



**Produit « bathymétrie  
haute résolution »**

**v1.0**

**Spécifications techniques**

*Version du document 1.0*

<b>Responsable du produit</b>	David Moreau – SHOM/GHA
<b>Gestionnaire du document</b>	Gaël Morvan – SHOM/DOPS/MIP/BATHY
<b>Mots-clés</b>	bathymétrie, produit, MNT
<b>Résumé</b>	Ce document constitue les spécifications techniques du produit « bathymétrie haute résolution »

## Historique

<b>Version</b>	<b>Date</b>	<b>Auteur(s)</b>	<b>Action</b>
V 1.0	27/09/2012	Gaël Morvan	Création du document

## Sommaire

<b>1. Introduction.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Producteur .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Abréviations utilisées .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Spécifications générales .....</b>	<b>4</b>
4.1. Dénomination du produit .....	4
4.2. Définition du produit .....	4
4.3. Etendue du produit.....	4
4.4. Systèmes de référence .....	5
4.4.1. Système de coordonnées bidimensionnelles .....	5
4.4.2. Référence verticale .....	5
4.5. Techniques d'acquisition .....	5
4.6. Mise à jour .....	5
4.7. Métadonnées de produit.....	5
4.8. Limites d'utilisation .....	5
<b>5. Spécification particulière : modèle numérique de terrain .....</b>	<b>5</b>
5.1. Structure et contenu.....	5
5.1.1. Généralités .....	5
5.1.2. Définition de la grille .....	6
5.1.3. Grille de profondeurs .....	6
5.2. Mode de fabrication.....	6
<b>6. Spécification particulière : objets ponctuels.....</b>	<b>6</b>
6.1. Structure et contenu.....	6
6.2. Mode de fabrication.....	6
<b>7. Formats .....</b>	<b>6</b>
<b>Annexe : processus d'acquisition .....</b>	<b>7</b>

## 1. Introduction

La connaissance de la morphologie et de la nature des fonds marins à haute résolution est nécessaire pour répondre à de nombreux besoins, tels que les études de sites pour l'implantation de divers systèmes. Un produit répondant à ce besoin se présente sous la forme de une à trois composantes exploitables dans un système d'informations géographiques :

- une composante « bathymétrie haute résolution » qui intègre les épaves et obstructions,
- éventuellement, une composante « nature des sédiments de surface »,
- éventuellement, une composante « épaisseur des sédiments de surface ».

Les présentes spécifications décrivent la composante « bathymétrie haute résolution ».

## 2. Producteur

Le producteur du produit « bathymétrie haute résolution » est le SHOM, établissement public de l'Etat à caractère administratif, dont le siège est au 13 rue du Chatellier – CS92803 - 29228 Brest Cedex 2.

## 3. Abréviations utilisées

- SHOM : Service hydrographique et océanographique de la marine
- MNT : modèle numérique de terrain
- RGF93 : réseau géodésique français 1993 (cf 4.4.1)
- SMF : sondeur multifaisceau
- ZH : zéro hydrographique (niveau de référence pour la mesure des profondeurs).

## 4. Spécifications générales

Ce paragraphe décrit les spécifications générales du produit « bathymétrie haute résolution ».

### 4.1. Dénomination du produit

La dénomination du produit est : « **bathymétrie haute résolution** ».

### 4.2. Définition du produit

Le produit « bathymétrie haute résolution » est un modèle numérique de terrain bathymétrique donnant une représentation tridimensionnelle de la forme et de la position de la topographie maritime. Le produit intègre également la description des irrégularités ponctuelles remarquables de la topographie (épaves, roches sous-marine, obstructions).

Il est disponible sous la forme d'un modèle numérique de terrain régulier pour la bathymétrie et de vecteurs pour les objets ponctuels (le cas échéant).

### 4.3. Etendue du produit

Les zones concernées par le produit « bathymétrie haute résolution » sont des zones ayant fait l'objet d'un levé hydrographique à l'aide de sondeurs multifaisceaux.

#### **4.4. Systèmes de référence**

Les systèmes de coordonnées planimétrique et altimétrique à employer sont fixés légalement par le décret n° 2000-1276 du 26 décembre 2000 modifié, portant application de la loi n° 95-115 du 4 février 1995.

##### **4.4.1. Système de coordonnées bidimensionnelles**

Le produit « bathymétrie haute résolution » est disponible dans le système géodésique légal et dans la projection plane légale.

Ainsi, par exemple, en France métropolitaine :

- Système géodésique : RGF93
- Ellipsoïde : IAG GRS 80
- Méridien origine : Greenwich
- Projection : Lambert-93

##### **4.4.2. Référence verticale**

Les profondeurs sont rapportées au zéro hydrographique (ZH) en vigueur dans la zone de levé.

#### **4.5. Techniques d'acquisition**

Les acquisitions sont réalisées à l'aide de sondeurs multifaisceaux. Le processus d'acquisition est décrit en annexe.

#### **4.6. Mise à jour**

Le produit « bathymétrie haute résolution » est réalisé à l'aide d'acquisitions spécifiques selon des techniques modernes. Il n'est pas mis à jour de manière régulière.

#### **4.7. Métadonnées de produit**

Les métadonnées sont décrites au format texte. Ces métadonnées couvrent le produit et le processus d'acquisition ayant permis sa réalisation.

#### **4.8. Limites d'utilisation**

Le produit « bathymétrie haute résolution » vise la restitution la plus fidèle, à la résolution du levé, de la morphologie du fond à la date du levé hydrographique. Ce faisant il fournit une information riche exploitable pour de nombreuses applications (ingénierie, implantation de systèmes, calcul de volumes, description morphologique...).

En revanche, pour un usage navigation, ce produit doit être utilisé en complément des cartes et ouvrages nautiques.

Le produit « bathymétrie haute résolution » est conçu pour une utilisation à des échelles de l'ordre de 1: 2 000 à 1: 5 000.

### **5. Spécification particulière : modèle numérique de terrain**

#### **5.1. Structure et contenu**

##### **5.1.1. Généralités**

Le modèle numérique de terrain du produit « bathymétrie haute résolution » est composé d'une grille rectangulaire dont chaque nœud est doté d'un attribut MNT.

A un nœud de la grille correspondent des numéros de colonne et de ligne (c,l) et des coordonnées bidimensionnelles (X,Y). L'attribut MNT fournit la profondeur Z(c,l).

### 5.1.2. Définition de la grille

La grille se définit complètement à l'aide des éléments suivants :

- les coordonnées planimétriques du premier nœud de la grille (point d'origine)
- le pas : distance entre deux nœuds consécutifs sur une ligne (horizontale ou verticale) de la grille
- le nombre de lignes et de colonnes de la grille.

Les coordonnées du point d'origine et le pas sont donnés en mètres.

Le modèle maillé du produit « bathymétrie haute résolution » est élaboré à la meilleure résolution possible selon le sondeur utilisé et les profondeurs et le type de fonds rencontrés (à titre d'illustration, de 1 à 5 m pour des profondeurs de 20 à 50 m).

### 5.1.3. Grille de profondeurs

Le MNT fournit la profondeur évaluée pour chaque nœud de la grille.  
Les profondeurs sont rapportées au zéro hydrographique.

## 5.2. Mode de fabrication

Le modèle numérique de terrain du produit « bathymétrie haute résolution » est dérivé des semis de points acquis lors des levés hydrographiques, par interpolation des nœuds de la grille régulière. Cette interpolation est faite au pas du MNT.

## 6. Spécification particulière : objets ponctuels

### 6.1. Structure et contenu

Les irrégularités ponctuelles remarquables de topographie (épaves, roches sous-marine, obstructions) sont décrites par des objets vectoriels de type « point » auxquels sont associés des attributs descriptifs.

### 6.2. Mode de fabrication

Les objets ponctuels du produit « bathymétrie haute résolution » sont élaborés à partir des acquisitions réalisées lors du levé hydrographique (données acquises au sondeur multifaisceau éventuellement complétées par des observations par plongeur, informations provenant d'autres sources, etc.).

## 7. Formats

Le modèle numérique de terrain du produit « bathymétrie haute résolution » est généré au format ESRI ASCII Grid

Les objets ponctuels du produit « bathymétrie haute résolution » sont générés au format Shape.

D'autres formats peuvent être générés sur demande.

## Annexe : processus d'acquisition

Le produit « bathymétrie haute résolution » est issu de levés bathymétriques réalisés à l'aide de la technologie sondeur multifaisceau (SMF).

Les sondeurs multifaisceaux sont des systèmes acoustiques de cartographie des fonds marins, composés d'antennes fixées sur la coque des navires. Ces systèmes permettent de mesurer la profondeur en réalisant une exploration totale des fonds marins le long d'une bande parallèle à la route du navire.

La technique utilisée repose sur l'émission d'une impulsion sonore dont la forme est assimilable à celle d'un éventail ouvert perpendiculairement à la route du navire. Les profondeurs sont déduites du temps mis par l'onde sonore pour parcourir le trajet navire/fond/navire.

La plupart des sondeurs multifaisceaux fonctionnent selon la technique dite des « faisceaux croisés » : une impulsion sonore est émise au travers d'un lobe d'émission étroit dans la direction longitudinale (typiquement de l'ordre de 1 à 5 degrés) et large transversalement (typiquement 150 degrés). Pour chaque faisceau de réception, la zone du fond explorée - ou pastille insonifiée - est l'intersection entre le lobe d'émission et le faisceau de réception.

Les caractéristiques principales d'un sondeur multifaisceau sont :

- sa fréquence acoustique : fréquence de l'impulsion sonore émise. La fréquence détermine la portée du sondeur multifaisceau. L'amortissement du son dans l'eau augmente très vite avec la fréquence ;
- son nombre de faisceaux, qui varie, selon les équipements, d'une dizaine à plusieurs centaines ;
- son ouverture angulaire, qui représente la largeur angulaire de la fauchée (angle entre les faisceaux extrêmes), qui varie en général de 90° à 150° ;
- la largeur angulaire des faisceaux, qui varie de 0,5 à 5 degrés ;
- la répartition spatiale de ses faisceaux.

Afin de déterminer les positions des sondes dans un repère absolu (profondeur rapportée à une référence géodésique associée à une position géographique), un sondeur multifaisceau est associé à un système de positionnement (GPS par exemple), une centrale d'attitude, un bathycélérimètre et un célérimètre de coque. Les précisions de positionnement à 95 % sont de l'ordre de 2 m en planimétrie et de 40 cm en profondeur.