



Dossier de l'OHI n° S3/1400

LETTRE CIRCULAIRE 10/2017
01 février 2017

**ADOPTION DE LA PROPOSITION DE REVISION DE LA RESOLUTION DE L'OHI 3/1919
- NIVEAUX DE REFERENCE ET REPERES DE NIVELLEMENT**

Références :

- A. Lettre circulaire de l'OHI 27/2016 du 7 juin - *Demande d'approbation de la révision de la résolution de l'OHI 3/1919 - Niveaux de référence et repères de nivellement*
- B. Publication de l'OHI M-3 - *Résolutions de l'OHI*, 2^{ème} édition - 2010, mise à jour en décembre 2016

Madame la Directrice, Monsieur le Directeur,

1. La référence A proposait l'adoption d'une révision de la résolution de l'OHI 3/1919 - *Niveaux de référence et repères de nivellement* recommandée par le groupe de travail de l'OHI sur les marées, le niveau de la mer et les courants (TWCWG) et avalisée par le comité des services et des normes hydrographiques de l'OHI.

2. Le Secrétariat de l'OHI remercie les 48 Etats membres suivants qui ont répondu à la référence A : Afrique du Sud, Allemagne, Arabie saoudite, Argentine, Australie, Bahreïn, Bangladesh, Belgique, Brésil, Canada, Chili, Colombie, Croatie, Cuba, Equateur, Espagne, Estonie, Etats-Unis, Finlande, France, Géorgie, Grèce, Guatemala, Islande, Inde, Italie, Japon, Lettonie, Maroc, Maurice, Monaco, Monténégro, Norvège, Nouvelle-Zélande, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Pays-Bas, Pérou, Portugal, Qatar, Roumanie, Royaume-Uni, Singapour, Slovénie, Suède, Tunisie, Turquie, Ukraine et Uruguay.

3. 44 Etats membres ont soutenu la proposition de révision et quatre Etats membres s'y sont opposés. 15 Etats membres ont fourni des commentaires en plus de leur vote. Leurs commentaires ainsi que le résultat consolidé de leur examen circonstancié par les président et vice-président du TWCWG ainsi que par le Secrétariat, lorsqu'approprié, sont fournis à l'annexe A.

4. L'OHI comptait 85 Etats membres, dont trois Etats suspendus, au moment de la publication de la référence A. Conformément aux dispositions de la Convention de l'OHI applicables lorsque la consultation a été initiée, la majorité requise pour l'adoption de la résolution révisée est donc de 42. Par conséquent, la proposition de révision de la résolution de l'OHI 3/1919 a été adoptée, en tenant compte des ajustements rapportés à l'annexe A.

5. La version révisée adoptée de la résolution de l'OHI 3/1919, est présentée à l'annexe B. Elle sera mise à disposition dans une version à jour de la publication de l'OHI M-3 - *Résolutions de l'Organisation hydrographique internationale* qui sera publiée sur le site web de l'OHI dès que possible.

Veuillez agréer, Madame la Directrice, Monsieur le Directeur, l'assurance de ma haute considération,

Pour le Secrétaire général,

Gilles BESSERO
Directeur

- Annexe A : Réponses des Etats membres à la LC 27/2016 et commentaires consolidés du président et du vice-président du TWCWG et du Secrétariat de l'OHI
- Annexe B : Version révisée de la résolution de l'OHI 3/1919 telle qu'adoptée - *Niveaux de référence et repères de nivellement*

**REPONSES DES ETATS MEMBRES A LA LC 27/2016 ET COMMENTAIRES
CONSOLIDES DU PRESIDENT ET DU VICE-PRESIDENT DU TWCWG ET DU
SECRETARIAT DE L'OHI**

AFRIQUE DU SUD (Vote : NON)

Le paragraphe 5 devrait lire : « Il est décidé que les altitudes à terre, y compris la hauteur des feux, devront être rapportées au niveau de référence de plus haute mer (PM) ou à un niveau de référence différent fixé au niveau national. Le niveau de référence devra être clairement indiqué sur toutes les cartes ».

Les altitudes à terre de tous les produits de navigation en Afrique du Sud sont rapportées au NMM.

Commentaire consolidé

Il est entendu que des circonstances locales ou régionales puissent justifier des écarts mais l'objectif de la résolution est de définir et de recommander la meilleure pratique ainsi que de promouvoir la mise en œuvre de normes et de méthodes communes.

ARGENTINE (Vote : NON)

Concernant le paragraphe 8 :

Un minimum de 19 ans est considéré insuffisant pour la détermination de la PBMA étant donné que la plupart des calculs effectués pour différents ports en Argentine ont montré des différences allant jusqu'à 3,7 cm pour plusieurs périodes de 19 ans (les graphiques pour 3 lieux en Argentine sont joints). Bien qu'il s'agisse d'une différence mineure, cela pourrait avoir pour effet que les tables de marées donnent des valeurs négatives pour les marées basses, ce qui est contraire à la définition de la PBMA. Le nombre d'années pour lesquelles les prédictions sont à faire dépend du nombre d'ondes composantes prises en compte pour la prédiction ainsi que du marnage du site. Au sein de notre service, une période de prédictions de 100 ans a été empiriquement établie pour calculer la PBMA. Les résultats sont vérifiés à chaque fois que de nouvelles constantes harmoniques sont disponibles.

Concernant : « * Note : La PBMA (PHMA) est définie comme étant le niveau des plus basses (hautes) mers pouvant être prédit dans des conditions météorologiques moyennes et quelle que soit la combinaison des conditions astronomiques. (Note : texte déplacé du paragraphe 7) » :

L'expression « conditions météorologiques moyennes » devrait être omise étant donné qu'il s'agit d'une prédiction de marée astronomique.

Commentaire consolidé

19 ans est la période minimum recommandée qui correspond à une période de Saros (cycle lunaire de 18,6 ans) complète qui tient compte de l'essentiel de la variabilité de la marée. Il est vrai qu'une période de 100 ans donnerait de meilleurs résultats, sous réserve de la précision des constantes harmoniques utilisées, tributaire de la durée d'observation. La recommandation effectuée est le meilleur compromis tenant compte des contraintes pratiques et de la variabilité des marées.

Les conditions météorologiques telles que les phénomènes d'ondes de tempêtes ou la pression anticyclonique affectent les observations du niveau de la mer à partir desquels les niveaux de référence des marées sont calculés. Il est par conséquent important de s'assurer que les méthodes utilisées pour calculer les niveaux de référence des marées suppriment tout biais météorologique et, dans ce sens, la PBMA devrait refléter les « conditions météorologiques moyennes ».

CANADA (Vote : OUI)

Paragraphe 3 et 4. Le Canada accepte ces résolutions mais note que toutes les stations de marée du Canada ne sont pas pourvues de rattachements géodésiques préexistants et le Canada continuera d'effectuer ces rattachements dès que l'opportunité se présentera.

Paragraphe 5. Le Canada suggère que l'expression « plus haute » soit remplacée par le mot « haute ».

Paragraphe 8. Le Canada accepte le paragraphe 8 en considérant que les « PBMA » et « PHMA » font référence soit de manière spécifique à la PBMA et à la PHMA, soit aux niveaux de référence similaires du SH, comme indiqué dans les paragraphes 6 et 7. Le Canada précise également qu'il convient de comprendre que l'exigence d'utilisation de données portant sur une durée minimum d'un an peut seulement être appliquée à des calculs pour lesquels des jeux de données d'une telle durée existent.

Paragraphe 9. Le Canada accepte le paragraphe 9 en considérant que le texte entre parenthèses, « (telle la plus basse mer (BM) en tant que niveau de référence pour les profondeurs et la PM pour les tirants d'air) » n'est pas contraignant et n'est qu'une recommandation. Le Canada considère que le paragraphe 9 peut être appliqué à toutes les situations qui ne relève pas des zones couvertes par les paragraphes 5 à 8, et que le paragraphe 10 vise à offrir la possibilité aux SH de choisir d'adopter une référence géodésique ou le NMM pour certaines étendues d'eau qu'ils gèrent habituellement où le marnage est limité ou négligeable.

Commentaire consolidé

Les commentaires du Canada sur les paragraphes 8 et 9 reflètent l'intention de la résolution.

Changer « plus haute » pour « haute » dans le paragraphe 5 n'est pas jugé approprié au vu des dispositions du paragraphe 7.

CHILI (Vote : OUI)

Le texte qui précède le paragraphe 5 de la version espagnole est le suivant : « En las zonas de marea del ~~los océanos y las zonas geográficas conectadas a los océanos~~ », et deviendrait au final : « En las zonas de marea del océano ». Nous pensons que ce n'est pas compréhensible en espagnol, c'est pourquoi nous proposons de lire : « En las zonas oceánicas influenciadas por marea ».

Le texte qui précède le paragraphe 9 de la version espagnole est le suivant : « En aguas mixtas (donde la variabilidad del nivel del mar se debe a los mecanismos debidos a las mareas y a los mecanismos de forzamiento regional específicos) y en aguas interiores ».

« Inland waters » a été traduit par « aguas interiores », ce qui est une erreur. On doit lire « aguas internas », afin de ne pas faire de mélange avec la définition donnée par la CNUDM.

Le texte devrait être le suivant : « En aguas mixtas (donde la variabilidad del nivel del mar se debe a los mecanismos debidos a las mareas y a los mecanismos de forzamiento regional específicos) y en aguas internas ».

Le texte qui précède l'item 10 est le suivant : « Dans les zones géographiques ~~peu reliées avec les océans et où le marnage est négligeable et dans des zones non soumises aux marées (< 30 cm)~~ », et deviendrait au final : « Dans les zones géographiques où le marnage est négligeable et dans les zones non soumises aux marées ».

Nous pensons qu'il n'est pas approprié pour une résolution de ne pas être spécifique et d'utiliser le terme « négligeable », qui peut avoir une très large interprétation. En définitive, nous préférons que le marnage soit indiqué, soit en laissant « moins de 30 cm », soit en donnant un autre chiffre. Nous ne voyons pas de raison de ne pas laisser « moins de 30 cm », mais nous pensons que ne pas préciser est gênant.

Pour le titre, nous proposons la phrase suivante : « Dans des zones géographiques sans marées ou où le marnage est inférieur à 30 cm ».

Commentaire consolidé

La question de fixer un marnage minimum a été longuement discutée par le TWCWG et il a été convenu qu'un marnage inférieur à 0,30m signifie que les marées ne sont pas significatives dans la hauteur d'eau. Après avoir dûment examiné cette question, le TWCWG a décidé de proposer le terme « négligeable » pour qualifier cette faible variation de niveau. Cette formulation permettrait de déterminer aux niveaux local et régional quelle amplitude de marée et quelle hauteur d'eau sont considérées comme étant significatives ou non, selon les conditions et nécessités locales. Après avoir examiné plus avant le commentaire du Chili, le texte final a été ajusté pour lire : « Dans les zones géographiques où le marnage est négligeable (par exemple moins de 0,30 m) et dans des zones non soumises aux marées ».

La version espagnole du texte révisé adopté tient compte des commentaires spécifiques à la version espagnole de la proposition de révision. Pour éviter toute confusion avec le terme « internal waters » utilisé dans la version anglaise de la CNUDM, le terme « eaux continentales » est utilisé dans les versions révisées en français et en espagnol comme équivalent de « inland waters ».

COLOMBIE (Vote : NON)

La LC de l'OHI 17/2014 était claire, excepté en ce qui concerne l'item 8, qui était en contradiction avec l'item 6. Dans la dernière LC, l'item 10 est en contradiction avec les items 6 et 7. Les profondeurs doivent se référer au niveau le plus bas déterminé par chaque pays et correspondrait idéalement à la PBMA.

Dans la LC 44/2014 :

- Le Canada suggérait d'envisager une définition [des niveaux de référence sûrs pour la navigation] dans tous les régimes d'eaux navigables entre l'océan et les eaux intérieures. Veuillez nous informer de ce qu'il est advenu de cette suggestion.
- Les Pays-Bas avaient suggéré de remplacer le terme « décidé » par « recommandé ». Cette recommandation a-t-elle été prise en compte ?
- La situation décrite par le Pérou est la même que pour la Colombie. En mer, le service hydrographique utilise la basse mer moyenne de vive eau (BMMVE), la pleine mer moyenne de vive eau (PMMVE) et calcule la PBMA et la PHMA. A terre, l'institut national IGAC utilise le NMM. La Colombie approuve le fait que les publications nautiques devraient refléter ces différences.
- L'Espagne suggérait de changer le terme « traducción » par « referenciación ». Cette suggestion a-t-elle été prise en compte ?

Conclusion : le projet de résolution de l'OHI 3/1919 est mieux décrit dans la LC 17/2014, sauf pour le paragraphe 8. Nous recommandons d'inclure les observations faites dans la LC 44/2014.

Commentaire consolidé

Les réponses à la LC 17/2014 qui étaient présentées dans la LC de l'OHI 44/2014 ont été examinées plus avant par le groupe de travail conjointement avec des contributions supplémentaires du Canada, entre autres. Le texte proposé dans la LC de l'OHI 27/2016 en est le résultat. Le paragraphe 10 traite des zones dans lesquelles la marée est négligeable. Dans ces zones où les forces génératrices de la marée n'influent pas sur la dynamique du niveau de la mer, le niveau moyen de la mer (NMM) est le niveau de référence recommandé. Il n'y a aucune contradiction avec les paragraphes 6 et 7 qui traitent des zones à marée.

Noter que la suggestion faite par les Pays-Bas rapportée dans la LC 44/2014 faisait référence à la résolution de l'OHI 27/1919.

CUBA (Vote : OUI)

Cuba approuve la proposition faite dans cette lettre circulaire.

Concernant le point 4. Nous sommes d'accord et dans le cas de Cuba, lorsque nous aurons terminé la modernisation de notre réseau géodésique national, nous serons en mesure de mettre en œuvre un système de référence terrestre international (ITRS).

Concernant le point 8. Nous sommes d'accord. A Cuba, la PBMA et la PHMA sont déterminées par les constantes harmoniques des stations marégraphiques et sont actualisées tous les 19 ans, sauf pour les villes où des stations temporaires ont été établies dans les années 1970 et pour lesquelles des mesures répétées ne sont pas disponibles. Nous devrions établir à cet effet 9 nouvelles stations marégraphiques.

EQUATEUR (Vote : OUI)

Paragraphe 5 (pour l'espagnol). Nous suggérons de supprimer l'expression « más Alta », pour laisser uniquement « dátum de Pleamar (HW) ».

Paragraphe 11. Dans la note, nous suggérons d'ajouter le mot « océanographie » pour lire : « conditions météorologiques et océanographiques moyennes » en raison des variations causées par les phénomènes El Niño/La Niña.

Commentaire consolidé

Changer « dátum de Pleamar más Alta » (niveau de référence de plus haute mer) pour « dátum de Pleamar » (niveau de référence de pleine mer) dans le paragraphe 5 n'est pas jugé approprié au vu des dispositions du paragraphe 7.

Il est considéré que les conditions météorologiques auxquelles fait référence la note du paragraphe 11 comprennent l'impact de l'interaction entre l'atmosphère et l'océan à l'origine des phénomènes El Niño/La Niña.

ESPAGNE (Vote : NON)

Le service hydrographique espagnol n'est pas d'accord avec l'item 5 de la proposition de rapporter les altitudes à terre et la hauteur des feux au niveau de référence de plus haute mer.

La réglementation en vigueur en Espagne établit comme référence pour les altitudes les mesurages du niveau moyen de la mer à Alicante pour la péninsule et les références de la marée locales pour chacune des îles. Le service hydrographique n'est pas habilité à amender cette réglementation et c'est pour cette raison que, si la proposition est adoptée, nous ne pourrions pas satisfaire à l'item 5.

Commentaire consolidé

Il est entendu que des circonstances locales ou régionales puissent justifier des écarts mais l'objectif de la résolution est de définir et de recommander la meilleure pratique ainsi que de promouvoir la mise en œuvre de normes et de méthodes communes.

ETATS-UNIS (Vote : OUI)

La NGA/SFNI recommande l'approbation de la révision de la résolution de l'OHI 3/1919 - *Niveaux de référence et repères de nivellement.*

La NGA/SFNI note :

- a) que la clarification des mentions relatives au système géodésique mondial 1984 (WGS 84) est vivement conseillée ;
- b) que l'approbation par le gouvernement des Etats-Unis a des implications quant à la mise en œuvre de la révision, qui devraient être examinées par l'autorité ayant le pouvoir final d'approbation.

Observations/commentaires :

Clarification des mentions relatives au système géodésique mondial 1984

- a) Le WGS 84 n'est pas une réalisation de l'ITRF. C'est un cadre de référence terrestre autonome ; nous maintenons une proche coïncidence avec l'ITRF pour des raisons d'interopérabilité avec les partenaires internationaux du département de la défense (DoD/IC).
Proposition de formulation :
« Il est décidé en outre que les observations devront être rapportées à un système de référence géocentrique (GRS), de préférence le système de référence terrestre international (ITRS), le système géodésique mondial 1984 (WGS 84), ou d'autres systèmes de référence géodésiques coïncidant avec l'ITRS ».
- b) Il devrait y avoir un espace entre « WGS » et « 84 » pour lire « WGS 84 » au lieu de « WGS84 ».

Implications de l'approbation par le gouvernement des Etats-Unis

- a) **Traité :** les Etats-Unis utilisent officiellement la hauteur moyenne des plus grandes basses mers (MLLW) comme niveau de référence des cartes, dans le cadre de la Convention sur la mer territoriale et la zone contiguë. Cette convention a été adoptée par la conférence des Nations Unies de Genève de 1958, établissant la souveraineté de l'Etat au-delà du territoire terrestre et de la mer intérieure, « la ligne de base normale servant à mesurer la largeur de la mer territoriale est la laisse de basse mer ». Dans la politique des Etats-Unis, la laisse de basse mer correspond à l'intersection du niveau de référence des marées de basse mer moyenne (MLW) avec la côte (U.S. Department of State Dispatch, 1995). Toutefois, le terme « basse mer moyenne » utilisé par le département d'Etat fait référence au terme du NOS « hauteur moyenne des plus grandes basses mers ». Les impacts sur cette convention juridique devraient être étudiés par l'autorité ayant le pouvoir d'approbation.
- b) **Cadastre légal :** les Etats-Unis utilisent officiellement la pleine mer moyenne (MHW) pour déterminer le trait de côte, qui fixe les relations juridiques de propriété (cadastrales) entre les états et le gouvernement fédéral des Etats-Unis, ainsi que le cadastre pour la propriété foncière le long du littoral. L'adoption de la proposition de révision de la résolution de l'OHI 3/1919 induit implicitement des changements juridiques successifs, relatifs au cadastre fédéral et à ceux des états.
La différence entre la basse mer astronomique (BM) et la MLLW est généralement de l'ordre de 2~5 décimètres. Les répercussions de cette différence sur le cadastre terrestre, sur le trait de côte et sur les frontières juridiques résultantes des Etats-Unis devraient être étudiées par l'autorité ayant le pouvoir d'approbation, en particulier en ce qui concerne les aspects financiers qui en découlent.
- c) Le paragraphe 3 de la proposition de résolution dispose : « les niveaux de référence des cartes marines... devront toujours être rapportés au niveau de référence du nivellement général ». Cela signifie que des relevés de tous les marégraphes des Etats-Unis, des territoires contigus, et des protectorats devront être effectués afin d'établir le rattachement requis. Les implications financières devraient être étudiées par l'autorité ayant le pouvoir d'approbation.
- d) **Relations avec le système de référence géocentrique :** le paragraphe 4 dispose que les déterminations de la hauteur rapportée à l'ellipsoïde des repères de nivellement « devront être rapportées à un système de référence géocentrique ».
La mise en œuvre pratique de cette relation nécessitera un mesurage géodésique précis à la fois de l'altitude (GPS) et de la pesanteur à l'emplacement de chaque marégraphe. Les implications financières devraient être étudiées par l'autorité ayant le pouvoir d'approbation.

- e) Le paragraphe 10 dispose « ...que les profondeurs, et tous les autres renseignements de navigation doivent être rapportés au niveau moyen de la mer (NMM)... » ; cependant, le NMM n'a pas réellement de sens global comme défini dans la résolution étant donné que le NMM est propre à chaque marégraphe. Cela pourrait avoir un impact significatif sur les opérations du département de la défense et nécessitera d'être capables de déterminer la relation entre le modèle du géoïde, le NMM et l'altitude orthométrique.

Commentaire consolidé

Le paragraphe 4 est ajusté dans le texte final pour refléter la proposition concernant le WGS 84.

En ce qui concerne le commentaire sur le paragraphe 10, il est noté que la résolution ne suppose pas que le NMM soit local pour un marégraphe. Le NMM est une surface de référence à laquelle chaque station et chaque observation de marée contribuent.

FINLANDE (Vote : OUI)

La Finlande approuve la proposition de version de la résolution de l'OHI 3/1919 telle qu'amendée, mais propose les modifications rédactionnelles suivantes, aux fins de clarification :

Dans la dernière phrase du paragraphe 9, modifier « ...à partir d'une année d'observations minimum » pour lire « ...à partir d'une année d'observations minimum **ou d'observations effectuées au cours d'une saison de navigation ou d'une période annuelle d'eaux libres** ».

Le raisonnement est le suivant : il existe des zones dans lesquelles les eaux, continentales notamment, sont régulièrement recouvertes par la glace une partie de l'année et par conséquent fermées au trafic, comme c'est le cas en Finlande. Au cours de la saison des glaces, le niveau de l'eau est différent de celui de la saison d'eaux libres et lorsque l'on tient compte de ces observations, cela donne des BM ou des HM sans signification pratique pour les zones où le trafic n'existe que pendant la saison d'eaux libres. Ainsi, seules des observations effectuées au cours d'une saison d'eaux libres ou d'une saison de navigation doivent être prises en compte.

Commentaire consolidé

Il est considéré que le fait de mettre en exergue des questions concernant les eaux recouvertes de glace soulèvera d'autres commentaires et questions, dépassant le cadre actuel de la résolution. Le texte final est ajusté pour lire : « à partir d'un minimum d'une année d'observations du niveau d'eau libre » afin de tenir compte de cette proposition.

NOUVELLE-ZELANDE (Vote : OUI)

La Nouvelle-Zélande a examiné la proposition de révision et fait les commentaires suivants :

- Dans la clause 11, il faudrait lire « ou un pourcentage approprié » au lieu de « ou comme un pourcentage approprié » ;
- Par ailleurs, la formulation semble correcte, les définitions utilisent des phrases cohérentes et les intertitres etc. ont été simplifiés.

Commentaire consolidé

La clause 11 est ajustée conformément à la suggestion dans le texte final.

PEROU (Vote : OUI)

Dans l'item 5 (zones de marées de l'océan), il est mentionné que les altitudes terrestres, y compris la hauteur des feux, devraient être rapportées à un niveau de référence de plus haute mer (PM).

Aujourd'hui, au Pérou, au niveau national, nous utilisons le niveau moyen de la mer comme niveau de référence topographique pour toutes les zones continentales et insulaires.

PORTUGAL (Vote : OUI)

Entre les points 4 et 5, au lieu de lire « Dans les zones de marées de l'océan », nous suggérons de lire « Dans les zones de marées océaniques ».

Commentaire consolidé

Le texte final est ajusté comme suggéré.

ROYAUME-UNI (Vote : OUI)

Le Royaume-Uni reconnaît l'importance de cette résolution et salue les efforts coordonnés des EM qui participent, dans le cadre du récent TWCWG (et précédemment du TWLWG), à la réalisation d'un consensus sur la formulation et les définitions qu'elle contient.

URUGUAY (Vote : OUI)

L'Uruguay salue les efforts du TWLWG visant à faire progresser la production de ces révisions, comprenant que les changements proposés fournissent une clarification et une actualisation de la résolution en vigueur concernant les niveaux de références et les repères de nivellement.

Version révisée de la résolution de l'OHI 3/1919 telle qu'adoptée -
Niveaux de référence et repères de nivellement

TITRE	Référence	Dernier amendement (LC ou CHI)	Référence de la 1 ^{ère} édition
NIVEAUX DE REFERENCE ET REPERES DE NIVELLEMENT	3/1919 telle qu'amendée	LC 10/2017	A2.5

1 Il est décidé que le niveau de référence des observations et des prédictions de marée / de hauteur d'eau pour les navigateurs sera le même que le niveau de référence des cartes (niveau de réduction des sondes).

2 Il est décidé que le niveau de référence des cartes marines et les autres niveaux de référence de la marée / des hauteurs d'eau devront être clairement indiqués sur les cartes et sur les autres produits relatifs à la navigation.

3 Il est décidé que les niveaux de référence des cartes marines (niveaux de réduction des sondes), les niveaux de référence pour les prédictions de marée / de hauteur d'eau et les autres niveaux de référence pour la marée / les hauteurs d'eau devront toujours être rapportés au niveau de référence du nivellement général, ainsi qu'à un repère fixe remarquable et permanent dans le voisinage du marégraphe, de la station marégraphique, de l'observatoire de marée, etc.

4 Il est décidé que des calculs de la hauteur rapportée à l'ellipsoïde des repères de nivellement, utilisés pour les observations de marée / de hauteur d'eau, devront également être effectués pour permettre de produire des jeux de données continus, c'est-à-dire pour permettre le passage d'un jeu de données à un autre, rapporté à un niveau de référence verticale différent. Il est décidé en outre que les observations devront être rapportées à un système de référence géocentrique, de préférence le système de référence terrestre international (ITRS), le système géodésique mondial 1984 (WGS 84), ou d'autres systèmes de référence géodésiques coïncidant avec l'ITRS.

Dans les zones de marées océaniques

5 Il est décidé que les altitudes à terre, y compris la hauteur des feux, devront être rapportées à un niveau de référence de plus haute mer (PHM).

6 Il est décidé que la plus basse mer astronomique (PBMA*), ou un niveau de référence équivalent considéré par les services hydrographiques comme s'en rapprochant le mieux possible, soit adopté comme niveau de référence des cartes marines. A défaut, un autre niveau de référence similaire peut être utilisé si dans une zone particulière les niveaux de basse mer s'écartent fréquemment de la PBMA, ou si un niveau de référence différent a été instauré par une politique nationale.

7 Il est décidé que la plus haute mer astronomique (PHMA*), ou un niveau de référence équivalent considéré par les services hydrographiques comme s'en rapprochant le mieux possible, soit adopté comme niveau de référence pour les tirants d'air. A défaut, un autre niveau de référence similaire peut être utilisé si dans une zone particulière, les niveaux de haute mer s'écartent fréquemment de la PHMA ou si un niveau de référence différent a été instauré par une politique nationale.

8 Il est recommandé de déterminer la PBMA et la PHMA soit sur une période minimum de 19 années en utilisant les constantes harmoniques provenant d'observations d'au moins une année soit au moyen d'autres méthodes éprouvées et reconnues pour la fiabilité de leurs résultats. Les niveaux de marée devraient, lorsque cela est possible, tenir compte des incertitudes estimées de la méthode de détermination de ces niveaux.

Dans les eaux mixtes (où la variabilité des hauteurs d'eau est due à la fois à des mécanismes de marée et à des mécanismes de forçage spécifiques à la zone) et dans les eaux continentales

9 Il est décidé que les profondeurs, et toutes les autres informations relatives à la navigation devront être rapportées à un niveau approprié considéré par les services hydrographiques comme pratique et acceptable (telle la plus basse mer (PBM) en tant que niveau de référence des profondeurs et la PHM pour les tirants d'air). Le choix de l'alternative à utiliser est une question difficile qui peut seulement être résolue localement et qui dépend en grande partie des conditions hydrologiques saisonnières. La PBM et la PHM sont définies de préférence comme le niveau moyen des plus basses / plus hautes mers, ou comme un pourcentage approprié du niveau des plus basses / plus hautes mers, observés sur une longue période de temps à partir d'un minimum d'une année d'observations du niveau d'eau libre.

Dans les zones géographiques où le marnage est négligeable (par exemple inférieur à 0,30m) et dans des zones non soumises aux marées

10 Il est décidé que les profondeurs, et tous les autres renseignements de navigation doivent être rapportés au niveau moyen de la mer (NMM) ou à un autre niveau équivalent considéré par les services hydrographiques comme s'en rapprochant le mieux possible.

Nota : Le niveau adopté peut être un niveau de référence géodésique bien défini comme celui des altitudes pour les applications de topographie ou un niveau moyen de la mer (NMM) observé localement, basé sur de longues séries d'observations de la hauteur d'eau.

11 Afin de soutenir les autres applications qui ne relèvent pas de la navigation et, également, d'indiquer les caractéristiques dans la zone, il est recommandé d'adopter la moyenne des niveaux annuels des plus basses / plus hautes hauteurs d'eau, ou un pourcentage approprié du niveau des plus basses / plus hautes hauteurs d'eau, observées sur une longue période de temps à partir d'un minimum d'une année d'observations.

** Nota : La PBMA (PHMA) est définie comme étant le niveau des plus basses (hautes) mers pouvant être prédit pour des conditions météorologiques moyennes et quelle que soit la combinaison des conditions astronomiques.*