devrait pas, dans ce cas, être supérieure à 2" d'arc, soit environ 60 mètres.

B.1.4 - Les stations secondaires, nécessaires au positionnement local (généralement optique) qui ne seront pas utilisées pour l'extension du canevas géodésique, devraient être déterminées de manière à ce que l'erreur ne soit pas supérieure à l'erreur graphique à l'échelle du levé (normalement 0,5 mm sur le papier).

B.1.5 - La position des sondes, des dangers ou de tout autre élément significatif devrait être déterminée avec une précision telle que toute erreur probable, calculée par rapport aux stations du canevas géodésique à terre, n'excède qu'exceptionnellement deux fois l'erreur graphique minimum à l'échelle du levé (normalement 1,0 sur le papier). Il est très souhaitable que chaque fois que les positions sont déterminées par intersection de lignes de position, trois de ces lignes soient utilisées. L'angle formé par chaque paire de lignes ne devrait pas être inférieur à 30°.

B.1.6 - The position of fixed navigational aids and offshore installations projecting above water should be determined, whenever practical, to the same standard as primary stations.

B.1.7 - Floating aids to navigation should be fixed as precisely as practical and with a probable error not exceeding twice the minimum plottable error at the scale of the survey (normally 1.0 mm on paper).

B.1.6 - La position des aides fixes à la navigation et des installations au large s'élevant au-dessus de la surface de l'eau devrait être déterminée, dans tous les cas où cela s'avère possible, selon les mêmes normes de précision que les stations principales.

B.1.7 - La position des aides flottantes à la navigation devrait être déterminée de manière aussi précise que possible et avec une erreur probable qui ne soit pas supérieure à deux fois l'erreur graphique minimum à l'échelle du levé (normalement 1,0 mm sur le papier).

PART C - DEPTHS

Section C.1 - Measured depths

C.1.1 - The error in measuring the depths should not exceed :

- (a) 0.3 metre from 0 to 30 metres
- (b) 1.0 metre from 30 to 100 metres
- (c) 1% of depths greater than 100 metres.

C.1.2 - Measured depths must be reduced to the sounding datum by application of the tidal height. The error of such reductions should not exceed the errors acceptable for depth measurement specified in C.1.1. Depths greater than 200 metres normally need not be reduced for tidal height.

C.1.3 - A difference in depth at the intersection of two crossing lines of soundings which exceeds twice the relevant values given in C.1.1 should be investigated. Such a discrepancy may be due to an error in position, sounding or tidal reduction.

PARTIE C - PROFONDEURS

Section C.1 - Profondeurs mesurées

C.1.1 - L'erreur dans la mesure de la profondeur ne devrait pas être supérieure à :

- (a) 0,3 mètre, de 0 à 30 mètres
- (b) 1,0 mètre, de 30 à 100 mètres
- (c) 1% des profondeurs supérieures à 100 mètres.

C.1.2 - Les profondeurs mesurées doivent être rapportées au niveau de référence par déduction de la hauteur de la marée. L'erreur sur de telles réductions ne devrait pas être supérieure à l'erreur acceptable pour la mesure des profondeurs figurant au point C.1.1. Normalement, il n'est pas nécessaire d'appliquer la réduction de marée aux profondeurs supérieures à 200 mètres.

C.1.3 - Toute différence de profondeur à l'intersection de deux profils de sonde traversiers qui dépasserait le double des valeurs pertinentes figurant au point C.1.1 devrait faire l'objet de vérification. Une telle différence peut être due à une erreur de position, de sonde ou de réduction de marée.

Section C.2 - Determination of least depth over wrecks and obstructions

C.2.1 - Wrecks and obstructions which may have depths less than 40 metres and may be dangerous to surface navigation must, whenever possible, be physically examined by diving or sweeping to determine the least depth over them. The same standard of accuracy should be attained, where equipment permits, as for soundings specified in C.1.1.

Section C.2 - Détermination de la profondeur minimale au-dessus des épaves et obstructions

C.2.1 - Les épaves et obstructions ayant un brassage inférieur à 40 mètres et pouvant présenter un danger à la navigation en surface doivent, chaque fois que cela est possible, faire l'objet d'un examen physique par plongée ou dragage, afin de déterminer la profondeur minimale au-dessus d'elles. Là où l'équipement le permet, les mêmes normes de précision que celles mentionnées pour les sondes au point C.1.1 devraient être atteintes.

PART D - VARIOUS MEASUREMENTS

Section D.1 - Nature of the bottom

D.1.1 - Samples of the bottom should be obtained in depths less than 100 metres to provide information for anchoring. As a general guide, depending on the availability of other means of assessing the nature of the bottom (e.g. Sonar, T/V cameras and diving), sampling of the bottom should be spaced as follows :

- (a) In general - at intervals of 10 cm at the scale of the survey.
- (b) In areas expected to be used as anchorages - as necessary to indicate the limits of different types of bottom.

Section D.2 - Tidal observations

D.2.1 - Tidal height observations should be made throughout the course of a survey for the purpose of :

- (a) providing tidal reductions for soundings
- (b) providing data for tidal analysis, for which purpose the observations should extend over the longest possible period and not less than 29 days.

PARTIE D - MESURES DIVERSES

Section D.1 - Nature du fond

D.1.1 - Des échantillons du fond devraient être prélevés dans les profondeurs inférieures à 100 mètres afin de fournir des informations pour le mouillage. De manière générale, et en fonction de la disponibilité d'autres moyens permettant de déterminer la nature du fond (tels que sonar, caméras de télévision et plongée), l'échantillonnage du fond devrait être espacé comme suit :

- (a) En général - à des intervalles de 10 cm à l'échelle du levé.
- (b) Dans les zones susceptibles d'être utilisées pour le mouillage à des intervalles permettant de définir les limites des différents types de fond.

Section D.2 - Observations des marées

D.2.1 - Les observations de la hauteur de marée devraient être effectuées tout au long des levés, dans le but de :

- (a) fournir les réductions de marée pour les sondes
- (b) fournir des données pour l'analyse des marées; pour cela, les observations devraient être effectuées sur une période aussi longue que possible et qui ne soit pas inférieure à 29 jours.

D.2.2 - Tidal heights should be observed with an accuracy of at least 0.1 metre. Care should be taken that tidal observations are obtained for each of the tidal regimes which may occur within the area being sounded.

D.2.2 - Les hauteurs des marées devraient être observées avec une précision d'au moins 0,1 mètre. Il conviendrait que les observations de marée soient effectuées pour chaque régime de marée pouvant se présenter dans la zone de levé.

Section D.3 - Currents and Tidal Streams

Section D.3 - Courants et courants de marée

D.3.1 - The speed and direction of currents or streams which may exceed 0.2 knots should be observed at entrances to harbours and channels, at any change in direction of a channel, in anchorages and adjacent to wharf areas. It is also desirable to measure coastal and offshore currents when they are of sufficient strength to affect shipping.

D.3.1 - La vitesse et la direction des courants ou des courants de marée, pouvant excéder 0,2 nœud, devraient être observées à l'entrée des ports et dans les chenaux, à tout changement de direction d'un chenal, dans les mouillages et à proximité des appontements. Il est également souhaitable de mesurer les courants côtiers et du large lorsqu'ils sont de force suffisante pour affecter la navigation.

D.3.2 - The current at each position should be measured at depths between 3 and 10 metres. Where the tidal range is significant, measurements should be made at spring and neap tides over a period of at least 26 hours. Simultaneous observations of tidal height should be made.

D.3.2 - Le courant, à chaque position, devrait être mesuré à des immersions comprises entre 3 et 10 mètres. Lorsque le marnage est important, les mesures devraient être effectuées lors des marées de vive eau et de morte eau, sur une période de 26 heures au moins. On devrait effectuer simultanément des observations de hauteur de marée.

D.3.3 - The speed and direction of the current should be measured to 0.1 knot and the nearest 10° respectively.

D.3.3 - La vitesse et la direction du courant devraient être mesurées à 0,1 nœud et à 10° près, respectivement.

I H O

O H I

SPECIAL PUBLICATION N° 44

PUBLICATION SPECIALE N° 44

B O O K 2

T O M E 2

CLASSIFICATION CRITERIA FOR
DEEP SEA SOUNDINGS

CRITERES DE CLASSIFICATION DES
SONDES EN EAU PROFONDE

CONTENTS

BOOK 2

Introduction

Part A - Position

Categories

Part B - Sounding

Categories

Part C - Fidelity with which scaled
soundings reproduce seabed

Categories

Part D - Data processing

Categories

Collective example

TABLE DES MATIERES

TOME 2

Introduction

Partie A - Position

Catégories

Partie B - Sondes

Catégories

Partie C - Fidélité avec laquelle les
sondes dépouillées repro-
duisent le fond marin

Catégories

Partie D - Traitement des données

Catégories

Exemple complet

CLASSIFICATION CRITERIA
FOR DEEP SEA SOUNDINGS

CRITERES DE CLASSIFICATION DES
SONDES EN EAU PROFONDE

INTRODUCTION

The criteria given in Book 2 are an updated version of those drawn up by the IHO working group established in 1972.

The aim of compiling deep sea soundings is to map the shape of the seabed. The interest is scientific as much as it is navigational, as distinct from the aim of a hydrographic chart, which must emphasize hazards to navigation.

The aim of classifying deep sea soundings is to select the better data where overlapping soundings disagree. It will also be needed should the requirement arise to compile charts on which all data meet a specified minimum standard.

These criteria provide guidance also to surveyors and data collectors so that essential technical details will be recorded with the soundings. Classification should be applied by the ship collecting the soundings and amended, if necessary, by the Hydrographic Office concerned, if it processes the data further before passing it on to the authorities responsible for storing the data and compiling the charts.

"Deep sea soundings" implies depths greater than 200 m.

The classification is made under four headings :

A. Position, with categories :

Track/Systematic Survey,
Position accuracy;

Les critères figurant au Tome 2 sont la version mise à jour des critères élaborés par le groupe de travail de l'OHI constitué en 1972.

L'objectif recherché dans la compilation des sondes en eau profonde est de cartographier la forme des fonds marins. On vise l'aspect scientifique autant que la navigation; le but est distinct de celui d'une carte hydrographique qui doit faire ressortir les dangers pour la navigation.

Le but de la classification des sondes en eau profonde est de choisir les meilleures données lorsque des sondes qui se recouvrent sont en contradiction. Il sera également nécessaire, si le besoin s'en fait sentir, de compiler des cartes sur lesquelles toutes les données répondent à des normes minimales spécifiées.

Ces critères permettent également de guider les hydrographes et les responsables de la collecte des données de manière à ce que les détails techniques importants soient enregistrés en même temps que les sondes. La classification devrait être appliquée par le navire qui recueille les sondes, et modifiée, au besoin, par le Service hydrographique concerné, si celui-ci effectue le traitement des données avant de les transmettre aux autorités responsables de leur stockage et de la compilation des cartes.

L'expression "sondes en eau profonde" signifie profondeurs supérieures à 200 m.

La classification comprend quatre rubriques :

A. Position, avec les catégories suivantes :

Route suivie/Levé systématique
Précision de la position

B. Soundings, with categories :

Beamwidth,
Timing accuracy;

C. Fidelity of scaling soundings to reproduce seabed, with categories:

Single/multi-beam Echo-sounder

Scaling accuracy

D. Data processing, with categories :

Whether original data supplied,
Method of correcting soundings.

The reasons for preferring this over a single code are :

- (i) A multiple code where each characteristic is judged separately is easier for the observer to apply than a single, combination code; the number of combinations required to classify all the information required in a single code would make coding a complicated process. A multiple code is also easier to adjust when one characteristic changes during the course of a cruise; this will often happen with positioning accuracy, for example.
- (ii) The compiler needs detailed information on some aspects of the classification. Take, for example, the dilemma that positioning is more important than sounding accuracy on a steeply sloping seabed, whereas sounding accuracy is more important over an abyssal plain; the only practical solution appears to be to classify position and sounding accuracy independently, and leave the final decision to the compiler.

The steps between each category have deliberately been made large in order to simplify classification and to discourage exaggerated claims by making them ridiculous.

B. Sondage, avec les catégories suivantes :

Largeur du faisceau
Précision de la mesure du temps;

C. Fidélité avec laquelle les sondes dépouillées reproduisent le fond marin, avec les catégories suivantes:

Sondeur acoustique à faisceau unique/multiple
Précision du dépouillement

D. Traitement des données, avec les catégories suivantes :

Données originales fournies ou non
Méthode de correction des sondes.

Les raisons qui ont conduit à ce choix plutôt qu'à l'emploi d'un code unique sont les suivantes :

- (i) Un code multiple où chaque caractéristique est appréciée séparément est plus facile à appliquer par l'observateur qu'un code unique à combinaison; le nombre des combinaisons nécessaires pour classer toutes les informations indispensables dans un code unique ferait de la codification une opération compliquée. Un code multiple est également plus facile à adapter lorsqu'une caractéristique change au cours d'une croisière; cela est souvent le cas, par exemple, pour la précision de la détermination de la position.
- (ii) Le compilateur a besoin d'informations détaillées sur quelques aspects de la classification. Prenez, par exemple, le dilemme dans lequel la détermination de la position est plus importante que la précision des sondes pour une forte pente sous-marine alors que la précision des sondes est plus importante pour une plaine abyssale; il s'avère que la seule solution pratique est de classer la précision de la position et celle des sondes séparément, et de laisser la décision finale au compilateur.

Les écarts entre catégories consécutives ont été délibérément prévus larges de façon à simplifier la classification, et à décourager les prétentions exagérées en les rendant ridicules.

Each code has a "Z" category for "unspecified" data. This may be old data or current data submitted without accuracy classification. Categories A, B, and C of each code are left unused in case of future developments.

The Date Processing Code :

- (i) This code should describe the form of the data when it is finally entered into the data bank.
- (ii) The significance of submitting original soundings as observed is that the corrected depth can be refined should improved sound velocity become available after the original work was done.
- (iii) Perhaps the most serious weakness in the present-day process of reporting deep sea soundings is that only a very small part of the data collected is preserved; for example, spot sounding at 10 km intervals out of a continuous seabed profile. Codes A, B and C are intended for the day when a continuous profile can be stored (on magnetic tape?) and used to reproduce all the information gathered.

The roughness of the seabed is an important factor in judging the fidelity with which spot soundings can reproduce a continuous profile, but it is a difficult quality to classify. The Fidelity of Scaling Soundings code gives the limited information that either the bottom roughness has been described by the sounding selection (category D), or it is rougher than the soundings indicate.

Chaque code comporte une catégorie "Z" pour les données "non spécifiées". Cela peut correspondre à des données anciennes ou à des données récentes transmises sans classification de précision. Les catégories A, B et C de chaque code n'ont pas été utilisées en prévision de développements futurs.

Le Code de traitement des données :

- (i) Ce code doit décrire la forme finale des données lorsqu'elles sont enregistrées dans la banque de données.
- (ii) La conséquence du fait de présenter des sondes originales telles qu'elles sont observées est que la profondeur corrigée peut être affinée si une vitesse du son améliorée devient disponible, après que le travail original ait été effectué.
- (iii) Peut-être la faiblesse la plus grave du processus utilisé actuellement pour présenter les sondages profonds réside-t-elle dans le fait que seule une très petite partie des données recueillies est conservée; par exemple, un choix de sondes discrètes à des intervalles de 10 km à partir d'un profil continu du fond de la mer. Les codes A, B et C sont prévus pour le jour où un profil continu pourra être enregistré (sur bande magnétique?) et destiné à la restitution de toutes les informations recueillies.

La rugosité du fond de la mer constitue un facteur important lorsqu'il s'agit de juger de la fidélité avec laquelle les sondes discrètes peuvent reproduire un profil continu, mais c'est une caractéristique difficile à classer. Le code utilisé pour la Fidélité de Dépouillement des Sondes fournit une information limitée à savoir que l'inégalité du fond a été décrite par la sélection des sondes (catégorie D), ou bien que le fond est plus rugueux que les sondages ne l'indiquent.

PART A - POSITION

A.1 - In mapping the seabed, a systematic survey of a large area with high relative position accuracy is the equivalent of a series of single tracks of equivalent geographical accuracy. To reflect this, the code consists of a number specifying the type of survey, followed by a letter specifying the positioning accuracy.

A.2 - TYPE CATEGORY

1.- Sounding is from a single track. In this case the position accuracy code selected must be based on the geographical position accuracy.

2.- Sounding is from a systematic survey of a large area. In this case the position accuracy code must be determined by the relative accuracy between positions in the area followed by the geographical accuracy of the survey as a whole, the two code letters being separated by a slant line.

A.3 - ACCURACY CATEGORY

Accuracy of 95% of positions :

- D Better than 100 metres
- E Better than 500 metres
- F Better than 2km (1.0 NM)
- G Better than 10km (5.0 NM)
- H Worse than 10km (5.0 NM)
- Z Position accuracy not specified.

Examples of positioning methods which may meet the above accuracy categories :

- D. (i) Radio navigational systems using frequencies of 1500 kHz or higher
- (ii) Acoustic range on fixed transponder - the absolute accuracy depending upon the accuracy with which the transponders are located.
- (iii) G.P.S. - Global positioning system

PARTIE A - POSITION

A.1 - Pour la cartographie du fond de la mer, un levé systématique d'une vaste zone ayant une grande précision relative en position équivaut à une série de profils uniques de même précision géographique. Pour traduire cela, le code est constitué d'un chiffre indiquant le type de levé, suivi d'une lettre indiquant la précision du positionnement.

A.2 - CATEGORIE SELON LE TYPE

1.- Sonde en provenance d'un profil unique. Dans ce cas, le code choisi pour indiquer la précision de la position doit être basé sur la précision de la position géographique.

2.- Sonde en provenance d'un levé systématique d'une vaste zone. Dans ce cas, le code indiquant la précision de la position doit être déterminé par la précision relative entre les positions dans la zone, suivi de la précision géographique du levé dans son ensemble; les deux lettres du code sont alors séparées par une ligne oblique.

A.3 - CATEGORIE DE LA PRECISION

Précision de 95% des positions :

- D meilleure que 100 mètres
- E meilleure que 500 mètres
- F meilleure que 2 km (1,0 M)
- G meilleure que 10 km (5,0 M)
- H plus mauvaise que 10 km (5,0 M)
- Z précision de la position non spécifiée.

Exemples de méthodes de positionnement pouvant être rangées dans les catégories de précision mentionnées ci-dessus :

- D. (i) Systèmes de radionavigation utilisant des fréquences de 1500 kHz ou supérieure
- (ii) Distance acoustique à un transpondeur fixe - la précision absolue étant fonction de la précision avec laquelle les transpondeurs sont localisés.
- (iii) S.P.G. - Système de positionnement global

(iv) Doppler satellite (dual frequency) with automatic course and speed input from inertial system or bottom lock sonar doppler or Rho-Rho navigational system using frequency of 100 kHz with groundwave reception in best conditions.

E. (i) Radio navigational system using frequencies of 100 kHz or higher with groundwave reception in best conditions.

(ii) Radio navigational systems using frequencies of 10 kHz or higher which are monitored by a fixed station within 500 km.

(iii) Doppler satellite (dual frequency) with automatic course and speed input from an electronic positioning system.

F. (i) Doppler satellite (dual frequency) with manual input of course and speed from D.R. or an electronic positioning system.

(ii) Doppler satellite (single frequency)

G. (i) Radio navigational system using frequencies of 10 kHz or higher.

(ii) Celestial observations.

A.4 - NOTES ON POSITIONS

A.4.1 - The accuracy refers to the position of the sounding vessel. The position of the soundings, particularly when interpolated between fixes, may be of lower accuracy.

A.4.2 - If positions are read off a plotting sheet, the scale of the sheet sets an upper limit on the accuracy of the positions.

(iv) Satellite Doppler (bi-fréquence) avec entrée automatique de la route et de la vitesse en provenance d'un système par inertie ou d'un sonar Doppler recevant les réflexions du fond ou système de navigation Rho-Rho utilisant une fréquence de 100 kHz dans les meilleures conditions de réception des ondes de sol.

E. (i) Système de radionavigation utilisant des fréquences de 100 kHz ou supérieures dans les meilleures conditions de réception des ondes de sol.

(ii) Systèmes de radionavigation utilisant des fréquences de 10 kHz ou supérieures contrôlés par une station fixe dans un rayon de 500 km.

(iii) Satellite Doppler (bi-fréquence) avec entrée automatique de la route et de la vitesse en provenance d'un système de positionnement électronique.

F. (i) Satellite Doppler (bi-fréquence) avec entrée manuelle de la route et de la vitesse à l'estime ou en provenance d'un système de positionnement électronique.

(ii) Satellite Doppler (à fréquence unique).

G. (i) Systèmes de radionavigation utilisant des fréquences de 10 kHz ou supérieures.

(ii) Observations astronomiques.

A.4 - NOTES SUR LES POSITIONS

A.4.1 - La précision concerne la position du bâtiment sondeur. La position des sondes, en particulier lorsqu'elles sont interpolées entre les points, peut être d'une précision moindre.

A.4.2 - Si les positions sont obtenues à partir d'une minute de construction, l'échelle de la minute donne une limite supérieure de la précision des positions.

A.4.3 - The differences between geodetic datums, and between a local datum and a geocentric satellite navigation datum, may amount to several hundred metres. For geographic accuracies better than 500m (categories 1D, 1E, 2D and 2E) the datum used must be defined, either by a recognised term (e.g. "Tokyo datum") or by quoting the reference ellipsoid's a and $1/f$ and the datum translation components X_0 , Y_0 , Z_0 that give the coordinates of the centre of the datum relative to the geocentre. (If the Navy Navigation Satellite System is used, its centre can be assumed to be at the geocentre).

A.5 - EXAMPLE : A systematic off-shore survey (category 2) using a positioning system employing radio frequency of 100 kHz (category E) but which was not calibrated and so could have geographical position error of up to 3 km would be classified as 2 E/G.

PART B - SOUNDINGS

B.1 - The accuracy with which the sounder can map the seafloor depends on the precision with which it measures the return travel time of the echo, and on the width of the beam, since a wide beam distorts the depicted shape of the seabed. To reflect this, the code consists of a number specifying the beamwidth followed by a letter specifying the time and recording accuracy (which will be matched in a well-designed sounder).

B.2 - TYPE CATEGORY

1. Very narrow beam; total beamwidth less than 6° to -3db point, or sounder deep-towed or in submersible such that dimension of area "illuminated" is less than 1/10 of water depth.

A.4.3 - Les différences entre deux systèmes géodésiques, et entre un système local et un système géodésique global associé à un système de navigation par satellite peuvent atteindre plusieurs centaines de mètres. Pour des précisions géographiques meilleures que 500m (catégories 1D, 1E, 2D et 2E) le système géodésique doit être défini, soit par un terme reconnu (par ex. Tokyo datum) soit en indiquant les caractéristiques a et $1/f$ de l'ellipsoïde de référence et les composantes X_0 , Y_0 , Z_0 de la translation qui donnent les coordonnées du centre de l'ellipsoïde de référence à partir du géocentre. (Si le système de navigation par satellite de la Marine américaine est utilisé, son centre peut être considéré comme étant au géocentre).

A.5 - EXEMPLE : Un levé systématique effectué au large (catégorie 2) utilisant un système de positionnement faisant appel à une fréquence radio de 100 kHz (catégorie E), mais qui n'avait pas été étalonné et qui par conséquent pourrait présenter une erreur de position géographique allant jusqu'à 3 km, devra être classé 2 E/G.

PARTIE B - SONDE

B.1 - L'exactitude avec laquelle le sondeur peut représenter le fond de la mer dépend de la précision avec laquelle il mesure le temps de retour de l'écho, et de la largeur du faisceau, étant donné qu'un faisceau large donne un aspect déformé du relief sous-marin. Pour traduire cet état de choses, le code est constitué d'un nombre indiquant la largeur du faisceau suivi d'une lettre indiquant la précision de la mesure du temps et de l'enregistrement (qui se correspondront sur un sondeur bien conçu).

B.2 - CATEGORIE SELON LE TYPE

1. Faisceau très étroit; largeur totale du faisceau inférieure à 6° à 3db, ou sondeur remorqué en eau profonde ou placé dans un submersible de sorte que la dimension de la zone "éclairée" soit inférieure à 1/10ème de la profondeur de l'eau.

2. Narrow beam; total beamwidth less than 12° to -3db point, or dimension of area illuminated less than $1/5$ of water depth.

3. Normal beamwidth; total beamwidth 12° or greater to -3db point.

B.3 - ACCURACY CATEGORY

	<u>Timing</u>	<u>Recording</u>
D	High precision better than 0.1% of travel time	High precision, stable dry paper, or calibration marks applied by timer to give recording accuracy of $\pm 0.1\%$. Digital recording to be of the same precision.
E	Better than 2% of travel time	Better than 2% of depth
F	Less accurate than 2%	Less accurate than 2%
Z	Sounding accuracy not specified	

B.4 - EXAMPLE : A normal beamwidth sounder, crystal controlled to give better than $\pm 0.1\%$ timing accuracy and with time marks on the depth record, would be classified "3D".

PART C - FIDELITY WITH WHICH SCALED SOUNDINGS REPRODUCE SEABED

C.1 - Ideally, a profile re-constructed from the scaled soundings would reproduce the original echogram exactly; no information would be lost. Unless the seabed is quite smooth, practical problems of man-hours, plotting scales, etc., reduce the "fidelity" of scaling. The classification reflects how closely the ideal has been approached under the existing constraints of seabed roughness and practical considerations. Since the wide swathe sounded by multi-beam array sonar provides a fuller picture

2. Faisceau étroit; largeur totale du faisceau inférieure à 12° à 3db, ou dimension de la zone illuminée inférieure à $1/5$ de la profondeur de l'eau.

3. Largeur du faisceau normale; largeur totale du faisceau 12° ou supérieure à 3db.

B.3 - CATEGORIE SELON LA PRECISION

	<u>Mesure du temps</u>	<u>Enregistrement</u>
D	Haute précision meilleure que 0,1% du temps de parcours	Haute précision; papier sec stable ou marques de calibration inscrites par l'horloge pour donner une précision d'enregistrement de $\pm 0,1\%$. Enregistrement digital de même précision.
E	Meilleure que 2% du temps de parcours	Meilleure que 2% de la profondeur
F	Précision inférieure à 2%	Précision inférieure à 2%
Z	Précision des sondes non spécifiée	

B.4 - EXEMPLE : Un sondeur à largeur de faisceau normale, piloté par quartz pour donner une précision en temps supérieure à $\pm 0,1\%$ et comportant des repères de temps sur l'enregistrement de profondeur, sera classé dans la catégorie "3D".

PARTIE C - FIDELITE AVEC LAQUELLE LES SONDES DEPOUILLEES REPRODUISENT LE FOND MARIN

C.1 - L'idéal serait qu'un profil re-constitué d'après des sondes dépouillées reproduise exactement l'enregistrement original; aucun renseignement ne serait perdu. A moins que le fond de la mer ne soit tout à fait régulier, les problèmes pratiques d'heures de main-d'œuvre, d'échelle de report, etc. réduisent la "fidélité" du dépouillement. La classification montre dans quelle mesure on s'est approché de l'idéal avec les contraintes actuelles dues à l'irrégularité du fond de la mer et à des considérations pra-

of the seabed than a single beam, the "fidelity" classification includes a number to identify data from a multi-beam sounder.

C.2 - TYPE CATEGORY

1. Single beam sounder used
2. Multi-beam array sounder used

C.3 - ACCURACY CATEGORY

- D Soundings scaled at peaks, deeps and points of change of slope; seabed smooth between soundings. On the depth profile, straight lines between scale soundings agree with the actual seabed within the tolerance established by the sounding accuracy.
- E Soundings scaled at peaks, deeps, and points of change of slope; seabed not smooth between soundings. On the depth profile, straight lines drawn between scaled soundings depart from the actual depth by more than the sounding accuracy.
- F Soundings scaled at equal intervals along the track, with a maximum of one deep and one peak scaled between each regular sounding; or soundings scaled at a specified contour interval plus all highs and lows.
- G Soundings scaled at equal intervals along the track.
- H Only spot soundings available.
- Z Sounding selection criteria not specified.

tiques. Etant donné que la large bande sondée par un sondeur multi-faisceaux donne une image plus complète du fond marin qu'un faisceau unique, la classification de "fidélité" comporte un chiffre permettant d'identifier les données en provenance d'un sondeur multi-faisceaux.

C.2 - CATEGORIE SELON LE TYPE

1. Utilisation d'un sondeur à faisceau unique
2. Utilisation d'un sondeur à faisceaux multiples

C.3 - CATEGORIE SELON LA PRECISION

- D Sondes dépouillées au-dessus des points hauts, des points bas et des points de changement de pente du fond marin régulier entre les sondes. Sur le profil des profondeurs, les lignes droites entre les sondes dépouillées correspondent au fond marin réel dans les limites de tolérance établies par la précision des sondes.
- E Sondes dépouillées au-dessus des points hauts, des points bas et des points de changement de pente; fond marin irrégulier entre les sondes. Sur le profil des profondeurs les lignes droites tracées entre les sondes dépouillées s'écartent de la profondeur réelle de plus que la précision des sondes.
- F Sondes dépouillées à des intervalles égaux le long de la route suivie, avec au maximum un point bas et un point haut dépouillés entre deux sondes régulières ou sondes dépouillées à une différence de cote spécifiée, plus tous les points hauts et points bas.
- G Sondes dépouillées à des intervalles égaux le long de la route suivie.
- H Seules des sondes discrètes sont disponibles.
- Z Critères de sélection des sondes non spécifiés.

C.4 - EXAMPLE : Soundings scaled at peaks, deeps and points of changes of slope. But due either to the seabed being very rough, or to constraints of time available, or a small plotting scale, the difference between the original echogram and a profile reconstructed from the scaled soundings will exceed the timing accuracy of $\pm 0.1\%$. Classification is "E".

C.4 - EXEMPLE : Sondes dépouillées au-dessus des points hauts, des points bas ou des points de changement de pente. Mais en raison de la grande rugosité du fond marin ou des contraintes de temps disponible ou de la petite échelle de report la différence entre l'enregistrement original et un profil reconstitué d'après les sondes dépouillées dépasse la précision de la mesure du temps de $\pm 0,1\%$. La classification est "E".

PART D - DATA PROCESSING

D.1 - In compiling large-scale plots of seabed areas of special interest, and in reconciling data from different sources, it is useful to have the source data available and to know just how the depth measurements, which are in fact time measurements, were converted to true depth. This code consists of a number denoting whether or not the source data is supplied, and whether the sounding velocity used in recording depths is specified, followed by a letter giving the method used in correcting the soundings. It is assumed that corrections have been made for the depth of the transducer and where appropriate (eg. over seamounts) reduced for the height of the tide.

D.2 - TYPE CATEGORY

1. Original or photocopy of line sounding echogram, or array sonar isobath graphic/digital recording, supplied. Recording velocity specified.
2. Original or photocopy of line sounding echogram, or array sonar isobath graphic/digital recording, supplied. Recording velocity not supplied
3. Listing of original, uncorrected soundings supplied. Recording velocity specified.

PARTIE D - TRAITEMENT DES DONNEES

D.1 - Lorsqu'on compile des minutes à grande échelle des zones du fond de la mer offrant un intérêt spécial et qu'on réajuste les données émanant de sources différentes, il est utile de disposer des données d'origine et de savoir avec précision de quelle façon les mesures de profondeur, qui sont en fait des mesures de temps, ont été converties en profondeur réelle. Ce code est constitué d'un numéro indiquant si les données d'origine ont été ou n'ont pas été fournies et si la vitesse du son utilisée pour l'enregistrement des profondeurs a été spécifiée, suivi d'une lettre donnant la méthode utilisée pour corriger les sondes. Il est supposé que les corrections ont été faites pour tenir compte de la profondeur du transducteur et, le cas échéant (par exemple au-dessus des monts sous-marins), qu'elles ont été réduites de la hauteur de la marée.

D.2 - CATEGORIE SELON LE TYPE

1. L'original ou une photocopie de l'enregistrement du sondeur ou un enregistrement graphique/numérique des isobathes sonar sont fournis. La vitesse d'enregistrement est spécifiée.
2. L'original ou une photocopie de l'enregistrement du sondeur ou un enregistrement graphique/numérique des isobathes sonar sont fournis. La vitesse d'enregistrement n'est pas spécifiée.
3. Un listing des sondes originales non corrigées est fourni. La vitesse d'enregistrement est spécifiée.

4. Listing of original, uncorrected soundings supplied. Recording velocity not specified.
5. Only corrected soundings supplied.

D.3 - ACCURACY CATEGORY

- D By sound velocity measurement at the time of the survey, giving a correction of an accuracy that matches the timing accuracy.
- E By sound velocity measurement at the time of the survey, giving a correction that is less accurate than the timing measurement itself.
- F By local sound velocity tables which are an improvement over "Echo-sounding Correction Tables" 3rd edition N.P. 139, (U.K.).
- G By "Echo sounding correction tables", 3rd edition N.P. 139 (U.K.) or equivalent.
- H By reference to Matthews Tables N.P. 139 (U.K.) 2nd edition.
- J Soundings are not specified.
- Z Correction not specified.

D.4 - EXAMPLE : If a photocopy of the echogram were supplied with the recording velocity specified, and a listing of soundings corrected by N.P. 139 (U.K.) 3rd edition was also supplied, the classification would be "1G".

COLLECTIVE EXAMPLE

A systematic survey in which soundings were positioned to better than ± 500 metres relative and ± 2 km (1.0 NM) geographic accuracy; a normal beam-width crystal controlled sounder was used; soundings were scaled at peaks, deeps and points of change of slope but it was not feasible to reproduce the entire echogram within the $\pm 0.1\%$ timing accuracy; photocopy of the echogram was supplied, sounding recording velocity specified and soundings corrected by N.P. 139 (U.K.), 3rd

4. Un listage des sondes originales non corrigées est fourni. La vitesse d'enregistrement n'est pas spécifiée.

5. Seuls les sondages corrigés sont fournis.

D.3 - CATEGORIE SELON LA PRECISION

- D Par mesure de la vitesse du son au moment du levé, donnant une correction d'une précision qui correspond à celle de la mesure du temps.
- E Par mesure de la vitesse du son au moment du levé, donnant une correction qui est moins précise que la mesure du temps lui-même.
- F Par les tables locales de la vitesse du son qui constituent une amélioration par rapport aux "Tables de correction des sondages par écho", 3e édition N.P. 139 (R.U.).
- G Par les "Tables de correction des sondages par écho", 3e édition N.P. 139 (R.U.) ou équivalent.
- H Par référence aux Tables de Matthews N.P. 139 (R.U.) 2e édition.
- J Les sondes ne sont pas corrigées.
- Z La correction n'est pas spécifiée.

D.4 - EXEMPLE : Si une photocopie de l'enregistrement du sondeur était fournie avec l'indication de la vitesse d'enregistrement ainsi qu'un listage des sondes corrigées au moyen de la publication N.P. 139 (R.U.) 3e édition, la classification serait "1G".

EXEMPLE COMPLET

Un levé systématique dans lequel les sondes ont été positionnées avec une précision relative meilleure que ± 500 mètres et une précision géographique meilleure que ± 2 km (1,0 M); un sondeur à largeur de faisceau normale piloté par quartz a été utilisé; les sondes ont été dépouillées au-dessus des points hauts, des points bas et des points de changement de pente, mais il n'a pas été possible de reconstituer la totalité de l'enregistrement du sondeur avec un écart

edition. The classification would be:

inférieur à la précision de la mesure de temps de 0,1%; une photocopie de l'enregistrement du sondeur a été fournie, la vitesse d'enregistrement des sondes est spécifiée et les sondes corrigées au moyen de la publication N.P. 139 (R.U.) 3e édition. Sa classification sera :

(Position) (Sounding) (Fidelity) (Data)

2E/F

3D

1E

1G

(Position) (Sonde) (Fidélité) (Donnée)

2E/F

3D

1E

1G