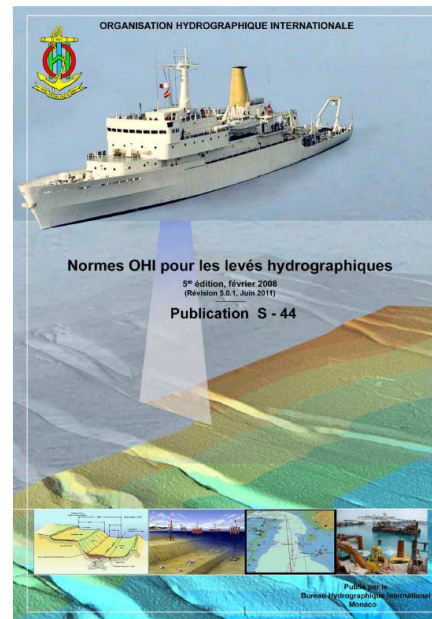




Les normes de l'OHI

27.11.19

S-44 : Norme de l'OHI concernant les levés hydrographiques. Elle permet de classer les levés hydrographiques en fonction d'atteintes d'objectifs (que ce soit en spécification ou en résultat).



Rq: La S-44 est en cours de refonte (action du HSPT) afin de s'aligner sur l'évolution des matériels, des besoins et gagner en flexibilité (approche matricielle).

Ordre spécial

- Ordre le plus rigoureux
- Destiné aux zones où la hauteur d'eau sous quille est critique
- Profondeurs inférieures à 40 m (en général)
- Exploration totale du fond exigée (sondeur, sonar latéral, drague)
- Détection de tous obstacles cubiques de + de 1m
- Exemples : ports, zones d'accostage, zones de mouillage, voies recommandées, chenaux d'accès critiques
- Topographie et aides à la navigation : de 2 à 10 m

Ordre 1a

- Zones de fonds inférieurs à 100 mètres où la hauteur d'eau sous quille est moins critique mais où il existe des éléments pouvant engager la sécurité de la navigation de surface
- Exploration totale du fond exigée
- Détection des obstacles de plus de 2 m jusqu'à 40m, ou plus de 10% du fond au-delà de 40m
- Exemples : chenaux d'accès, zones de mouillage, levé de contrôles après dragage, zones de débarquement
- Topographie et aides à la navigation : de 2 à 20 m

Ordre 1b

- Zones de fonds inférieurs à 100 mètres où la hauteur d'eau sous quille n'est pas considérée comme un problème pour le type de navigation de surface attendu
- Caractéristiques du fond moins dangereuses : probabilité faible qu'un relèvement de fond compromette la sécurité des navires de surface susceptibles de naviguer dans la zone.
- Exploration totale non exigée / Espacement maximum entre profils recommandé (3 x la profondeur)
- Pas de critères de détection d'obstacle
- Exemples : zones côtières sans navigation critique
- Topographie et aides à la navigation : de 2 à 20 m

Ordre 2

- Zones de fonds généralement supérieures à 100 mètres où une description générale du fond est considérée comme suffisante
- Exploration totale non exigée / Espacement maximum entre profils recommandé (4 x la profondeur)
- Pas de critères de détection d'obstacle
- Exemples : Plateau continental, plaine abyssale, grands fonds pour navigation sous-marine, transits
- Topographie et aides à la navigation : de 5 à 20 m

TABLEAU 1

Normes minimums pour les levés hydrographiques
(A lire de paire avec l'intégralité des textes présentés dans ce document)

Référence	Ordre	Spécial	1a	1b	2
Chapitre 1	Description des zones	Zones où la hauteur d'eau sous quille est critique	Zones de fonds inférieurs à 100 mètres où la hauteur d'eau sous quille est moins critique mais où il existe des <i>éléments</i> pouvant engager la sécurité de la navigation de surface	Zones de fonds inférieurs à 100 mètres où la hauteur d'eau sous quille n'est pas considérée comme un problème pour le type de navigation de surface attendu dans la zone	Zones de fonds généralement supérieurs à 100 mètres où une description générale du fond est considérée comme suffisante
Chapitre 2	IHT maximum admissible à un <i>niveau de confiance</i> de 95%	2 mètres	5 mètres + 5 % de la profondeur	5 mètres + 5 % de la profondeur	20 mètres + 10 % de la profondeur
§ 3.2 et note 1	IVT maximum admissible à un <i>niveau de confiance</i> de 95%	a = 0.25 mètre b = 0.0075	a = 0.5 mètre b = 0.013	a = 0.5 mètre b = 0.013	a = 1.0 mètre b = 0.023
Glossaire et note 2	<i>Exploration complète du fond</i>	Exigée	Exigée	Non exigée	Non exigée
§ 2.1 § 3.4 § 3.5 et note 3	<i>Détection d'éléments</i>	<i>Eléments</i> cubiques > 1 mètre	<i>Eléments</i> cubiques > 2 mètres, jusqu'à 40 mètres de fond ; 10 % du fond au-delà de 40 mètres	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
§ 3.6 et note 4	Espacement maximum recommandé entre profils	Non défini, dans la mesure où une <i>exploration complète du fond</i> est exigée	Non défini, dans la mesure où une <i>exploration complète du fond</i> est exigée	La plus grande des deux valeurs : 3 x la profondeur moyenne ou 25 mètres Pour le LIDAR bathymétrique : un espacement des points de 5 x 5 mètres	4 x la profondeur moyenne
Chapitre 2 et note 5	Positionnement d'aides à la navigation fixes et de la topographie significative pour la navigation (<i>niveau de confiance</i> de 95 %)	2 mètres	2 mètres	2 mètres	5 mètres
Chapitre 2 et note 5	Positionnement du trait de côte et de la topographie moins significative pour la navigation (<i>niveau de confiance</i> de 95 %)	10 mètres	20 mètres	20 mètres	20 mètres
Chapitre 2 et note 5	Position moyenne des aides à la navigation flottantes (<i>niveau de confiance</i> de 95 %)	10 mètres	10 mètres	10 mètres	20 mètres

Les critères :

- **IHT (Incertitude horizontale)** : concerne la sonde (et non le porteur)
- **IVT (Incertitude verticale)**
- **Exploration complète** : En hydrographie, tout ne peut être vu à 100%. Ici, il faut comprendre que les moyens ont été mis en œuvre pour s'approcher au mieux du 100% (capacité de détection...).
- **Détection d'éléments** : Les objets plus « petit » peuvent ne pas être vu.
- **Espacement entre profils**
- **Positionnement des aides à la navigation fixe**
- **Positionnement du trait de côte**
- **Positionnement des aides à la navigation flottante**

Mais la S-44 ne se résume pas au tableau :

- **Nature du fond** : dans les zones de mouillage.
- **Marée** : période d'observation de 30 jours recommandée
- **Courants de marée** : entrée des ports et chenaux / période d'observation de 30 jours recommandée / précision recherchée de 0,1 nœud et 10°.
- **Métadonnée** : liste de métadonnées minimales
- **Méthode de conduite de recherche**
- **Annexe concernant les incertitudes**
- **Annexe concernant le traitement de la donnée**

Limitation de la S-44 :

- Pas adaptée au monde « hors hydrographie » (i.e. levé EMR etc)
- Objectif = carte marine
- Nombre limité de choix / manque de flexibilité
- Pas de prise en compte des résolutions dans le cas de MNT
- Confusion entre la TPU « a priori » et « a posteriori »
- Devrait être techniquement neutre

Le futur de la S-44 :

- Conservation des ordres "historiques"
- Approche matricielle des objectifs à atteindre

Parameter / Data Type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
B	BATHYMETRY											
a Depth THU (constant) [m]	>500	500	50	20	15	10	5	2	1	0.5	0.4	0.1
b Depth THU (variable) [% of depth]	>20	20	10	5	2	1						
c Depth TVU (constant, "a") [m]	>2	2	1	0.5	0.3	0.25	0.2	0.15	0.1	0.05		
d Depth TVU (variable, "b") [% of Depth]	>20	20	10	5	2.3	2	1.3	1	0.75	0.4		
e Bottom Search Depths may not be produced / derived (e.g. SSS, MBES) [%]	<3	4	5	10	20	30	50	100	120	150	200	300
f Bathymetric Coverage Depths produced / derived (e.g. MBES, SBES) [%]	<2	2	4	5	10	15	20	25	50	75	80	100
g Feature Detection Capability of system (constant) [m]	>5	5	2	1	0.5	0.25	0.1					
h Feature Detection Capability of system (variable) [% of Depth]	>25	25	20	10								

Le futur de la S-44 :

Parameter / Data Type		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P	OTHER POSITIONING												
a	Fixed Aids, Features Significant to Navigation THU [m]	>10	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.05	0.01		
b	Fixed Aids, Features Significant to Navigation TVU [m]	>2	2	1	0.5	0.2	0.1	0.05	0.01				
c	Floating Aids to Navigation THU [m, unless other indicated]	10% of sway	>50	50	20	10	5	2					
d	Natural Coastline THU (high and low water lines) [m]	>20	20	10	5	1							
e	Topographic Features (not significant to navigation) THU [m]	>20	20	10	5	1							
f	Topographic Features (not significant to navigation) TVU [m]	>3	3	2	1	0.5							
g	Overhead Clearance and Range line, Sector Light Heights THU [m]	>10	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1				
h	Overhead Clearance and Range line, Sector Light Heights TVU [m]	>3	3	2	1	0.5	0.1						
i	Angular Including range line, sector light limit azimuths THU [deg]	>0.5	0.5	0.2	0.1								
j	Angular TVU [deg]	>0.5	0.5	0.2	0.1								

Le futur de la S-44 :

Parameter / Data Type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T	TIDES, WATER LEVELS, AND CURRENTS											
a Tidal Streams and Currents Direction THU [deg]	>10	10	5	1	0.5	0.1						
b Tidal Streams and Currents Speed Uncertainty [knts]	>1	1	0.5	0.1								

Parameter / Data Type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N	NATURE OF THE BOTTOM											
a Bottom Characterization	Required											
b Bottom Sampling	Required											

CATZOC : Qualification des objets cartographiés sur les cartes marines. Historiquement, Il a été créé pour les ENC, mais figure maintenant sur les CP. Il est donné dans la S-4.

Rq: Dans le cadre du passage à la S-100, le CATZOC va disparaître au profit du QoBD (Quality of Bathymetry Data). La principale évolution sera la prise en compte des fonds variables.



(Version 3.1 de la S-57- Appendice A, Chapitre 2)

1	2	3		4	5
ZOC ¹	Précision du positionnement ²	Précision des sondes en fonction de la profondeur ³		Couverture du fond	Caractéristiques typiques du levé ⁵
A1	± 5 m + 5% de la profondeur	= 0,5 + 1% de la profondeur		Exploration totale du fond. Tous les éléments significatifs du fond détectés ⁴ et les profondeurs mesurées.	Levé systématique ⁶ de haute précision pour les positions et les profondeurs réalisé en utilisant le GPS différentiel (DGPS) ou un minimum de 3 lignes de position de grande précision (LOP) un système multifaisceaux, un système de sondeurs multi-transducteurs ou un système de dragage mécanique
		Profondeur (m)	Précision (m)		
		10	± 0.6		
		30	± 0.8		
		100	± 1.5		
1000	± 10.5				
A2	± 20 m	= 1 + 2% de la profondeur		Exploration totale du fond. Tous les éléments significatifs du fond détectés ⁴ et les profondeurs mesurées.	Levé systématique ⁶ de précision moindre pour les positions et les profondeurs que ZOC A1, réalisé en utilisant un sondeur moderne ⁷ et un sondeur latéral ou un système de dragage mécanique
		Profondeur (m)	Précision (m)		
		10	± 1.2		
		30	± 1.6		
		100	± 3.0		
1000	± 21.0				
B	± 50 m	= 1 + 2% de la profondeur		Exploration partielle du fond. Des éléments non cartographiés et dangereux pour la navigation de surface sont peu probables mais peuvent exister.	Levé systématique ⁶ de précision identique pour les profondeurs que ZOC A2 et moindre pour les positions, réalisé en utilisant un sondeur moderne ⁷ , mais sans sondeur latéral ou système de dragage mécanique
		Profondeur (m)	Précision (m)		
		10	± 1.2		
		30	± 1.6		
		100	± 3.0		
1000	± 21.0				
C	± 500 m	= 2 + 5% de la profondeur		Exploration partielle du fond. Des anomalies de profondeur peuvent exister	Levé de faible précision ou données recueillies à l'occasion par exemple de sondages en transit
		Profondeur (m)	Précision (m)		
		10	± 2.5		
		30	± 3.5		
		100	± 7.0		
1000	± 52.0				
D	Plus mauvaise que ZOC C	Plus mauvaise que ZOC C		Exploration partielle du fond. Des anomalies importantes de profondeur peuvent exister	Données de qualité médiocre ou données qui ne peuvent être évaluées faute de renseignement.
U	Non évalué - La qualité des informations bathymétriques n'a pas été évaluée				

Les critères :

- **IHT (Incertitude horizontale)**
- **IVT (Incertitude verticale)**
- **Exploration complète** : En hydrographie, tout ne peut être vu à 100%. Ici, il faut comprendre que les moyens ont été mis en œuvre pour s'approcher au mieux du 100% (capacité de détection...).

=> Bien moins précis que l'ordre OHI S-44

Les autres normes ou normes dérivées :

- Spécification dans le cadre de contrat de sous-traitance (exemple : LINZ en NZ ou UKHO en UK)
- Spécification dans le cadre de levés particuliers (exemple : norme DIVNAV pour la navigation sous-marine)
- Spécification de certains SH (Shom en FR, NOAA aux US,...)

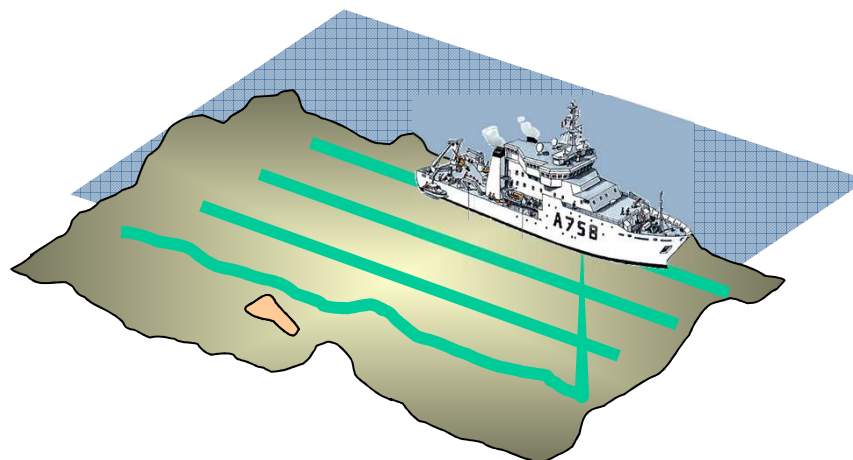
=> Toujours dérivée de la S-44

=> Renforcement de certains points / précisions sur la méthode

- **Levé de transit**
Les systèmes de mesures bathymétriques des navires hydrographiques opérés par le Shom sont mis en fonction de manière systématique sur les transits de ces navires. Les données sont traitées de manière similaire aux données acquises au cours des autres types de levés hydrographiques
- **Levé de reconnaissance (ou levé préliminaire)**
Levé rapide ayant pour objet de déterminer si une région est potentiellement navigable, (et nécessitera éventuellement des travaux hydrographiques ultérieurs) ou au contraire si elle présente des dangers qui justifient de sa définition comme zone non navigable
- **Levé avant dragage**
Levé ayant pour but de fournir une estimation correcte de la quantité de matériaux à enlever lors d'un dragage. Il ne donne pas lieu à une rédaction poussée puisque les informations recueillies sont amenées à devenir rapidement caduques
- **Levé de contrôle après dragage**
Levé permettant de contrôler la qualité du dragage pour assurer la sécurité de la navigation et éventuellement pour contrôler que les relèvements dangereux ont bien été supprimés

- **Levé régulier (ou levé fondamental)**

Levé hydrographique complet et conforme aux normes en vigueur. Pour la CARTOGRAPHIE, il périmite et remplace tous les levés antérieurs ; il comporte toujours des sondages sur réseau régulier, complétés par des recherches



- **Levé exhaustif**

Levé assurant la couverture complète et détaillée d'une zone donnée

- **Levé de contrôle**

Levé hydrographique dont l'objectif est de vérifier, sur un échantillonnage réduit, que la bathymétrie n'a pas évolué dans un sens défavorable pour la navigation par rapport aux informations connues et portées à la connaissance des usagers

DIFFÉRENTS TYPES DE LEVÉS AU SHOM (NR2016-009 – LEVÉS BATHYMÉTRIQUES)



+

Type de levé	Zone critique (Hauteur d'eau sous quille minimale et conditions de navigabilité critiques) (§9.5.1)	Zone d'intérêt particulier (Conditions de navigabilité moins critiques qu'en zone critique) (§9.5.2)	Levé côtier (Conditions de navigabilité non critiques) (§9.5.3)	Levé grands fonds pour l'hydrographie générale (§9.5.4)	Levé grands fonds pour la navigation sous-marine (§9.5.5)
Gamme de profondeur	De la côte à 40 mètres	De la côte à 100 mètres	De la côte à 200 mètres	A partir de 100 mètres	-
Incertitude horizontale maximale	Celle préconisée par l'ordre spécial S-44	Celle préconisée par l'ordre 1a S-44	Celle préconisée par l'ordre 1b S-44	Celle préconisée par l'ordre 2 S-44	Celle préconisée par l'ordre 2 S-44
Incertitude verticale maximale	Celle préconisée par l'ordre spécial S-44	Celle préconisée par l'ordre 1a S-44	Celle préconisée par l'ordre 1b S-44	Celle préconisée par l'ordre 2 S-44	Celle préconisée par l'ordre 2 S-44
Ecartement entre profils de bathymétrie	Choisi de sorte à obtenir l'exploration complète au sens de la S-44, au regard des systèmes d'acquisition mis en œuvre	Choisi de sorte à obtenir l'exploration complète au sens de la S-44, au regard des systèmes d'acquisition mis en œuvre	Conforme aux recommandations de l'ordre 1b S-44 ou plus si couverture bathymétrique totale **	Conforme aux recommandations de l'ordre 2 S-44 ou plus si couverture bathymétrique totale **	Choisi de manière à obtenir une couverture bathymétrique totale
Exploration complète	Requise Conforme aux capacités de détection prescrites par l'ordre spécial S-44	Requise Conforme aux capacités de détection prescrites par l'ordre 1a S-44	Non requise	Non requise	Non requise
Critère de recherche (voir §9.8) ***	Relèvements détectés dépassant le fond environnant* d'au moins 0,5 m et d'au moins 5% de sa profondeur et relèvements de dimensions supérieures ou égales à 1x1x1 m.	Relèvements détectés dépassant le fond environnant* d'au moins 1 m et d'au moins 5% de sa profondeur et relèvements de dimensions supérieures ou égales à 2x2x2 m jusqu'à 40 m et à 10% de la profondeur au-delà.	Pas de recherche	Pas de recherche	Pas de recherche

DIFFÉRENTS TYPES DE LEVÉS AU SHOM (NR2016-009 – LEVÉS BATHYMÉTRIQUES)



Type de levé	Levé de plage Approches par profondeurs inférieures au seuil fixé (§9.5.6)	Levé en transit (§9.5.7)	Levé avant dragage (§9.5.9)
Gamme de profondeur	De la côte au seuil de profondeur fixé par le DT	-	-
Incertitude horizontale maximale	Celle préconisée par l'ordre 1a S-44	Celle préconisée par l'ordre 2 S-44	Celle préconisée par l'ordre 1a S-44
Incertitude verticale maximale	Celle préconisée par l'ordre 1a S-44	Celle préconisée par l'ordre 2 S-44	Celle préconisée par l'ordre spécial S-44
Ecartement entre profils de bathymétrie	Choisi de sorte à obtenir l'exploration complète au sens de la S-44, au regard des systèmes d'acquisition mis en œuvre. Espacement maximal de 10 mètres si emploi d'un sondeur <u>monofaisceau</u> .	Non spécifié. Routes à choisir en fonction de la connaissance hydrographique de la zone traversée.	Choisi de manière à obtenir une couverture bathymétrique totale
Exploration complète	Non requise	Non requise	Non requise
Critère de recherche (voir §9.8) ***	Relèvements détectés dépassant le fond environnant* d'au moins 0,5 m et d'au moins 5% de sa profondeur et relèvements de dimensions supérieures ou égales à 1x1x1 m. En connaissance des bâtiments susceptibles d'utiliser le site, le DT peut fixer un seuil de recherche. Dans ce cas seuls les relèvements dépassant le seuil de recherche fixé sont à rechercher.	Pas de recherche	Pas de recherche

MERCI !

