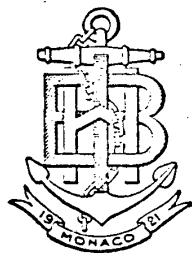


INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC  
BUREAU

BUREAU HYDROGRAPHIQUE  
INTERNATIONAL

ENVI - H - CÉANS DE FURNIMENTS E NORMAS TÉCNICAS



**ACCURACY STANDARDS**

RECOMMENDED FOR  
HYDROGRAPHIC SURVEYS

**NORMES DE PRÉCISION**

RECOMMANDEES POUR LES  
LEVÉS HYDROGRAPHIQUES

✓ SPECIAL PUBLICATION

**44**

PUBLICATION SPÉCIALE

**44**

MONACO

JANUARY 1968

JANVIER 1968

## INTRODUCTION BY THE IHB

The standards herein should be considered as recommendations with a view to determining the minimal degree of accuracy to be observed in hydrographic surveying, and they may subsequently be further developed.

The standards were drawn up in April-May 1967 by a working group that met at the IHB before and after the 9th I.H. Conference to complete a study which had previously been the subject of a long exchange of views by correspondence between the Bureau and Member States. This group was made up of the following experts:

### Chairman:

Mr. M.R. ULLOM (U.S.A.: NAVO-CEANO)

### Members:

Rear Admiral D.A. JONES, USESSA (U.S.A.: C.&G.S.)

Commander F. MENDONÇA DA COSTA FREITAS (Brazil)

Mr. H. TUORI (Finland)

The IHB wishes to express warm appreciation to the Chairman and members of the working group for the careful and constructive work they carried out and also to thank them on behalf of all Member States.

## INTRODUCTION DU BHI

Les normes ci-après doivent être considérées comme des recommandations définissant les précisions minimales à observer dans les levés hydrographiques et pourront être complétées ultérieurement.

Ces normes ont été établies en avril-mai 1967 par un groupe de travail qui s'est réuni au BHI avant et après la 9<sup>e</sup> Conférence H.I. pour achever une étude qui avait déjà fait l'objet d'un long échange de vues par correspondance entre le Bureau et les Etats-membres. Ce groupe était composé des experts suivants :

### Président :

Mr. M.R. ULLOM (U.S.A. : NAVO-CEANO)

### Membres :

Contre-amiral D.A. JONES, USESSA (U.S.A. : C.&G.S.)

Capitaine de Frégate F. MENDONÇA DA COSTA FREITAS (Brésil)

M. H. TUORI (Finlande)

Le BHI exprime sa vive reconnaissance au Président et aux membres de ce groupe pour le travail méticuleux et fructueux qu'ils ont accompli et les remercie également au nom de tous les Etats-membres.

## FOREWORD BY THE WORKING GROUP

A working group was established in 1962 in accordance with item K 34, Repertory of T.R., with the mission of drawing up specifications for hydrographic surveys. The international accuracy standards for hydrographic surveys (item K 33, Repertory of T.R.) submitted herewith are the result of a study by this "Specifications Working Group" which was requested by IHB circular letter 10, 1966. The replies from Member States to IHB circular letters 10, 1959; 11, 1962 and 10, 1966 were reviewed and utilized in making the study. The compilation of accuracy standards is considered by the working group to be a logical first step in the drafting of specifications which will be continued by correspondence.

In preparation of these accuracy standards, hydrographic surveys were classified as those conducted for the purpose of compiling nautical charts generally used by ships. 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 titles and sections of the original standards of circular letter 11, 1962 have been changed and rearranged slightly to improve the format and provide more descriptive titles. For definitions of terms used in these standards refer to Hydrographic Dictionary, January 1967 preliminary edition.

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.

## AVANT-PROPOS DU GROUPE DE TRAVAIL

Un groupe de travail a été constitué en 1962 conformément à l'article K 34 du Répertoire des R.T. en vue de déterminer les spécifications pour les levés hydrographiques. Les normes de précision internationales pour les levés hydrographiques (art. K 33 du Répertoire des R.T.) que nous soumettons ci-dessous résultent d'une étude effectuée par ce « Groupe de travail sur les spécifications » conformément aux dispositions de la lettre-circulaire du BHI 10, 1966. L'étude a été basée sur les réponses des Etats-membres aux lettres-circulaires du BHI 10, 1959; 11, 1962 et 10, 1966. L'élaboration des normes de précision constitue pour le groupe de travail un premier pas normal vers la rédaction des spécifications qui se poursuivra par correspondance.

Pour la préparation de ces normes de précision, on a considéré comme « levés hydrographiques » les levés effectués dans le but d'établir les cartes marines généralement utilisées par les navires. On n'a pas pris en considération les levés spéciaux effectués en vue de projets d'ouvrages maritimes et de programmes de recherche. L'étude s'est bornée à la détermination de la densité et de la précision des mesures nécessaires pour obtenir une représentation du fond de la mer et d'autres détails terrestres suffisamment précise pour répondre aux besoins de la navigation.

Les titres et divisions des normes originales figurant dans la lettre-circulaire 11, 1962 ont été changés et leur disposition a été légèrement modifiée pour améliorer la présentation et pour avoir des titres plus parlants. Pour les définitions des termes utilisés dans ces normes, consulter le Dictionnaire Hydrographique, édition préliminaire, janvier 1967.

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

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

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

## ACCURACY STANDARDS

---

The following pages contain the recommended accuracy standards printed on half of each page only, the other half being left blank to facilitate the insertion of modifications or amplifications of a national nature where these may be suitable to the needs of users.

This arrangement has been adopted as the Bureau recognizes that these minimum standards may not suit the purposes of nations who could require more stringent specifications in some instances.

---

## NORMES DE PRÉCISION

---

Les pages suivantes contiennent les normes de précision recommandées. Celles-ci ont été imprimées sur la moitié de la page seulement, l'autre moitié étant laissée en blanc pour permettre l'insertion de modifications ou d'amplifications d'ordre national, dans le cas où les utilisateurs en sentiraient le besoin.

Ce procédé a été adopté car le Bureau reconnaît que ces normes minimales pourraient ne pas répondre aux besoins des pays qui désireraient dans certains cas des spécifications plus rigoureuses.

---

## Part A. — GENERAL STANDARDS

### Section I. — Scale of survey

1. The scale adopted for a survey of a particular area should not be smaller than the scale of the existing or proposed chart of the area and preferably should be at least twice as large as that of the largest scale of the published or proposed chart of the area.
2. Ports, harbours, channels and pilotage waters should be surveyed on a scale of 1/10 000 or larger.
3. Other waters used by shipping with possible shoals or other dangers to navigation should be sounded on a scale of 1/20 000 or larger.
4. Surveys of coastal and harbour approach areas to a depth of at least 20 m (11 fm) should be conducted on a scale of 1/50 000 or larger.

5. Offshore hydrographic surveys in depths greater than 20 m (11 fm) may be plotted on a scale smaller than 1/50 000 dependent on the importance of the area covered, the depth, and bottom configuration. The scale of the offshore plotting sheet should not be smaller than is necessary to provide a sheet of convenient size that will extend a short distance beyond the offshore limit of the survey and will, where feasible, include the stations necessary for control of the survey.

### Section II. — Interval of sounding lines at the scale of the survey

1. Spacing of principal sounding lines:  
1.0 cm (0.4 in) or less, as may be needed to thoroughly develop the area at the scale of the survey, except where depth and character of the bottom will permit wider spacing.
2. Spacing of cross-check lines:  
7.5 cm (3.0 in) or less.

### Section III. — Interval of plotted soundings

Frequency along sounding lines:

Spacing should be less than the interval between lines, preferably one-half of the interval with peak and deep soundings shown, but this interval may be increased in areas of even bottom, and where the soundings are recorded on an echogram.

#### Section IV. — Sampling of bottom characteristics

In general, sufficient sampling should be done to demarcate the limits where one general type of bottom changes to another.

In waters that may be used for anchoring, samples should be taken at regular intervals not to exceed 5 cm (2 in) at the scale of the survey. In other areas, shoaler or deeper, a spacing of 8 cm (3 in) is sufficient depending on the regularity of the bottom. Deep-water bottom samples, over 100 m (55 fm), are classed as oceanographic observations requiring special equipment and samples will be taken as required.

#### Section V. — Spacing of position fixes

The spacing of position fixes on the survey sheets shall be from 2 - 4 cm (1 - 1.5 in).

#### Section VI. — Current observations

When velocity is expected to exceed 0.2 knot, both velocity and direction of currents shall be observed at entrances to harbours or channels, at any change in direction of channels, in anchorages, and adjacent to a pier or wharf area. It is also desirable to measure coastal and offshore currents when they are of sufficient strength to affect shipping.

---

### Part B. — SPECIFIC STANDARDS

#### Section I. — Horizontal control

##### 1. *Primary shore stations*

The location of primary shore control stations and electronic positioning stations shall be within the limits of accuracy for third-order control when the geodetic survey extends no more than 50 km (27 M) from the point of origin or from stations of a geodetic net of higher order used as the origin. When the extent of the geodetic survey is in excess of 50 km the use of second-order control methods is desirable, and if the stations of an electronic positioning system are separated by distances in excess of 200 km (110 M) ties shall be made to basic first order control whenever possible.

## 2. *Hydrographic signals*

The error in location of hydrographic signals used for visual fixing, with relation to the primary shore control should not exceed 1 mm (0.03 in) at the scale of the survey.

## 3. *Position fixes and floating aids*

(a) The indicated repeatability of a fix (accuracy of location referred to shore control) in the operating area, whether observed by visual or electronic methods, combined with the plotting error, shall seldom exceed 1.5 mm (0.05 in) at the scale of the survey.

(b) Ocean surveys for nautical charts (shoal searches, investigation of doubtful soundings, etc.): acceptable error when fixing a reference beacon by astronomic or electronic means: 1 km (0.5 M).

## 4. *Aids to navigation*

(a) Fixed aids to navigation shall be located within the same limits of accuracy as primary shore stations stated in para 1.

(b) Floating aids to navigation shall be located within the same limits of accuracy as position fixes stated in para 3.

## 5. *Offshore installations dangerous to navigation*

Location of offshore installations dangerous to navigation should, when feasible, meet the requirements for third-order control.

# Section II. — Vertical control

## 1. *Measurements of depth*

Allowable errors:

(a) 0 - 20 m (0-11 fm): 0.3 m (1.0 ft)

(b) 20 - 100 m (11-55 fm): 1.0 m (0.5 fm)

(c) Deeper than 100 m (55 fm): 1% of depth.

Normally, a disagreement of cross check lines with principal sounding lines of three times or more the allowable error stated above indicates



23

error in either position, depth, or both, and should be further investigated.

2. *Sweeping over wrecks, obstructions, and shoals.*

The same accuracy as that specified for the measurement of depths (Section II, paragraph 1) to a depth of 30 m (16 fm). In depths greater than 30 m (16 fm) the same accuracies as for measurement of depth (Section II, para 1) where the depth and equipment available permit these accuracies.

3. *Reference of sounding to vertical datum*

Location and duration of tidal observations to be such that each sounding can be referred to the sounding datum with an error no greater than one-half that specified in Section II, para 1 above. Tidal reductions are not usually applied to oceanic soundings over 200 m (110 fm).

**Section III. — Current measurements**

The velocity of the current at each station should be determined to the nearest 0.1 knot and the direction of the current to the nearest 10 degrees.

## Partie A. — NORMES GENERALES

### Section I. — Echelle du levé

1. L'échelle adoptée pour un levé dans une zone particulière ne doit pas être inférieure à l'échelle de la carte existante ou projetée pour la zone et devrait de préférence être au moins deux fois plus grande que la plus grande échelle de la carte publiée ou projetée pour cette zone.
2. Les levés des ports, des chenaux et des eaux où le pilotage est nécessaire doivent être exécutés à une échelle de 1/10 000 ou supérieure.
3. Les levés d'autres zones fréquentées par les navires et susceptibles de contenir des hauts-fonds ou d'autres dangers à la navigation doivent être exécutés à l'échelle de 1/20 000 ou supérieure.
4. Les levés des eaux côtières et des approches des ports jusqu'à la profondeur de 20 m (11 fm) au moins doivent être exécutés à l'échelle de 1/50 000 ou supérieure.
5. Les levés hydrographiques du large dans des profondeurs supérieures à 20 m (11 fm) peuvent être effectués à une échelle inférieure à 1/50 000 en tenant compte de l'importance de la zone hydrographiée, de la profondeur et de la configuration du fond. Dans ce cas l'échelle de la minute de levés ne doit pas descendre au-dessous de la valeur nécessaire pour avoir une feuille de format convenable qui s'étende un peu au-delà de la limite extérieure du levé et comprenne, si c'est possible, les points de repère nécessaires à la localisation des sondes.

### Section II. — Espacement des lignes de sonde à l'échelle du levé

1. Espacement des lignes de sonde principales :  
1,0 cm (0,4 in) ou moins pour hydrographier complètement la zone à l'échelle du levé, excepté dans les zones où la profondeur et les caractéristiques du fond permettent un espacement plus grand.
2. Espacement des lignes traversières de contrôle :  
7,5 cm (3,0 in) ou moins.

### Section III. — Intervalles des sondes portées sur la minute

Fréquence le long des lignes de sondes :

L'espacement devrait être inférieur à l'intervalle entre les lignes, de préférence la moitié de l'intervalle avec représentation des sondes minima et maxima, mais cet intervalle peut être augmenté dans les zones de fond plat et quand les sondes sont enregistrées sur bande.

#### Section IV. — Echantillonnage de la nature du fond

En général, l'échantillonnage devrait être suffisant pour démarquer les limites où la nature du fond change.

Dans les eaux pouvant servir pour le mouillage, les échantillons devraient être obtenus à intervalle régulier ne dépassant pas 5 cm (2 in) à l'échelle du levé. Dans d'autres zones, plus ou moins profondes, un espacement de 8 cm (3 in) est suffisant selon la régularité du fond. Les échantillons du fond obtenus en eaux profondes, au-delà de 100 m (55 fm) sont classés comme observations océanographiques, nécessitant un équipement spécial et les échantillons seront prélevés suivant les nécessités.

#### Section V. — Espacement des stations de sonde

L'espacement des stations de sonde sur les minutes de levés sera de 2 à 4 cm (1 à 1,5 in).

#### Section VI. — Observations des courants

Lorsqu'on prévoit que la vitesse dépassera 0,2 nœud, on observera à la fois la vitesse et la direction des courants à l'entrée des ports et des chenaux; à tout changement de direction des chenaux, dans les mouillages et à proximité des jetées et des appontements. Il est également désirable de mesurer les courants côtiers et du large lorsqu'ils sont assez forts pour affecter la navigation.

### Partie B. — NORMES SPECIFIQUES

#### Section I. — Triangulation

##### 1. Stations principales à terre

La détermination des stations principales à terre et des stations de localisation électronique se fera à la précision du troisième ordre quand le levé géodésique ne s'étend pas au-delà de 50 km (27 M) du point origine ou d'une station d'un réseau géodésique d'un ordre supérieur utilisée comme origine. Quand le levé géodésique s'étend sur plus de 50 km, l'emploi de méthodes de triangulation de second ordre est désirable. Si les stations d'un système de localisation électronique sont séparées par des distances de plus de 200 km (110 M), on fera des rattachements à la triangulation fondamentale de premier ordre toutes les fois que ce sera possible.

## 2. *Signaux hydrographiques*

La détermination des signaux hydrographiques utilisés pour faire les stations à la mer par visées ne devrait comporter d'erreurs supérieures à 1 mm ou 0,3 in (à l'échelle du levé), par rapport aux points principaux de triangulation.

## 3. *Stations à la mer et aides flottantes*

a) Il est recommandé que l'incertitude sur les stations à la mer (degré de précision avec lequel est déterminée la position des stations par rapport aux points situés à terre) dans la zone des levés (que les observations soient faites par des méthodes visuelles ou électroniques), combinée avec l'erreur de report du point sur la minute ne dépasse qu'exceptionnellement 1,5 mfm (0,05 in) à l'échelle du levé.

b) Dans les levés océaniques devant être utilisés pour les cartes marines (recherches de hauts-fonds, examen des sondages douteux, etc...) l'erreur acceptable lorsqu'on place une balise de référence par des moyens astronomiques ou électroniques est de 1 km (0,5 M).

## 4. *Aides à la navigation*

a) Les positions des aides à la navigation fixes devront être déterminées selon les mêmes normes de précision que les stations principales à terre indiquées dans le par. 1.

b) Les positions des aides à la navigation flottantes devront être déterminées selon les mêmes normes de précision que les stations à la mer faisant l'objet du par. 3.

## 5. *Installations au large dangereuses pour la navigation de surface.*

La position des installations situées au large et dangereuses pour la navigation devrait, dans la mesure du possible, être déterminée selon les normes appliquées dans la triangulation de troisième ordre.

# Section II. — Altimétrie

## 1. *Mesures de profondeur*

Erreurs admissibles :

a) de 0 à 20 m (0 - 11 fm) : 0,3 m (1,0 ft)

b) de 20 à 100 m (11 - 55 fm) : 1,0 m (0,5 fm)

c) profondeurs au-delà de 100 m (55 fm) : 1 % de la profondeur.

Normalement si les sondes des lignes traversières présentent, par rapport à celles des lignes principales, des écarts atteignant ou dépassant trois

2

fois l'erreur admissible, telle qu'elle a été indiquée ci-dessus, cela indique qu'il existe une erreur soit dans la position, soit dans la profondeur, soit dans les deux à la fois et qu'il faut effectuer des vérifications complémentaires.

2. *Dragage d'épaves, d'obstructions et de hauts-fonds*

La précision doit être la même que celle indiquée pour la mesure des profondeurs (Section II, par. 1) jusqu'à la profondeur de 30 m (16 fm). Dans les profondeurs supérieures à 30 m (16 fm) mêmes précisions que pour la mesure des profondeurs (Section II, par. 1) pour autant que la profondeur et l'équipement permettent des précisions de cet ordre.

3. *Réduction des sondes au niveau de référence*

Les emplacements d'observation de la marée et la durée des observations doivent être tels que toutes les sondes puissent être rapportées au niveau de référence avec une erreur ne dépassant pas la moitié de celle indiquée dans le par. 1, Section II ci-dessus. Les corrections de marée ne s'appliquent généralement pas aux sondes océaniques supérieures à 200 m (110 fm).

**Section III. — Mesures des courants**

La vitesse des courants à chaque station devrait être déterminée à 0,1 nœud près et la direction du courant à 10 degrés près.