

INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC
ORGANIZATION

ORGANISATION HYDROGRAPHIQUE
INTERNATIONALE



Special Publication N° 44
3rd Edition, 1987

Publication Spéciale N° 44
3^e édition, 1987

IHO STANDARDS
FOR HYDROGRAPHIC SURVEYS

NORMES OHI POUR
LES LEVES HYDROGRAPHIQUES

CLASSIFICATION CRITERIA
FOR DEEP SEA SOUNDINGS AND
PROCEDURES FOR ELIMINATION
OF DOUBTFUL DATA

CRITERES DE CLASSIFICATION
DES SONDES EN EAU PROFONDE ET
METHODES POUR L'ELIMINATION
DES DONNEES DOUTEUSES

published by the
INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC
BUREAU

publié par le
BUREAU HYDROGRAPHIQUE
INTERNATIONAL

MONACO

PREFACE

This third edition of the Special Publication No.44 has been drawn up by an ad hoc working group formed from nine volunteering Member States for the specific task of reviewing Chapter 1, IHO Standards for Hydrographic Surveys, in the light of technological advances and experience since the second edition was published in 1982.

Thanks are due to the members of the working group for the very considerable time and effort devoted to this important task.

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). They appear as Chapter 2

By Circular Letter 45/1985, the Member States agreed the new Criteria for the Elimination of Doubtful Data, and that they should be included in SP44. They now form Chapter 3.

SP44 will be reviewed and updated at intervals of 5 years.

Chapter 1

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

Chapter 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.

PREFACE

Cette troisième édition de la publication spéciale No.44 a été élaborée par un groupe de travail ad hoc formé de neuf Etats membres qui se sont portés volontaires pour la révision spécifique du chapitre 1, Normes OHI pour les levés hydrographiques, compte tenu des progrès technologiques et de l'expérience acquise depuis la publication de la deuxième édition en 1982.

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.

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). Ceux-ci constituent le chapitre 2.

Les Etats membres ont approuvé par lettre circulaire 45/1985 les nouveaux critères pour l'élimination des données douteuses et leur inclusion dans la PS 44. Ceux-ci forment maintenant le chapitre 3.

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

Chapitre 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.

Chapitre 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'archivage et dans le but d'orienter les cartographes, les scientifiques et les autres usagers.

Chapter 3

The Procedures for Elimination of Doubtful Data provide a basis whereby features charted as doubtful (ED, PD, SD, PA) may be considered as proved to exist, or disproved, in order that decisive chart action may be taken.

November 1987

Chapitre 3

Méthodes pour l'élimination des données douteuses : les critères pour l'élimination des données douteuses constituent une base au moyen de laquelle les éléments portés sur la carte en tant que douteux (ED, PD, SD, PA) peuvent être considérés comme existants ou non-existants en vue de prendre les mesures nécessaires du point de vue cartographique.

Novembre 1987

CONTENTS

CHAPTER 1

IHO STANDARDS FOR
HYDROGRAPHIC SURVEYS

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 1

NORMES OHI POUR LES
LEVES HYDROGRAPHIQUES

Introduction	Introduction
THE STANDARDS	LES NORMES
Part 1.A - SCALE OF SURVEY AND DENSITY OF SOUNDINGS	Partie 1.A - ECHELLE DU LEVE ET DENSITE DES SONDES
Section 1.A.1 - Scale of Survey	Section 1.A.1 - Echelle du levé
Section 1.A.2 - Interval between soundings lines	Section 1.A.2 - Espacement entre les profils de sonde
Section 1.A.3 - Interval between plotted soundings	Section 1.A.3 - Intervalles entre les sondes portées sur la minute
Section 1.A.4 - Spacing of position fixes	Section 1.A.4 - Espacement des stations de sonde
Section 1.A.5 - Recommended tracks	Section 1.A.5 - Voies recommandées
Part 1.B - POSITIONS	Partie 1.B - POSITIONS
Section 1.B.1 - Horizontal control	Section 1.B.1 - Canevas géodésique
Part 1.C - DEPTHS	Partie 1.C - PROFONDEURS
Section 1.C.1 - Measured depths	Section 1.C.1 - Profondeurs
Section 1.C.2 - Determination of least depth over wrecks and obstructions	Section 1.C.2 - Détermination de la profondeur minimale au-dessus des épaves et obstructions
Part 1.D - VARIOUS MEASUREMENTS	Partie 1.D - Mesures diverses
Section 1.D.1 - Nature of the bottom	Section 1.D.1 - Nature du fond
Section 1.D.2 - Tidal observations	Section 1.D.2 - Observation des marées
Section 1.D.3 - Currents and tidal streams	Section 1.D.3 - Courants et courants de marée

CHAPTER 2

CLASSIFICATION CRITERIA FOR DEEP SEA SOUNDINGS

Introduction

PART 2.A - POSITION

- Section 2.A.1 - General
- 2.A.2 - Type Category
- 2.A.3 - Accuracy Category
- 2.A.4 - Notes on positions
- 2.A.5 - Example

PART 2.B - SOUNDINGS

- Section 2.B.1 - General
- 2.B.2 - Type Category
- 2.B.3 - Accuracy Category
- 2.B.4 - Example

PART 2.C - FIDELITY

- Section 2.C.1 - General
- 2.C.2 - Type Category
- 2.C.3 - Accuracy Category
- 2.C.4 - Example

PART 2.D - DATA PROCESSING

- Section 2.D.1 - General
- 2.D.2 - Type Category
- 2.D.3 - Accuracy Category
- 2.D.4 - Example

COLLECTIVE EXAMPLE

CHAPITRE 2

CRITERES DE CLASSEMENT DES SONDES EN EAU PROFONDE

Introduction

PART 2.A - POSITION

- Section 2.A.1 - Généralités
- 2.A.2 - Catégorie selon le type de levé
- 2.A.3 - Catégorie de la précision
- 2.A.4 - Notes sur les positions
- 2.A.5 - Exemple

PART 2.B - SONDES

- Section 2.B.1 - Généralités
- 2.B.2 - Catégorie selon le type de faisceau
- 2.B.3 - Notes sur les positions
- 2.B.4 - Exemple

PART 2.C - FIDELITE

- Section 2.C.1 - Généralités
- 2.C.2 - Catégorie selon le type
- 2.C.3 - Catégorie selon la précision
- 2.C.4 - Exemple

PART 2.D - TRAITEMENT DES DONNEES

- Section 2.D.1 - Généralités
- 2.D.2 - Catégorie selon le type
- 2.D.3 - Catégorie selon la précision
- 2.D.4 - Exemple

EXEMPLE COMPLET

CHAPTER 3

PROCEDURES FOR THE ELIMINATION OF DOUBTFUL DATA

Part 3.A - Background

Part 3.B - Criteria Rationale

Section 3.B.1. - General

Section 3.B.2. - Extent of the area to be searched

Section 3.B.3. - The density of data acquisition line spacing

Part 3.C - Reports

ANNEX I

SUMMARY OF THE IHO CRITERIA FOR THE ELIMINATION OF DOUBTFUL HYDROGRAPHIC DATA

a - Search Area

1. - When the accuracy of the original positioning can be determined with confidence
2. - When the accuracy of the original positioning can not be determined with confidence
3. - The shape of the search area

b - Search Procedures

1. - In water depths of less than 100 metres
2. - In water depths greater than 100 metres
3. - Cross-check lines
4. - Search operation report

CHAPITRE 3

METHODES D'ELIMINATION DES DONNEES DOUTEUSES

Partie 3.A - Le contexte

Partie 3.B - Critères logiques

Paragraphe 3.B.1. - Généralités

Paragraphe 3.B.2. - L'étendue de la zone à investiguer

Paragraphe 3.B.3. - La densité d'acquisition des données et l'espacement des profils

Partie 3.C - Compte rendu

ANNEXE I

RÉSUMÉ DES CRITÈRES OHI D'ÉLIMINATION DES DONNÉES HYDROGRAPHIQUES DOUTEUSES

a - Zone de recherches

- 1 - La précision sur la position originale est sûre
- 2 - La précision sur la position originale n'est pas sûre
- 3 - Le relief de la zone de recherches

b - Méthodes d'investigation

- 1 - dans des fonds inférieurs à 100 mètres
- 2 - dans des fonds supérieurs à 100 mètres
- 3 - profils transverses
- 4 - compte rendu des recherches

CHAPTER 1

IHO STANDARDS FOR HYDROGRAPHIC SURVEYS

Introduction

In drawing up the standards for Chapter 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 the 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.

Hydrographic survey data which do not conform to the standards provided in this document are 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 to the use of survey equipment or procedures which do not meet the standards set forth herein. In certain circumstances, data from such surveys may be an improvement on existing information but these data are acceptable only if clearly designated as non-standard. Data derived from technologies which are still under development such

CHAPITRE 1

NORMES OHI POUR LES LEVES HYDROGRAPHIQUES

Introduction

Lors de l'élaboration des normes du chapitre 1, on a considéré comme "levés hydrographiques" les levés qui sont effectués dans le but d'établir des cartes marines utilisées généralement pour la navigation. Les levés spéciaux effectués en vue de projets d'ingénierie ou 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 des fonds marins et des détails terrestres suffisamment précise pour les besoins de la navigation.

La conception d'un levé hydrographique et la préparation des spécifications appropriées est un travail spécifique et il n'est pas possible d'élaborer un recueil de normes de précision valable pour l'ensemble des zones à hydrographier. La densité des sondes et la précision des mesures dépendent de plusieurs facteurs: la profondeur, la nature et la configuration du fond et le type de navires qui navigueront dans la zone; tout cela doit être pris en considération.

Néanmoins, différents degrés de précision sont généralement acceptés pour qualifier les levés hydrographiques et il convient d'établir les normes correspondantes qui pourraient servir de base à la validation d'un levé hydrographique.

Pour les données issues de levés hydrographiques non conformes aux normes fournies par ce document, on mentionnera toujours les limitations de la précision. Pour des raisons de rapidité et d'importance de la tâche, on peut être obligé de recourir à des levés expéditifs ou sommaires ou d'utiliser des instruments et des méthodes non conformes aux normes établies ici. Les données provenant de tels levés pourront améliorer l'information existante mais elles ne peuvent être acceptées que si il est clairement indiqué qu'elles ne sont pas conformes aux normes. Les données obtenues à partir de technologies encore au stade du développement comme la télédétection ou les systèmes

as remote sensing and electro-optical systems should always be designated non-standard until such data are certified as meeting the standards. électro-optiques seront classées non conformes aux normes tant que leur usage n'aura pas été normalisé.

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. Les méthodes d'étalonnage, d'analyse statistique des résultats, etc., nécessaires pour obtenir la précision requise ne sont pas traitées car il s'agit là de sujets qui sortent du cadre de cette étude et qui doivent se trouver dans des manuels d'instructions appropriés. Ils ont cependant, été étudiés et pris en compte pour l'établissement des normes de précision.

THE STANDARDS

LES NORMES

PART 1.A - SCALE OF SURVEY AND
DENSITY OF SOUNDINGSPARTIE 1.A - ECHELLE DU LEVE ET
DENSITE DES SONDES

Section 1.A.1 - Scale of survey

Section 1.A.1 - Echelle du levé

1.A.1.1

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

1.A.1.1

L'échelle à laquelle un levé doit être rédigé détermine, dans une large mesure, la précision minimale que les mesures doivent atteindre et la quantité de détails qui peuvent y être inclus. Le choix de l'échelle résulte de : l'usage auquel le levé doit répondre, la complexité des fonds marins où de la côte enfin d'un compromis entre le temps disponible et les moyens qui peuvent y être consacrés. Comme consigne, il est recommandé d'adopter les échelles qui sont indiquées dans la section 1.A.1 et l'espacement des profils indiqué dans la section 1.A.2. L'échelle adoptée ne sera jamais inférieure à celle de la carte projetée.

1.A.1.2

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

1.A.1.2

Les levés des ports, chenaux et zones de pilotage seront exécutés à une échelle de 1/10.000 ou supérieure.

1.A.1.3

Harbour approaches and other waters used regularly by shipping should be surveyed at a scale of 1/20 000 or larger, but never smaller than 1/25 000.

1.A.1.3

Les levés des approches des ports et d'autres eaux régulièrement fréquentées par les navires seront exécutés à une échelle de 1/20 000 ou supérieure, mais jamais à une échelle inférieure au 1/25.000.

1.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.

1.A.1.4

Les eaux côtières, jusqu'à une profondeur d'au moins 30 mètres (40 mètres là où les gros pétroliers sont appelés à circuler et où on peut soupçonner l'existence d'épaves ou de dangers) seront levés à l'échelle de 1/50.000 ou supérieure.

1.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.

1.A.1.5

Les levés hydrographiques par des profondeurs comprises entre 30 et 200 mètres peuvent être exécutés à une échelle inférieure au 1/50.000 déterminée à partir de différents facteurs dont les plus importants tiennent aux dimensions de la zone à couvrir ainsi qu'à la profondeur et la configuration du fond. Sauf exception, l'échelle ne devrait pas être inférieure au 1/100.000.

Section 1.A.2 - Interval between sounding lines

1.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, water depth, the coverage provided by the sounder, and the means available for searching between lines.

1.A.2.2

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

1.A.2.3

The interval recommended in 1.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.

1.A.2.4

All anomalous depths previously reported in the survey area and those detected during the survey should be examined in greater detail and, if confirmed, the least depths over them determined. Whenever practicable, anomalous depths reported near the survey area should also be examined.

1.A.2.5

Cross check lines normal to the principal sounding lines should always be run whenever sea-bed conditions make it possible to confirm, by this method, the accuracy of positioning, sounding, and tidal reductions. The interval between cross-check lines should normally be no more than 15 times that of the principal sounding lines.

Section 1.A.3 - Interval between plotted soundings

1.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

Section 1.A.2 - Espacement entre les profils de sonde

1.A.2.1

L'espacement entre les profils de sonde sera défini en fonction de l'importance de la zone, ainsi que des caractéristiques topographiques du fond marin, de la profondeur, de la surface éclairée par le sondeur et des moyens disponibles pour les recherches entre profils.

1.A.2.2

En règle générale, l'espacement entre les profils du levé régulier n'excèdera pas 10 mm à l'échelle de rédaction du levé.

1.A.2.3

L'espacement recommandé au point A.2.2 sera réduit lorsque le fond marin est anormalement irrégulier. Il pourra être augmenté lorsque des sondeurs multi-faisceaux ou des appareils de recherches des anomalies entre profils sont mis en oeuvre.

1.A.2.4

Toutes les profondeurs anormales signalées antérieurement dans la zone à lever, ainsi que celles découvertes au cours du levé seront examinées plus en détail et si elles sont confirmées, les profondeurs minimales seront déterminées chaque fois que cela sera possible, les profondeurs anormales signalées au voisinage de la zone à lever seront également étudiées.

1.A.2.5

Les profils traversiers de contrôle, perpendiculaires aux profils du levé régulier seront systématiquement suivis lorsque les caractéristiques du fond permettent de confirmer au moyen de cette méthode l'exactitude du positionnement, de la sonde et des corrections de marée. L'espacement entre les profils traversiers de contrôle, en règle générale, n'excèdera pas plus de quinze fois celui des profils de sonde du levé régulier.

Section 1.A.3 - Intervalles entre les sondes portées sur la minute

1.A.3.1

Le choix des sondes le long des profils de sonde sera effectué en donnant la priorité aux points hauts, aux point bas et aux points de changement de pente. Les sondes intermédiaires seront alors choisies de façon à ce que l'intervalle entre deux sondes ne dépasse pas 5 mm à l'échelle de

the interval may be increased to 10 mm.

réduction du levé, excepté dans les zones à fond plat où cet intervalle pourra être augmenté jusqu'à 10 mm.

Section 1.A.4 - Spacing of position fixes

Section 1.A.4 - Espacement des stations de position de sonde (ou stations de sonde)

1.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.

1.A.4.1

En règle générale, l'espacement le long du profil entre deux stations de sonde ne sera pas sur la minute du levé supérieur à 40 mm. Si le navire suit un profil courbe, cet espacement sera réduit pour permettre une plus grande précision des sondes intermédiaires interpolées.

Section 1.A.5 - Recommended tracks

Section 1.A.5 - Voies recommandées

1.A.5.1

Every track recommended for navigation should be sounded along and preferably sonar swept by either a multi-beam, or sidescan or a high definition sector-scanning sonar to ensure complete coverage of the track and its adjacent area. In areas not covered by a standard large scale hydrographic survey, at least three combined sounding and sonar lines should be run; one along the centre line and one on each side of the track.

A.5.1

Toute voie recommandée à la navigation fera l'objet d'un sondage sur toute sa longueur et de préférence être explorée à l'aide d'un sonar (sonar multifaisceaux sonar latéral, sonar à balayage de haute définition) en vue d'assurer la couverture complète de la voie et des zones adjacentes. Dans les zones non couvertes par un levé à grande échelle répondant aux normes, trois profils seront suivis en combinant sondeur vertical et sonar : sur le long de la ligne centrale et un de chaque côté de la voie.

PART 1.B - POSITIONS

PARTIE 1.B - POSITIONS

Section 1.B.1 - Horizontal control

Section 1.B.1 - Canevas géodésique

1.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 no more than 0.25 mm at the scale of the survey.

1.B.1.1

Les coordonnées des points géodésiques principaux à terre seront déterminées par des méthodes assurant une précision de 1/10.000. Lorsque le levé est étendu, il sera nécessaire d'obtenir un degré de précision supérieur pour garantir sur les positions relatives une erreur inférieure à 0,25 mm à l'échelle du levé.

1.B.1.2

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

1.B.1.2

Lorsque les coordonnées des points géodésiques sont déterminées par satellite, on rattachera ces points au système géodésique local.

1.B.1.3

Where no geodetic control exists, a point of origin for the horizontal control should be determined by astronomical observations or satellite posi-

1.B.1.3

Lorsqu'il n'existe aucun réseau géodésique, on déterminera un point origine du canevas géodésique à l'aide d'observations astronomiques ou d'un système de posi-

ioning, the probable error of which should not exceed 2" of arc or about 60 metres.

1.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 0.5 mm at the scale of the survey.

1.B.1.5

The position of soundings, dangers, and all other significant features should be determined from field observations, relative to shore control, or directly using satellite positioning such that there is a 95 percent probability that the true position lies within a circle of radius 1.5 mm, at the scale of the survey, about the determined position. It is strongly recommended that whenever positions are determined by the intersection of lines of position, three or more such lines should be used.

1.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.

1.B.1.7

The positions of floating aids to navigation should be determined to the same accuracy stated in Section 1.B.1.5

tionnement par satellite. L'erreur probable ne devra pas, dans ce cas, être supérieure à 2" d'arc, soit environ 60 mètres.

1.B.1.4

Les points géodésiques secondaires, nécessaires au positionnement local (généralement optique) qui ne seront pas utilisés pour l'extension du canevas géodésique principal seront placés de telle manière que l'erreur n'excède pas 0,5 mm à l'échelle du levé.

1.B.1.5

La position des sondes, des dangers ou de tout autre élément significatif sera déterminée à partir d'observations sur le terrain, par rapport aux points du canevas géodésique à terre, ou directement au moyen d'un système de positionnement par satellite. Il devra être fait en sorte que la position réelle se trouve dans un cercle de 1,5 mm à l'échelle du levé de la position déterminée avec une probabilité de 95%. Il est vivement recommandé que chaque fois que les positions sont déterminées par intersection de lieux de position, trois de ces lieux au minimum soit utilisés.

1.B.1.6

La position des aides fixes à la navigation et des installations au large émergeant de la surface de l'eau sera déterminée chaque fois que cela sera possible avec la même précision que celle des points géodésiques principaux.

1.B.1.7

Les positions des aides flottantes à la navigation (balisage flottant) seront déterminées avec la précision indiquée dans la section 1.B.1.5.

PART 1.C - DEPTHS

Section 1.C.1 - Measured depths

1.C.1.1

The total error in measuring depths should, with a probability of at least 90 percent, not exceed:

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

1.C.1.2

Measured depths should be reduced to the sounding datum by the application of

PARTIE 1.C - PROFONDEURS

Section 1.C.1 - Profondeurs mesurées

1.C.1.1

L'erreur totale dans la mesure de la profondeur ne devra pas avec une probabilité d'au moins 90% excéder :

- (a) 0,3 mètre pour les profondeurs de 0 à 30 mètres
- (b) 1% de la profondeur pour les profondeurs supérieures à 30 mètres.

1.C.1.2

Les profondeurs mesurées seront rapportées au niveau de référence par déduction de la

tidal height. The error of such reductions should not exceed the errors acceptable for depth measurement specified in 1.C.1.1. Oceanic depths greater than 200 metres normally need not be reduced for tidal height.

1.C.1.3

Over a flat or gently sloping bottom, a difference in depth at the intersection of two crossing lines of soundings which exceeds two times the relevant values given in Section 1.C.1.1 should be investigated. Such a discrepancy may be due to a correctable error in position, sounding, or tidal reduction. In rugged areas it will be necessary to look for systematic differences persisting over several intersections.

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

1.C.2.1

For wrecks and obstructions which may have depths less than 40 metres and may be dangerous to navigation, the least depth over them should, whenever possible, be determined by either physical examination by diving, by wire sweeping, or by high definition sonar. The standards of accuracy in Section 1.C.1.1 should be achieved where equipment permits.

PART 1.D - VARIOUS MEASUREMENTS

Section 1.D.1 - Nature of the bottom

1.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 indi-

hauteur de marée. L'erreur sur cette correction ne sera pas supérieure à l'erreur acceptable pour la mesure des profondeurs indiquée en 1.C.1.1.

Les profondeurs océaniques supérieures à 200 mètres ne sont pas normalement corrigées de la marée.

1.C.1.3

Au dessus d'un fond plat ou en pente douce, toute différence de profondeur à l'intersection de deux profils de sonde qui dépasserait le double des valeurs d'erreur admises en 1.C.1.1 fera l'objet de vérification. Une telle différence peut être le signe d'une erreur corrigible sur la position, la sonde ou la correction de marée. Dans les zones accidentées il sera nécessaire de rechercher l'erreur à partir des différences systématiques intervenant sur plusieurs intersections.

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

1.C.2.1

Pour les épaves ou obstructions d'un brassage inférieur à 40 mètres et pouvant présenter un danger pour la navigation la profondeur minimale au-dessus d'elles sera déterminée chaque fois que cela sera possible soit par examen physique par plongeurs ou dragage hydrographique soit par sonar à haute définition. On cherchera à atteindre, lorsque les équipements le permettent, les normes de précision définies en 1.C.1.1.

PARTIE 1.D - MESURES DIVERSES

Section 1.D.1 - Nature du fond

D.1.1

Des échantillons du fond seront prélevés par fonds inférieurs à 100 mètres afin de fournir des informations pour le mouillage des navires. De façon générale et selon la disponibilité d'autres moyens pour aboutir à la connaissance de la nature du fond (tels que sonar, caméras de télévision et plongée), les prélèvements des échantillons du fond seront espacés 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 les mouillages à des

cate the limits of different types of bottom.

intervalles permettant de définir les limites des différents types de fond.

Section 1.D.2 - Tidal observations

Section 1.D.2 - Observation, de marée

1.D.2.1

Tidal height observations should be made throughout the course of a survey for the purpose of:

1.D.2.1

Les observations de marée seront effectuées pendant toute la durée du levé dans le but de :

- (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, at a few points in the area.

- (a) fournir les corrections de marée pour les sondes
- (b) fournir des données pour l'analyse des marées; dans ce but les observations seront effectuées sur la période la plus longue possible, qui pour quelques points de la zone ne devra pas être inférieure à 29 jours.

1.D.2.2

Tidal heights should be observed with an accuracy of at least 0.1 metre in height, and 3 minutes in time. Care should be taken that tidal observations are obtained for each of the tidal regimes which may occur within the area being sounded.

1.D.2.2

Les hauteurs de marée seront observées avec une précision d'au moins 0,1 mètre en hauteur et 3 minutes en heure. On prendra soin d'observer la marée pour chaque régime de marée pouvant se présenter dans la zone levée.

Section 1.D.3 - Currents and tidal streams

Section 1.D.3 - Courants et courants de marée

1.D.3.1

The speed and direction of currents or streams which may exceed 0.5 knots should be observed at the 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 off-shore currents when they are of sufficient strength to affect shipping.

1.D.3.1

La vitesse et direction des courants ou courants de marée pouvant excéder 0,5 noeud seront observées à l'entrée des ports et des chenaux, aux changements de direction d'un chenal, dans les zones de mouillages et à proximité des quais. Il est également souhaitable de mesurer les courants côtiers ou du large lorsqu'ils sont de force suffisante pour affecter la navigation.

1.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.

1.D.3.2

Le courant, en chaque point, sera mesuré à des immersions comprises entre 3 et 10 mètres. Lorsque le marnage est important, les mesures seront effectuées lors des marées de vive-eau et morte-eau sur une période de 26 heures au moins. On observera simultanément les observations de marée.

1.D.3.3

The speed and direction of the current should be measured to 0.1 knot and the nearest 10x respectively.

1.D.3.3

La vitesse et la direction du courant seront respectivement mesurées à 0,1 noeud et 10 degrés près.

1.D.3.4

If current observations are made using a recording current meter the period of observation should not be less than 29 days.

1.D.3.4

Si des observations de courants sont effectuées à l'aide d'un courantomètre enregistreur, la période d'observation ne devra pas être inférieure à 29 jours.

CHAPTER 2

CLASSIFICATION CRITERIA
FOR DEEP SEA SOUNDINGS

Introduction

The criteria given in this Chapter 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;

CHAPITRE 2

CRITERES DE CLASSEMENT DES
SONDES EN EAU PROFONDE

Introduction

Les critères figurant dans ce chapitre sont la version mise à jour des critères élaborés par le groupe de travail de l'OHI constitué en 1972.

L'objectif de la compilation des sondes en eau profonde est la cartographie des fonds marins. On s'intéresse autant à l'aspect scientifique qu'à l'aspect navigation mais on s'écarte de la carte hydrographique classique dont le but est de faire ressortir les dangers de la navigation.

La finalité du classement des sondes en eau profonde est de pouvoir choisir les données les meilleures lorsque les sondes qui se recouvrent ne sont pas concordantes. Si le besoin s'en fait sentir, il sera nécessaire de compiler les cartes sur lesquelles toutes les données répondent à des normes minimales spécifiées.

Ces critères sont également un guide pour les hydrographes et les responsables de la collecte de données qui devraient enregistrer les détails techniques importants en même temps que les sondes. Le classement sera effectué par le navire qui recueille les sondes, et modifié au besoin par le service hydrographique concerné, si celui-ci effectue un traitement sur les données avant la transmission aux autorités responsables de leur stockage et de la compilation des cartes.

L'expression "sondes en eau profonde" correspond à des sondes supérieures à 200 m.

Le classement comprend quatre rubriques :

A. Position, avec les catégories

suivantes :
Route suivie/Levé systématique
Précision du positionnement

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. Sondes, 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 fournies originales 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 campagne; cela arrive souvent pour la précision du positionnement par exemple.

- (ii) Le compilateur a besoin de renseignements détaillés sur certains aspects du classement. Citons pour exemple le cas où sur les fonds à forte pente, la précision du positionnement est plus importante que la précision de la sonde alors que c'est l'inverse pour une plaine abyssale; la solution pratique consiste à classer séparément la précision de la sonde et celle du positionnement, et laisser le choix de la décision 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.

Chaque code comporte une catégorie "Z" pour les données "non renseignées" qui peuvent correspondre soit à des données anciennes, soit à des données récentes transmises sans classement. Les catégories A, B et C de chaque code n'ont pas été employées en prévision de développements futurs.

The Data 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 as 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 Sounding 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.

Le Code de traitements des données :

- (i) Ce code décrira la forme des données qui sont destinées à être intégrées à la banque de données.
- (ii) L'intérêt de présenter les sondes originales issues directement de l'observation est que la profondeur corrigée peut être ultérieurement affinée en utilisant une meilleure vitesse du son qui serait admise après la fin des travaux.
- (iii) La faiblesse la plus grave des procédés actuels de présentation des sondages profonds réside peut être dans le fait que seule une très petite partie des données recueillies est conservée; par exemple un choix de sondes discrètes tous les 10 km à partir d'un enregistrement continu du fond. Les codes A, B et C sont réservés pour classer les futurs profils enregistrés en continu (sur bande magnétique ?) pour lesquels la totalité des informations recueillies pourra être restituée.

La rugosité du fond constitue un facteur important lorsqu'il s'agit de juger de la fidélité avec laquelle les sondes discrètes peuvent reproduire un profil continu; c'est toutefois un paramètre difficile à classer. Le code utilisé pour traduire la fidélité du dépouillement des sondes fournit une information limitée et ne permet que de distinguer si la rugosité du fond est bien décrite par le choix des sondes (catégorie D) ou si le fond est plus tourmenté que les sondes ne l'indiquent.

PART 2.A - POSITION

2.A.1 - General

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.

2.A.2 - Type Category

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

b - 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.

2.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 2.A - POSITION

2.A.1 - Généralités

Pour la cartographie du fond de la mer, un levé systématique d'une vaste zone avec une grande précision relative du positionnement équivaut à une série de profils singuliers ayant la même précision dans le positionnement. Pour traduire cela, le code est formé d'un chiffre indiquant le type de levé, suivi d'une lettre indiquant la précision du positionnement.

2.A.2 - Catégorie selon le type de levé

a - La sonde provient d'un profil singulier : le code indiquant la précision du positionnement doit être basé sur la précision de la position géographique.

b - La sonde provient d'un levé systématique d'une vaste zone. Dans ce cas, le code qualifiant la précision des positions comporte deux lettres, la première caractérisant la précision relative des positions, la seconde la précision géographique du levé. Les deux lettres du code sont séparées par une barre de fraction.

2.A.3 - Catégorie de la précision

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 non fournie

Exemples de systèmes de positionnement pouvant être rangés dans les catégories de précision mentionnées ci-dessus :

D. (i) Systèmes de radionavigation utilisant des fréquences égales ou supérieures à 1500 kHz,

(ii) Système de positionnement par balise acoustique posée sur le fond - la précision absolue étant fonction de la précision avec laquelle les balises sont localisées.

(iii) Le système NAVSTAR G.P.S. (Global positioning system),

- (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.
- (iv) Système de positionnement par satellite à effet Doppler (bi-fréquence) avec intégration automatique du cap et de la vitesse provenant de systèmes par inertie ou d'un loch Doppler accroché sur le fond, ou encore d'un système de navigation Rho-Rho utilisant une fréquence 100 KHz fonctionnant dans de bonnes conditions de réception des ondes de sol.
- E. (i) Radio navigational system using frequencies of 100 KHz or higher with groundwave reception in best conditions,
- E. (i) Système de radionavigation utilisant des fréquences égales ou supérieures à 100 KHz dans de bonnes conditions de réception des ondes de sol,
- (ii) Radio navigational systems using frequencies of 10 KHz or higher which are monitored by a fixed station within 500 km.,
- (ii) Systèmes de radionavigation utilisant des fréquences égales ou supérieures à 10 KHz, contrôlés dans un rayon de 500 km par une station fixe,
- (iii) Doppler satellite (dual frequency) with automatic course and speed input from an electronic positioning system.
- (iii) Système de positionnement par satellite à effet Doppler (bi-fréquence) avec intégration automatique de la route et de la vitesse provenant d'un système de positionnement électronique.
- F. (i) Doppler satellite (dual frequency) with manual input of course and speed from D.R. or an electronic positioning system,
- F. (i) Système de positionnement par satellite à effet Doppler (bi-fréquence) avec intégration manuelle de la route et de la vitesse estimées, ou provenant d'un système de positionnement électronique,
- (ii) Doppler satellite (single frequency).
- (ii) Système de positionnement par satellite à effet Doppler (à fréquence unique),
- G. (i) Radio navigational system using frequencies of 10 KHz or higher,
- G. (i) Système de radionavigation utilisant des fréquences égales ou supérieures à 10 KHz,
- (ii) Celestial observations.
- (ii) Observations astronomiques.
- 2.A.4 - Notes on Positions
- 2.A.4 - Notes sur les positions
- 2.A.4.1
- 2.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.
- La précision concerne la position du bâtiment sondeur. La position des sondes, en particulier lorsqu'elle est interpolée entre les positions du bâtiment peut être d'une précision moindre.

2.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.

2.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.

2.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" values 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).

2.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 supérieures à 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 valeurs de a et de 1/f de l'ellipsoïde de référence et les composantes X_0 , Y_0 , Z_0 de la translation qui fait coïncider le centre du système géodésique global avec le centre de l'ellipsoïde. (Si le système de navigation par satellite de la Marine américaine est utilisé, son centre peut être considéré comme étant au centre de l'ellipsoïde).

2.A.5 - Example :

A systematic offshore 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.

2.A.5 - Exemple :

On peut trouver des erreurs de positionnement atteignant jusqu'à 3 km, dans un levé au large effectué avec un système de localisation radioélectrique (fréquence 100 KHz) non étalonné. Ce levé devra être classé 2E/G.

PART 2.B - SOUNDINGS

2.B.1 - General

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 beam-width followed by a letter specifying the time and recording accuracy (which will be matched in a well-designed sounder).

PARTIE 2.B - SONDE

2.B.1 - Généralités

La précision de la représentation du fond par le sondeur dépend de deux facteurs :

- la précision de la mesure du temps de retour de réflexion de l'écho sur le fond,
- la largeur du faisceau d'émission du sondeur, un faisceau large donnant une image déformée du fond.

Pour tenir compte de ces deux paramètres, le code est constitué d'un nombre donnant la largeur du faisceau, suivi d'une lettre pour la précision de l'enregistrement et de la mesure du temps (ce temps et l'enregistrement de l'écho devront être identiques sur un sondeur bien conçu).

2.B.2 - Type Category

- a Very narrow beam; total beamwidth less than 6° to -3db point, or sounder deep-towed or in a submersible such that dimension of area "illuminated" is less than $1/10$ of water depth.
- b Narrow beam; total beamwidth less than 12° to -3db point, or dimension of area illuminated less than $1/5$ of water depth.
- c Normal beamwidth 12° or greater to -3db point.

2.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	

2.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".

2.B.2 - Catégorie selon le type de faisceau

- a Faisceau très étroit; largeur totale du faisceau inférieure à 6° pour 3 db , ou sondeur remorqué en eau profonde (également sondeur de sous-marin) se trouvant dans le cas où la largeur de la zone "éclairée" soit inférieure au $1/10$ de la profondeur mesurée.
- b Faisceau étroit; largeur totale du faisceau inférieure à 12° pour 3 db , ou largeur de la zone éclairée inférieure au $1/5$ de la profondeur mesurée.
- c Largeur du faisceau normale; largeur totale du faisceau de 12° ou puissance supérieure à 3 db .

2.B.3 - Catégorie selon la précision

<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 données 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 non fournie	

2.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, sera classé dans la catégorie "3D".

PART 2.C - FIDELITY WITH WHICH SCALED
SOUNDINGS REPRODUCE SEABED

2.C.1 - General

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

2.C.2 - Type Category

- a Single beam sounder used
- b Multi-beam array sounder used

2.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.

PARTIE 2.C - FIDELITE DU
DEPOUILLEMENT DES SONDES
A REPRODUIRE LE FOND

2.C.1 - Généralités

L'idéal serait qu'un profil reconstitué à partir des sondes dépouillées reproduise exactement l'enregistrement original. Aucun renseignement ne serait perdu. A moins d'être en présence d'un fond tout à fait régulier, divers problèmes pratiques (mains d'oeuvre disponible pour le dépouillement, échelles de report, etc.) réduisent la "fidélité" du dépouillement. Le classement montre dans quelle mesure on s'est approché du dépouillement idéal compte tenu des contraintes inhérentes à la rugosité du fond et des considérations pratiques. Etant donné qu'un sondeur multi-faisceaux donne une image plus complète du fond de par la large bande sondée qu'un sondeur à faisceau unique, le code de classement de fidélité comporte un chiffre permettant d'identifier les données en provenance d'un sondeur multi-faisceaux.

2.C.2 - Catégorie selon le type

- a Utilisation d'un sondeur à faisceau unique
- b Utilisation d'un sondeur multi-faisceaux.

2.C.3 - Catégorie selon la précision

- D Sondes dépouillées sur les points fondamentaux : crêtes, creux et ruptures de pente; le fond étant régulier entre les sondes. Sur les profils de profondeur, les lignes droites tirées entre les points dépouillés, correspondent au fond tel qu'il existe dans les limites de tolérance établies par la précision des sondes.
- E Sondes dépouillées sur les points fondamentaux : crêtes, creux et ruptures de pente; le fond étant irrégulier entre les sondes. Sur le profil des profondeurs, les lignes droites tracées entre les sondes dépouillées s'écartent de la profondeur réelle d'une valeur supérieure à celle de la précision des sondes.

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.	F	Sondes dépouillées à des intervalles égaux le long de la route suivie, avec au maximum un creux et une crête dépouillés entre deux sondes régulières, ou sondes dépouillées au niveau d'une différence de cote choisie avec également dépouillement des crêtes et des creux.
G	Sounding scaled at equal intervals along the track.	G	Sondes dépouillées à des intervalles égaux le long de la route suivie.
H	Only spot soundings available.	H	Seules des sondes isolées sont disponibles.
Z	Sounding selection criteria not specified.	Z	Critères de sélection des sondes non spécifiés.

2.C.4 - Exemple :

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 + or - 0.1%. Classification is "E".

2.C.4 - Exemple :

Sondes dépouillées sur les points fondamentaux : crêtes, creux et ruptures de pente. Toutefois en raison de la grande rugosité du fond ou de faible temps disponible ou encore de la petitesse de l'échelle de rédaction, la différence entre l'enregistrement original et le profil reconstitué d'après les sondes dépouillées dépasse la précision de la mesure du temps de + ou - 0,1%. Le classement est E.

PART 2.D - DATA PROCESSING

2.D.1 - General

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.

PARTIE 2.D - TRAITEMENT DES DONNEES

2.D.1 - Généralités

Lorsque l'on compile des minutes de sondes à grande échelle, de zones ayant un intérêt particulier, et qu'on juxtapose les données d'origines différentes, il est utile de disposer des données originales et de connaître avec précision de quelle façon les mesures de profondeur qui sont en fait des mesures d'intervalles de temps ont été converties en profondeurs réelles. Ce code est constitué de deux caractères. Le premier est un numéro qui indique si les données originales ont été fournies ou non et si la vitesse du son utilisée pour l'enregistrement des profondeurs a été indiquée. Le deuxième est une lettre concernant la méthode utilisée pour corriger les sondes. Il est supposé que les corrections ont été faites pour tenir compte de l'immersion du transducteur et le cas échéant (par exemple à l'aplomb des monts sous-marins) réduites de la hauteur de la marée.

2.D.2 - Type Category

- a Original or photocopy of line sounding echogram, or array sonar isobath graphic/digital recording, supplied. Recording velocity specified.
- b Original or photocopy of line sounding echogram, or array sonar isobath graphic/digital recording, supplied. Recording velocity not supplied.
- c Listing of original, uncorrected soundings supplied. Recording velocity specified.
- d Listing of original, uncorrected soundings supplied. Recording velocity not specified.
- e Only corrected soundings supplied.

2.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 measurements 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 corrected.
- Z Correction not specified.

2.D.2 - Catégorie selon le type

- a L'original ou une photocopie de l'enregistrement du sondeur, ou un enregistrement graphique/numérique des isobathes sonar sont fournis. La vitesse du son utilisée est spécifiée.
- b L'original ou une photocopie de l'enregistrement du sondeur ou un enregistrement graphique/numérique des isobathes sonar sont fournis. La vitesse du son utilisée n'est pas spécifiée.
- c Un listage des sondes originales non corrigées est fourni. La vitesse du son utilisée est spécifiée.
- d Un listage des sondes originales non corrigées est fourni. La vitesse du son utilisée n'est pas spécifiée.
- e Seuls les sondages corrigés sont fournis.

2.D.3 - Catégorie selon la précision

- 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 celle de la mesure du temps.
- 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.

2.D.4 - Exemple :

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 + or - 500 metres relative and + or - 2km (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 + or - 0.1% timing accuracy; photocopy of the echogram was supplied, sounding recording velocity specified and soundings corrected by N.P. 139 (U.K.), 3rd edition. The classification would be :

(Position)	(Sounding)	(Fidelity)	(Data)
2E/F	3D	1E	1G

2.D.4 - Exemple :

Si une photocopie de l'enregistrement du sondeur était fournie avec l'indication de la vitesse du son utilisée 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 + ou - 500 mètres et une précision géographique meilleure que + ou - 2 km (1,0 M); un sondeur à largeur de faisceau normale piloté par un quartz a été utilisé; les sondes ont été dépouillées sur les crêtes, les creux et les points de ruptures de pente, mais il n'a pas été possible de reconstituer la totalité de l'enregistrement avec un écart inférieur à la précision de la mesure de l'intervalle de temps de 0,1% ; une photocopie de l'enregistrement du sondeur a été fournie, la vitesse du son utilisée est spécifiée et les sondes sont corrigées au moyen de la publication N.P. 139 (R.U.) 3e édition. Sa classification sera :

(Position)	(Sonde)	(Fidélité)	(Donnée)
2E/F	3D	1E	1G

CHAPTER 3

PROCEDURES FOR THE ELIMINATION OF
DOUBTFUL DATA

3.A. BACKGROUND

To improve charts and enhance the safety of the mariner it is most desirable to eliminate from charts the notations of doubtful data. Doubtful data in this context refers to features charted as PA - position approximate, PD - position doubtful, ED - existence doubtful, SD - doubtful sounding and "reported dangers". Technical Resolutions A1.11 and F3.12, and IHO Chart Specification 424, refer.

This type of data includes reports of shallow water, discoloured water and any indication that a danger to navigation may exist; it is classified doubtful when the general sea-bed topography indicates that its existence is unlikely, or when the position is not known with sufficient accuracy. Discoloured water may be due to such phenomena as plankton; shallow soundings may be due to mis-reading the echo-sounder, or returns from the deep scattering layer or other spurious echoes. In other cases, the anomaly may exist but in a different position than was reported.

Reported anomalies have often not been found upon further investigation but there has been a reluctance to remove the notation of the hazard from the chart out of fear that the operation which failed to locate it was inadequate. It must be recognized, however, that the prudent navigator avoids passing over or through such reported potential dangers. Therefore, where a hazard actually does exist and the "doubt" is due to inaccuracy of positioning, passing to one side or the other may in fact cause a vessel to move into the danger. Thus it is very important that every effort be made to eliminate the doubt, either by locating and delineating the danger accurately or by disproving its existence.

CHAPITRE 3

METHODES D'ELIMINATION DES
DONNEES DOUTEUSES

3.A. LE CONTEXTE

Il est nécessaire pour améliorer les cartes et accroître la sécurité du navigateur, d'éliminer de celles-ci les données douteuses. Il faut entendre par là les éléments portés avec la mention Position approchée (PA) ou position douteuse (PD) ou existence douteuse (ED) ou encore sonde douteuse et "dangers signalés". On se reportera aux résolutions techniques A1.11 et F3.12 et à la spécialisation 424 de l'OHI sur les cartes marines.

Il faut citer par exemple des hauts-fonds, des eaux décolorées, et tout ce qui peut laisser entendre la présence d'un danger à classer douteux, alors que son existence est peu probable au vu du relief sous-marin de la zone, ou encore que sa position n'est pas connue de façon assez précise. Ainsi, l'eau peut être décolorée par le plancton, une mauvaise lecture du sondeur, ou de faux échos en provenance par exemple de la couche diffusante profonde, peuvent être à l'origine de sondes trop faibles. Parfois, l'anomalie existe bien, mais ailleurs qu'à la position à laquelle elle a été reportée.

Les anomalies signalées n'ont en général pas été retrouvées à l'issue de recherches plus poussées, mais le cartographe a toujours été réticent pour supprimer un danger alors que les moyens pour le localiser étaient insuffisants. Il faut toutefois reconnaître que le navigateur prudent évite de passer au-dessus ou dans les parages de ces dangers possibles et signalés. Par conséquent, là où il y a effectivement un danger, et que son caractère "douteux" n'est dû qu'à l'imprécision sur sa position, passer d'un côté ou de l'autre risque de mettre le navire en péril. Il est donc très important de lever le doute, soit en localisant le danger et en précisant les limites, soit en montrant qu'il n'existe pas.

Most such reported dangers lie out of sight of land where, in the past, accurate positioning was difficult. The advent of satellite and long-range radio positioning systems, however, have improved navigational accuracy to a degree which should ensure credible efforts to eliminate the doubt surrounding such data.

Removal from nautical charts of incorrectly reported features is dependent upon three main operations. The first is the search, which has to be carried out by a suitably equipped vessel; the second is the more detailed examination if indications of a feature are found; and the third is the decision by the charting authority to amend the chart, which is a reflection of his acceptance of the comprehensiveness and validity of the search and any further detailed examination.

Searching is a time consuming task, often difficult and occasionally fruitless. Hydrographic authorities are understandably reluctant to commit limited resources to the work particularly as many of the reported features do not present an immediate danger. This is even more the case where the reported feature lies outside the area of national charting responsibility. Nevertheless, the task is important for the safety and efficiency of shipping, and when it is accomplished it is important that the results be acceptable to the world charting community.

In order to give impetus to the principles implied in Technical Resolution A1.11, criteria pertinent to searching for reported features, based on the combined experience of a number of hydrographic administrations, have been adopted by the IHO as guidance. Internationally accepted minimum standards for such operations should not only ensure broad acceptance of the search results, but also facilitate the tasking of non-hydrographic survey ships, such as those engaged in oceanographic or meteorological research, to conduct investigations when such ships' basic operations are compatible and they are in the vicinity of a reported anomaly.

La plupart de ces dangers signalés se trouve hors de vue de terre là où, autrefois, il était difficile de se localiser de façon précise. Mais la mise en service de systèmes de radio-navigation à grande distance et par satellites a amélioré la précision de la navigation si bien que, au prix d'un effort modéré, le doute qui subsiste sur ces éléments peut être levé.

Le retrait des cartes marines des éléments qui y sont improprement reportés relève de trois actions fondamentales. La première est la recherche en mer, à entreprendre par un bâtiment convenablement équipé; la seconde est un examen soigné, si l'indice d'un élément a été décelé, et la troisième est la décision de corriger les cartes; cette décision appartient au cartographe qui valide l'ensemble de la recherche et de ses résultats.

La recherche est une tâche longue, souvent délicate et parfois sans succès. Il est compréhensible que les services hydrographiques hésitent à entreprendre de tels travaux ponctuels, dans la mesure où le danger signalé n'est pas situé dans les eaux relevant de leur responsabilités. Il n'en reste pas moins qu'il s'agit d'un devoir important vis-à-vis de la sécurité et de la qualité de la navigation et, une fois réalisés, il importe que les résultats s'imposent à la communauté cartographique mondiale.

Pour concrétiser les principes exposés dans la résolution technique A1.11, des critères adaptés à la recherche d'éléments signalés et fondés sur l'expérience acquise par plusieurs services hydrographiques, ont été adoptés par l'OHI. Des normes minimales et reconnues sur le plan international, adoptées pour ces travaux, seraient non seulement la base d'un large consensus vis-à-vis du résultat des recherches, mais rendraient possible leur exécution par des bâtiments non hydrographes, armés pour l'océanographie ou la météorologie par exemple; cela sous réserve qu'ils ne soient pas détournés de leur mission prioritaire et qu'ils opèrent au voisinage d'une anomalie signalée.

The detailed examination of the feature, if located by the search, is a matter for normal hydrographic survey practice and is not dealt by this paper except to cite Section 1.A.2.4 of Chapter 1, which requires that such an examination results in the determination of the least depth over the anomaly.

3.B. CRITERIA RATIONALE

3.B.1. General

As it is with criteria for an "adequate" hydrographic survey for normal charting purposes, it is impossible to lay down absolute specifications applicable to every case. Further, as in all hydrography, there has to be some compromise between perfection and the availability of resources. However, minimum criteria reflecting the experience of hydrographers will provide a base against which to assess the adequacy of searches. Similarly, a standardized report form will assist charting authorities in that assessment and in the consequent decision on chart amendment. To plan an efficient search it is necessary to determine:

- a. The extent of the area to be searched
- b. The density of data acquisition (line-spacing) required to ensure that an indication of the feature, presuming it exists in the area, is detected.

3.B.2. The extent of the area to be searched

The extent of the area to be searched depends primarily upon the assessed accuracy of the reported position and, to a lesser extent, upon the accuracy of the positioning of the searching vessel. The report which accompanied the original notification of the feature should be studied carefully, but where this does not exist, or gives insufficient data, the accuracy of the reported position must be estimated by other means.

3.B.2.1 When the accuracy of the reported position is available.

When a reliable assessment of the accuracy of the positioning can be made from the report, then the radius of the circle of search should be 2.5 times the accuracy expressed as a Probable Error

L'étude détaillée de l'élément, au cas où la recherche a abouti relève de l'hydrographie classique et n'est pas traitée dans cet exposé, si ce n'est pour se référer au paragraphe 1.A.2.4 du chapitre 1, où il est prescrit d'adopter, à l'issue de cette étude, une cote minimale au-dessus de l'anomalie.

3.B. L'EXPOSE DES CRITERES

3.B.1. Généralités

Comme il en est vis-à-vis des critères admis pour un levé hydrographique "suffisant" pour les cartes habituelles, il n'est pas possible d'édicter des règles générales et recouvrant tous les cas. De surcroît, comme toujours en hydrographie, il faut rechercher un compromis entre la perfection et les moyens disponibles. En tout état de cause, des critères minima fondés sur l'expérience des hydrographes constitueront une base pour adopter une méthode de recherche. De même des formats normalisés de compte rendu renseigneraient les services cartographiques sur cette méthode et l'aideraient à décider l'opportunité d'une correction aux cartes. Pour conduire une recherche correcte, il faut fixer :

- a. l'étendue de la zone à investiguer
- b. l'espacement entre les profils nécessaires pour détecter l'élément recherché, en supposant qu'il soit bien dans la zone.

3.B.2. L'étendue de la zone à investiguer

L'étendue de la zone à investiguer dépend d'abord de l'exactitude estimée de la position indiquée et, à un degré moindre, de la précision sur la localisation du navire qui procède à la recherche. La fiche d'épave ou d'obstruction qui est à l'origine de la recherche sera étudiée avec soin ; s'il n'en existe pas, ou que les renseignements qui y sont portés sont minces, il faut évaluer par d'autres moyens l'exactitude de la position indiquée.

3.B.2.1 La précision de la position indiquée n'est pas connue

Si l'on peut se fier à la position reportée sur la fiche d'épave ou d'obstruction, le rayon du cercle de recherches sera de 2,5 fois la précision exprimée sous forme d'erreur probable.

3.B.2.2 When acceptable data on the accuracy of position are not available

Member States use various criteria for estimating the probable error of a reported hazard, but all are based in some way on the means of navigation believed used by the reporting ship. Approaches vary from an assessment of the accuracy likely to be achieved by a mariner in the year the anomaly was reported, to values based upon water depth and distance from shore. For the purpose of establishing minimum criteria a compromise has been reached in specifying the radius of the circle, R, of the search area, as follows:

a Within sight of well defined land area:

R = 1.5 nautical miles

b Out of sight of well defined land area:

The radius of the search area should be increased by a factor dependent upon the date of the original report of the hazard, using the relationship:

$$R = R_1 + T/5, \text{ where} \quad (1)$$

R_1 = a constant dependent upon the geological area of search, and

T = the number of years elapsed since the report prior to 1950, to a maximum of T = 60, and a minimum of T = -15.

R_1 is as follows (in nautical miles):

- in continental shelf waters 6 n.m.
- off continental shelf 8 n.m.

The computed values of R should not be less than 3 n.m. on the continental shelf, or less than 5 n.m. off the continental shelf.

3.B.2.3 It is usually more convenient to search a square sided block, in which case the sides should be tangential to the circle as defined above.

3.B.2.2 Il n'y a pas d'éléments sur la précision de la position indiquée

Les Etats membres ont des critères variés pour estimer l'erreur probable sur la position d'un danger signalé, mais tous sont plus ou moins fondés sur les moyens de navigation supposés mis en oeuvre par le bâtiment qui est à l'origine de la fiche. Ces critères se répartissent depuis la précision susceptible d'avoir été obtenue par le navigateur à l'époque où a été signalé le danger, jusqu'à des estimations fondées sur la profondeur et la distance de la terre. Dans l'intention de réduire au minimum le nombre de critères, un compromis a été atteint en précisant ci-dessous le rayon R du cercle de recherches :

a En vue d'une terre bien identifiée

R = 1,5 milles marins

b Hors de vue d'une terre identifiée

Le rayon de la zone de recherches sera majoré d'une quantité fonction de la date à laquelle le danger a été signalé, selon la formule suivante :

$$R = R_1 + T/5, \text{ où} \quad (1)$$

R_1 = constante dépendant de la géologie de la zone de recherches

T = nombre d'années écoulées depuis l'établissement d'une fiche jusqu'à 1950, avec T max = 60 et T min = - 15

La valeur de R_1 est de :

- sur le plateau continental : 6 milles
- au large du plateau continental : 8 milles

Les valeurs de R ainsi calculées ne seront pas inférieures à 3 milles sur le plateau continental, et 5 milles au large de ce plateau.

3.B.2.3 Il est souvent plus commode de conduire les recherches à l'intérieur d'un carré, à l'intérieur duquel le cercle défini ci-dessus sera inscrit.

3.B.3. The density of data acquisition line spacing

a Nearshore waters (100 metres or less in depth)

Because an obstruction such as a wreck or coral head in shallow water can easily project to heights dangerous to surface shipping from a very limited base area, searches in waters of 100 m. or less in depth require more intense development than do those in deeper water. A basic requirement is full ensonification of the bottom by a combination of the vertical echo-sounder and a single- or dual-channel side-scan sonar or its equivalent (hull mounted sonar, shallow water multi-beam array echo-sounder, etc.). Should sonar not be available then the equivalent could be wire-drag sweeping; however, this may only verify that the area is clear down to such depths that sweeping can be deemed effective (possibly limited to 35 metres). In addition, the use of a towed magnetometer is encouraged if the reported obstruction has ferrous content (i.e. a wreck). Overlap of sounding lines must equal at least two times the Probable Error of the positioning system in use, as well as include an allowance for any area under a side-scan sonar, if used, which may not be adequately ensonified by the vertical echosounder. Manufacturers' specifications and trial reports should be consulted to determine the ranges and coverage of the sonar lobes of commercial equipment. It is assumed that the survey line orientation will be such as to minimize the offset of the tow-fish due to wind and currents. The actual spacing of the lines will therefore vary with the sounding and positioning equipments used, as well as the depth of the search area. As new swathe sounding systems come into use, so the line spacing will widen in future years.

b Offshore waters (depths in excess of 100 m.)

The density of data acquisition in these deeper waters is normally a function of the following factors:

- (i) the general depth of the sea-bed in the vicinity of the reported feature

3.B.3. La densité d'acquisition des données et l'espacement des profils

a Eaux côtières (profondeurs inférieures ou égales à 100 mètres)

Par petits fonds, les cotes atteintes par des obstructions, telles qu'épaves ou obstructions, constituent un danger pour la navigation bien qu'elles n'engagent que des zones très restreintes. Il faut donc resserrer davantage les recherches par fonds inférieurs ou égaux à 100 mètres que dans les fonds supérieurs. Il est indispensable d'insonifier complètement le fond en associant le sondeur vertical et le sondeur latéral à une ou deux fréquences ou son équivalent (sonar de coque, sondeur multi-faisceaux pour petits fonds...). Le dragage mécanique peut être mis en oeuvre en l'absence de sonar ; ce dernier procédé ne garantit toutefois qu'un plafond, limité dans le meilleur des cas à 35 mètres. En outre, l'usage du magnétomètre est recommandé pour détecter les épaves en fer. Le recouvrement entre les profils doit être d'au moins deux fois l'erreur probable du système de localisation ; il faut également tenir compte de la zone investiguée au sondeur latéral, et qui n'est pas bien insonifiée par le sondeur vertical. Les notices des constructeurs et les rapports d'essais seront consultés pour tenir compte de la portée et de la géométrie des faisceaux du sondeur latéral. Il faut orienter les profils de façon à diminuer le déport du poisson sous l'effet du vent et du courant. L'espacement réel entre les profils dépendra en fait des équipements de sonde et de localisation, aussi bien que de la profondeur des fonds à investiguer. Avec la mise en service de systèmes de sonde encore à l'état de projet, l'espacement entre les profils augmentera dans quelques années.

b Eaux du large (profondeurs supérieures à 100 m.)

La densité d'acquisition des données dans ces eaux dépend en principe des éléments suivants :

- (i) la profondeur moyenne au voisinage du danger signalé

(ii) the potential slope of the reported feature	(iii) son relèvement probable
(iii) the type of equipment used for searching, and	(iii) le matériel mis en oeuvre pour la recherche
(iv) the accuracy of the search vessel's positioning.	(iv) la précision du système de localisation du bâtiment

Fortunately, the concept that the entire sea-bed should be ensonified by the vertical sounder and/or sonar no longer applies, for in cases of shoals in otherwise deep water reported prior to the advent of modern positioning systems, the area to be searched will usually be large. The initial density of search lines need only be such as will indicate the base of the feature, with additional lines added should such indications exist in order to determine the need for special, intense development.

Studies of known bathymetry of the sea-floor indicate that in water depths of 100 to 2000 metres, undersea features with slopes as great as 60x may exist, while in greater depths 15x may be taken as the maximum slope. The criteria for line-spacing take these probabilities into account.

Le principe selon lequel la totalité du fond doit être insonifiée par le sondeur vertical et/ou le sondeur latéral ne soulève plus de difficultés dans son application bien que, dans le cas de têtes en eaux profondes signalées avant l'arrivée des systèmes modernes de localisation, la zone à investiguer est en général étendue. L'espacement initial entre les profils sera tel que le relèvement puisse être détecté, et des profils intercalaires seront insérés au vu des résultats acquis.

L'étude des fonds marins montre que, au-delà de 100 et jusqu'à 2000 mètres, la pente des relèvements du fond peut atteindre 60x, tandis qu'elle n'excède pas 15x dans les profondeurs supérieures. Les critères d'espacement des profils prennent en compte ces éventualités.

If we define our terms as follows:	En notant ainsi les paramètres :
I = line spacing in metres	I = espacement entre les profils en mètres
a = apex angle of the cone of ensonification of the echo-sounder	a = angle d'ouverture du sondeur
b = maximum angle of the theoretical slope of an undersea feature rising from the sea-bed	b = pente maximum du relèvement sous-marin
I _a = bottom area ensonified by echo-sounder cone of ensonification (conservative value)	I _a = largeur de la zone insonifiée par le sondeur (estimation prudente)
I _b = half the minimum lateral extent of an anomaly's base area based upon bottom slope b consideration	I _b = largeur moitié de l'extension latérale minimum de l'anomalie au-dessus du fond, estimée d'après sa pente b
E _a = probable relative error ("repeatability") of the search vessel's positioning system	E _a = erreur relative probable ("répétabilité") du système de localisation du bâtiment de recherche
H = general water depth, or least depth found on adjacent line, in metres	H = profondeur moyenne ou sonde minimum relevée sur profil voisin, en mètres

then:

$$I = I_a + I_b - 2E_a$$

In all depths greater than 100 metres:

$$I_a = 2H \tan(a/3)$$

The value of I_a , however, is dependent upon the geological regime of the area to be surveyed, therefore:

For water depths of 100 to 2000 metres:

I_a is a factor based upon a potential bottom slope of 60° and half the potential base of the feature, thus:

$$I_{a(100-2000)} = H \cot 60 = 0.577H \quad (4)$$

Combining expressions (3) and (4), the sounding line interval for depths of 100 to 2000 metres is therefore:

$$I = 2H(\tan(a/3) + 0.29) - 2E_a \quad (5)$$

For water depths greater than 2000 metres:

The potential bottom slope may be considered to decrease rapidly to a minimum of 15°, and a rational approach requires that a quadratic expression be used to define the line spacing. An analysis of Member States' practices in spacing their lines has led to I_a being defined as:

$$I_{a(>2000)} = 0.00034H^2 \quad (6)$$

Combining expressions in (3) and (6), and adjusting the expression to be compatible with (3) at their common depth by a negative shift of 440 metres, the sounding line interval for depths greater than 2000 metres is therefore:

$$I = 2H(\tan(a/3) + 0.0002H) - 440 - 2E_a \quad (7)$$

Echo-sounders with cone widths of approximately 40° to 60° are recommended for the search operation, with the use of narrow beam echo-sounders reserved for the intensive investigation of any

On obtient alors :

$$(2) \quad I = I_a + I_b - 2E_a \quad (2)$$

Pour toutes les profondeurs supérieures à 100 mètres :

$$(3) \quad I_a = 2H \tan(a/3) \quad (3)$$

Toutefois la valeur de I_a dépend des caractéristiques géologiques de la zone à lever, par conséquent :

Dans les fonds compris entre 100 et 2000 mètres :

I_a est un paramètre estimé pour une pente probable de 60° et la moitié de la largeur de l'anomalie, ainsi :

$$I_{a(100-2000)} = H \cot 60 = 0.577H \quad (4)$$

En associant les expressions (3) et (4), l'espacement entre les profils pour des profondeurs comprises entre 100 et 2000 mètres vaut alors :

$$(5) \quad I = 2H(\tan(a/3) + 0.29) - 2E_a \quad (5)$$

Dans des fonds supérieurs à 2000 mètres

On peut estimer que la pente probable du fond diminue rapidement jusqu'à 15° maximum, et il apparaît logique de proposer une expression du second degré pour déterminer l'espacement entre les profils. Une analyse des usages des Etats membres en matière d'espacement des profils a conduit à adopter pour I_a la valeur :

$$I_{a(>2000)} = 0.00034H^2 \quad (6)$$

En tenant compte des expressions (3) et (6) et en introduisant un terme correctif de - 440 mètres pour harmoniser le résultat avec (3) à leur profondeur commune :

$$(7) \quad I = 2H(\tan(a/3) + 0.0002H) - 440 - 2E_a \quad (7)$$

L'emploi des sondeurs dont l'ouverture est d'environ 40° à 60° est recommandé pour les recherches, tandis que les sondeurs à faisceau étroit sont mieux adaptés à l'investigation poussée de tout danger signalé.

hazard indicated. The use of multi-beam array echo-sounders is also a very effective means of expanding the interval between sounding lines, as is the use of large search sonars carried in some research ships, but the availability of such equipments is presently (1987) limited.

Line spacing may be increased moderately where the geology of the seabed is well known and does not support the probability of the existence of the reported anomaly, or where dense ship traffic similarly makes the reported anomaly's existence improbable. However, any increase in the value of I determined above should not exceed 33%. For ease of reference, graphs may be constructed for various values of H and a .

L'usage de sondeurs à faisceaux multiples convient aussi pour espacer les profils, de même que les sonars à large champ, dont sont équipés quelques bâtiments de recherche, mais ce genre d'équipement n'est pas répandu à l'heure actuelle.

L'espacement entre les profils pourra être augmenté raisonnablement si la géologie du fond marin est bien connue et que la présence de l'anomalie signalée n'y est guère probable, ou peu plausible du fait de la densité du trafic maritime. Néanmoins, toute augmentation de la valeur de I , telle qu'elle a été déterminée ci-dessus, n'excèdera pas 33%. Il pourra être commode de construire des abaques pour différentes valeurs de H et a .

3.C. REPORTS

The report and sounding sheets which deal with both the search and any follow-up intensive survey of a feature found will allow the following questions to be answered:

1. Did the area of the search cover the probable position of the reported hazard?

2. If no hazard was found, was the density of the search sufficient to have ensured the detection of the feature?

3. If a significant feature was located.

a) Was a bottom sample retrieved?

b) Did the sounding side-scan/sonar/sweeping/diving/examination detect the probable minimum depth?

If the above questions are answered in the affirmative then action to amend the chart either to remove all references to the feature, or to chart the feature with least depth and without qualification as to its existence or position, can be taken with confidence. If, on completion of all search operations, at least questions 1 and 2 cannot be answered with a definite yes, then the search effort may as well not have been carried out.

3.C. COMPTES RENDUS

Les comptes rendus et les minutes de recherche, les levés détaillés de l'élément découvert apporteront une réponse aux questions suivantes :

1. La position probable du danger signalé a-t-elle bien été recouverte par la recherche?

2. Si le danger n'a pas été trouvé, le resserrement des profils a-t-il été suffisant pour le détecter?

3. Si un élément significatif a été trouvé,

a) un échantillon du fond a-t-il été prélevé?

b) la cote minimum probable a-t-elle été relevée au sondeur latéral, par dragage ou par plongeurs?

Si la réponse à ces questions est affirmative, la courbe peut alors être corrigée, en toute confiance, soit pour supprimer l'élément, ou le porter avec son brassiage, et cela sans aucune réserve sur son existence ou sa position. Si, à l'issue de la recherche, il n'est pas possible de répondre par l'affirmative aux questions 1 et 2, la recherche aurait pu aussi bien ne pas être entreprise.

ANNEX I

SUMMARY OF IHO CRITERIA FOR THE
ELIMINATION OF DOUBTFUL HYDROGRAPHIC
DATA

a SEARCH AREA

1. When the accuracy of the positioning of the reported anomaly can be determined with confidence from the original report, the MINIMUM recommended radius of the search area shall include a circle of radius (R) such that :

$$R = 2.5PE$$

where PE=probable error of the position.

2. When the accuracy of the positioning of the anomaly cannot be determined with confidence from the original report, the MINIMUM recommended radius of the search area shall be assumed to be as noted in 2.1 and 2.2 below :

2.1 Within sight of clearly defined land features, the radius (R) of the area to be searched, regardless of the date of report of the anomaly, shall be :

$$R = 1.5 \text{ nautical miles}$$

2.2 Out of sight of clearly defined land features, the radius (R) of the area to be searched shall be the radius R_1 , based upon whether or not the reported position of the questioned anomaly lies on the continental shelf, plus a factor based upon the date the anomaly was reported such that :

$$R = R_1 + T/5$$

where T = (1950 - date of the report) to a maximum value of T=60 and a minimum value of T=15 (Resulting values for R as computed below should not be less than R=3 nautical miles on the continental shelf, and R=5 nautical miles off the continental shelf).

2.2.1 On the continental shelf

$$R_1 = 6 \text{ nautical miles}$$

$$\text{and thus } R = 6 + T/5$$

ANNEXE I

RESUME DES CRITERES OMI D'ELIMINATION
DES DONNEES HYDROGRAPHIQUES DOUTEUSES

a ZONE DE RECHERCHE

1. Si la position de l'anomalie signalée, telle qu'elle a été relevée sur le document original, mérite confiance, le rayon minimum recommandé de la zone de recherche vaut :

$$R = 2,5PE$$

où PE est l'erreur probable sur cette position.

2. S'il y a doute sur la position de l'anomalie signalée, telle qu'elle a été relevée sur le document original, le rayon minimum de la zone de recherche sera évalué en se référant aux paragraphes 2.1 et 2.2 ci-dessous :

2.1 En vue de repères terrestres bien identifiés, le rayon R de la zone de recherche, quelle que soit la date à laquelle a été signalée l'anomalie sera :

$$R = 1,5 \text{ milles}$$

2.2 Hors de vue de repères terrestres bien identifiés, le rayon de la zone de recherche sera le rayon R_1 , évalué selon que l'anomalie signalée est sur ou au-delà du plateau continental, majoré d'une quantité estimée d'après la date à laquelle l'anomalie a été signalée, tel que :

$$R = R_1 + T/5$$

où T = (1950 - année du compte rendu). T varie entre un maximum de 60 et un minimum de 15. (Les valeurs ainsi calculées de R ne seront pas inférieures à 3 milles sur le plateau continental et à 5 milles au large du plateau continental.)

2.2.1 Sur le plateau continental

$$R_1 = 6 \text{ milles}$$

$$\text{et par conséquent } R = 6 + T/5$$

2.2.2 Off the continental shelf

$R_1 = 8$ nautical miles

and thus $R = 8 + T/5$.

3. Where the search area optionally chosen is a square, the sides should be tangential to the circle defined above.

b SEARCH PROCEDURES

1. In water depths less than 100 metres

1.1 Equipment

Must include vertical echo-sounder plus side-scan sonar or its equivalent. An equivalent to side-scan sonar could be multi-beam, or sector-scanning sonar. Wire-drag sweeping could also be employed for the search, but may only verify that the area is clear down to such depths that sweeping can be deemed to be effective (possibly limited to 35 metres). Magnetometer is also recommended for searches involving ferrous objects.

1.2 Line Spacing

Will depend upon the range of the sonar coverage, and the accuracy of the positioning system, allowing for an overlap of twice their combined probable errors. When side-scan sonar is used, the overlap should normally ensure coverage of the sea-bed beneath the keel of the search vessel on adjacent lines.

The speed of the vessel should be such as to ensure that sufficient sonic echoes are received by all systems from any possible pinnacle features for registration on the analogue records (accepted as being 5 to 6 echoes).

When wire-drag sweeping, the overlaps between adjacent lines must compensate for all possible errors in positioning and variations in the width of the sweep.

2.2.2 Au large du plateau continental

$R_1 = 8$ milles

et par conséquent $R = 8 + T/5$

3. Si la zone de recherche a été choisie sous-forme d'un carré, le cercle défini ci-dessus y sera inscrit.

b PROCEDURES DE RECHERCHE

1. Dans des fonds inférieurs à 100 mètres

1.1 L'équipement

Il doit comprendre un sondeur vertical et un sondeur latéral et son équivalent, c'est-à-dire un multi-faisceaux ou un sonar à balayage sectoriel. Le dragage mécanique peut aussi être mis en oeuvre, mais il ne garantit qu'un plafond, limité à 35 mètres dans le meilleur des cas. Le magnétomètre est également recommandé pour la recherche des épaves en fer.

1.2 Espacement entre les profils

Il dépend de la portée du sonar, et de la précision du système de localisation, en tenant compte d'un recouvrement de deux fois leurs erreurs probables additionnées. Avec le sondeur latéral, le recouvrement sera tel que le fond sous la quille du bâtiment de recherche soit investigué.

La vitesse du bâtiment sera réglée en sorte que l'énergie sonore réfléchie par d'éventuelles têtes soit suffisante pour impressionner les enregistrements analogiques (5 à 6 échos est une quantité acceptable).

En dragage mécanique, les recouvrements entre profils voisins doivent compenser les erreurs de localisation et les fluctuations de la largeur de la bande draguée.

2. In water depths greater than 100 metres

2.1 Equipment required

A wide beam echo-sounder, but side-scan sonar or its equivalent is strongly recommended near the continental shelf and is required in depths under 200 metres. A magnetometer is also recommended if searching for a reported ferrous hazard. A multi-beam array echo-sounder or long range hull-mounted sonar is a valuable aid for searches; when either is used, its angle of coverage should be used for "a" in the expressions below.

2.2 Line spacing

Spacing of the lines of search (I) is a function of :

- a) the potential slope of the sea-bed
- b) the general depth of water being sounded
- c) the coverage of the echo-sounder or sonar beam
- d) the relative accuracy of the search vessel's positioning system(s), where :

I line spacing in metres
 H general water depth, or least depth found on adjacent line, in metres
 a apex angle of cone of ensonification of the echosounder
 E_s the probable error of position ("repeatability" of the search vessel's positioning system(s))

In the two cases considered

- i) 100 to 2000 metres

$$I = 2H(\tan(a/3) + 0.29) - 2E_s$$

- ii) Over 2000 metres

$$I = 2H(\tan(a/3) + 0.0002H) - 440 - 2E_s$$

Line spacing may be increased moderately where the geology of the sea-bed is well known and does not support the probability of the existence of the

2. Dans les profondeurs supérieures à 100 mètres.

2.1 L'équipement

Il faut un sondeur à faisceau large, mais un sondeur latéral, ou son équivalent, est vivement recommandé pour opérer au voisinage du plateau continental, et exigé dans les fonds inférieurs à 200 mètres. Un magnétomètre est également recommandé pour les dangers signalés en fer. Un sondeur multi-faisceaux ou un sonar de coque à grande portée sont un outil précieux en recherches. Dans le cas de ces derniers, l'ouverture de leur lobe principal est désigné par "a" dans les expressions ci-dessous.

2.2 Espacement entre les profils

L'espacement I entre les profils est fonction de :

- a) l'inclinaison probable du fond sous-marin
- b) la profondeur moyenne de la zone de recherche
- c) l'ouverture du sondeur vertical ou du faisceau du sonar
- d) la précision relative du système de localisation du bâtiment de recherches, en notant :

I espacement entre les profils, en mètres
 H profondeur moyenne, ou sonde minimale relevée sur un profil voisin, en mètres
 a angle d'ouverture du lobe principal du sondeur
 E_s erreur probable de localisation ("fidélité" du système de localisation du bâtiment de recherches).

Dans les deux cas étudiés :

- i) 100 à 2000 mètres

$$I = 2H(\tan(a/3) + 0.29) - 2E_s$$

- ii) au-delà de 2000 mètres

$$I = 2H(\tan(a/3) + 0.0002H) - 440 - 2E_s$$

L'espacement entre les profils pourra être augmenté raisonnablement si la géologie des fonds marins est bien connue et que la présence de l'anomalie signalée n'y est

reported anomaly, or where dense ship traffic similarly makes the reported anomaly's existence improbable. However, any increase in the value of I determined above should not exceed 33%. For ease of reference graphs can be constructed for various values of H and " a ".

guère probable, ou peu plausible du fait de la densité du trafic maritime. Néanmoins, toute augmentation de la valeur de I , telle qu'elle a été déterminée ci-dessus, n'excèdera pas 33%. Il sera commode le cas échéant d'établir des abaques pour diverses valeurs de H et " a ".

3. Cross-check lines should be run at intervals not greater than 15 times the expected line-spacing.

3. Des profils traversiers seront suivis, et leur espacement n'excèdera pas 15 fois celui qui a été retenu pour les profils réguliers.

4. The search operation report should be in the format shown in the annex hereto.

4. Le compte rendu des recherches sera présenté sous la forme indiquée en annexe.

REPORT OF SEARCH FOR DOUBTFUL DATA

Name of search vessel : _____ Date (s) of search : _____
Nationality : _____ Authority or Company : _____

1. Reported feature :

- a) Name and description :
- b) Reported position : Lat : _____ Long : _____
- c) Shown on Charts N° :
- d) Reported depths :
- e) Surrounding depths :
- f) Method of positioning (if known) :

2. Brief historical background, including previous searches

3. Search

- a) Estimates of probable error in reported position :
- b) Criteria used to determine the basis of the search :
- c) Dimensions of area searched :
- d) Line spacing interval :
- e) Estimate of probable error in search vessel's positioning :
- f) Speed of vessel during search :
- g) Scale of plotting sheet(s) used :
- h) Relative accuracy of lines of survey :

4. Equipment used for search

- a) Positioning system (make and model) : _____

8. Conclusions, Recommendations and Remarks

9. List of associated documents and records with reference to their whereabouts

Signature _____

Date _____

COMPTE RENDU DE LA RECHERCHE DES DONNEES DOUTEUSES

Nom du navire explorateur : _____ Date (s) du contrôle : _____

Nationalité : _____ Autorité ou Compagnie : _____

1. Elément signalé

- a) Nom et description :
- b) Position signalée : Lat. : _____ Long : _____
- c) Figurant sur les cartes n° ...
- d) Profondeurs signalées :
- e) Profondeurs environnantes :
- f) Méthode de positionnement (si connue) :

2. Bref historique, y compris les précédentes recherches

3. Recherche

- a) Erreur probable sur la position signalée :
- b) Critères utilisés pour déterminer les caractéristiques de la recherche :
- c) Dimensions de la zone investiguée :
- d) Espacement entre profils :
- e) Erreur probable sur le positionnement du navire explorateur :
- f) Vitesse du navire au cours de la recherche :
- g) Echelle de la/des minutes(s) de rédaction utilisée(s) :
- h) Précision relative des profils de levés :

4. Equipement utilisé pour le contrôle

- a) Système de positionnement (marque et type) : _____

- b) Sondeur à écho (i) fréquence _____ (ii) ouverture du faisceau : _____
(iii) vitesse du son _____ (iv) étalonnage (dates) _____
- c) Sonar : (i) fréquence _____ (ii) type _____
- d) Drague à fil (type et largeur) _____
- e) Echantillonneur du fond (type) _____
- f) Divers (origine des corrections de marées, etc...) _____

5. Résultats de la recherche

- a) A-t-on retrouvé l'élément ? Oui/Non

DANS L'AFFIRMATIVE

- b) Profondeur minimale trouvée et par quels moyens :
- c) (i) Position de la profondeur minimale Lat : Long :
(ii) Système géodésique (de référence) :
- d) Commentaires :

- e) Nature du fond :

6. Informations complémentaires

- a) Conditions météorologiques et état de la mer au cours des recherches :
- b) Informations sur l'environnement :
- d) Divers :

7. Description détaillée des recherches

8. Conclusions, recommandations et remarques

9. Listes des documents annexes établis (enregistrements des sondeurs minutes, etc...) et indication de leur lieu d'archivage.

Signature _____

Date _____