

CARTOGRAPHIE DU LAGON DE BORA BORA

Alexandre Mercière & Cécile Berthe

NOTIONS

Cet article aborde les notions suivantes :

- Topographie
- Géomorphologie récifale
- Bathymétrie
- Courantologie
- Histoire (Seconde guerre mondiale)

Ces notions peuvent être utilisées :

→ en Cycle 4 (topographie et circulation de l'eau)

1/ GÉNÉRALITÉS SUR LA CARTOGRAPHIE DANS LES RÉCIFS CORALLIENS

La cartographie* des lagons polynésiens peut être obtenue via la méthode de la bathymétrie*. Elle consiste en la mesure de la profondeur du plan d'eau par sondage afin de créer des cartes du fond (Fig. 1).

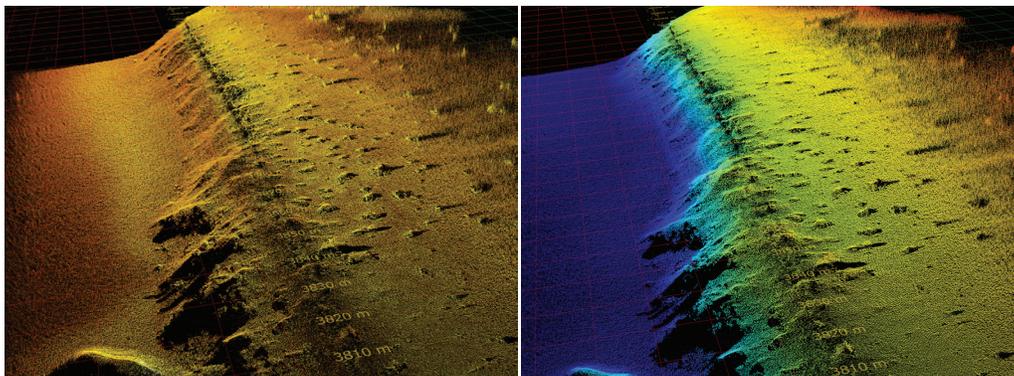


Figure 1 : Acquisition bathymétrique du fond de Bora Bora : à gauche, intensité du signal en fonction du substrat, à droite intensité du signal en fonction de la profondeur (© CRIOBE)

Ces cartes permettent d'identifier des zones profondes utiles pour la navigation des bateaux. L'organisme officiel pour éditer les chemins de navigation est le SHOM* (Service hydrographique et océanographique de la Marine). D'un point de vue biologique, l'étude des fonds permet d'identifier les différents types de substrats (sable, vase, calcaire, corail), mais aussi de mettre en évidence des récifs ou zones immergés pouvant représenter un intérêt écologique.

D'autres utilisations sont aussi possibles par des sociétés privées pour le suivi de canalisation, d'ancrage ou de déplacement de matière (sables, vases, etc.). Les archéologues l'utilisent pour les recherches d'épaves ou objets anciens immergés (Fig. 2).

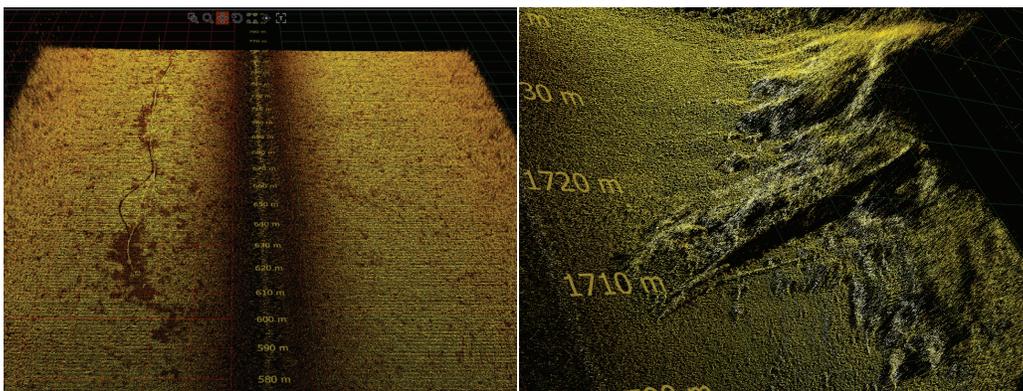


Figure 2 : A droite, recherche de canalisation, à gauche recherche d'épaves. Baie de Pofai. As-tu trouvé l'épave ? (© CRIOBE)

Pour arriver à une telle carte, un sondeur émet une onde acoustique qui se propage dans l'eau, se réfléchit dans le fond et repart vers la surface. Le temps (en milliseconde) que met cette onde entre l'émetteur et le récepteur du sondeur est proportionnel à la profondeur (Fig. 3). Ainsi, l'acquisition des données en océanographie se fait en quadrillant une surface définie. Le sonar multifaisceaux est fixé sous la coque des bateaux permettant de le déployer dans des zones allant de 1m à plusieurs dizaines de km. Il est aussi possible de compléter la cartographie grâce à des prises de vue aérienne au LIDAR*. Le LIDAR est une technologie utilisant les ondes lumineuses comme outils de mesure. La superposition et le traitement des données par ordinateur permettent d'avoir des cartes précises à grande échelle en deux ou trois dimensions (Fig. 3).

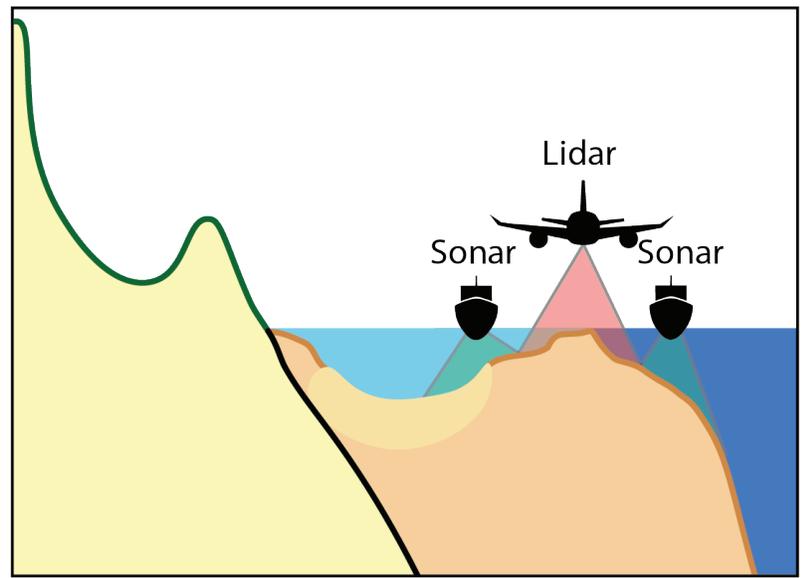


Figure 3 : Acquisition de bathymétrie par LIDAR et SONAR (© CRIOBE)

2/SPÉCIFICITÉS DE LA BATHYMÉTRIE DE BORA BORA : EXEMPLE DE LA PASSE TEAVANUI

A Bora Bora, la bathymétrie a été réalisée en deux temps. Le passage d'un avion avec un système LIDAR en 2015 a permis d'obtenir la cartographie des petits fonds marins et de la partie émergée de l'île par le SHOM. Un passage de la barge Nohu du CRIOBE en 2022 dans le lagon a permis de couvrir l'ensemble des zones profondes du lagon et de la passe (>5m - Fig. 4, 5).

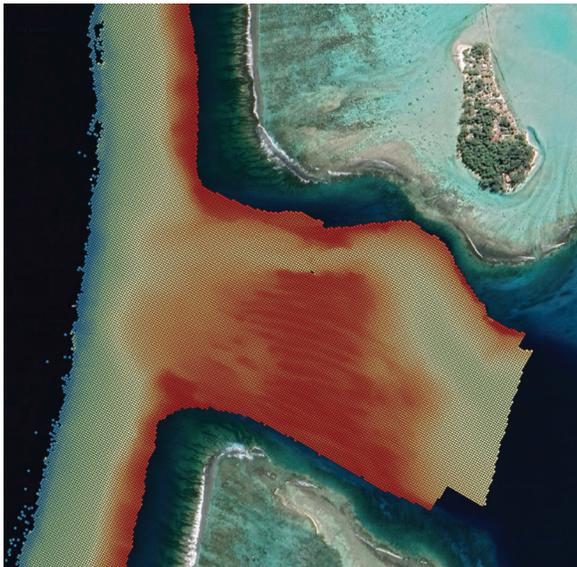


Figure 4 : Données brutes de la passe de Bora Bora (© CRIOBE). Plus la couleur tend vers le rouge, plus la profondeur est importante.

Dans une île tropicale, une passe désigne une profonde ouverture ou un canal naturel dans la couronne corallienne qui entoure l'île. Ce passage résulte d'un processus géologique naturel. En effet, les passes sont souvent situées face à une embouchure de rivière, où l'apport d'eau douce est plus important que dans le reste du lagon. A cet endroit, le corail n'a pas pu s'installer car l'eau douce empêche son installation et sa croissance. Les passes permettent ainsi des échanges d'eau entre le lagon et l'océan. Les passes sont d'importants lieux de reproduction pour les organismes marins.

Certaines îles hautes de Polynésie française, comme Moorea, Tahiti ou l'atoll de Rangiroa, possèdent plusieurs passes. Bora Bora n'en possède qu'une, appelée Teavanui (la grande passe). Elle est située sur la côte ouest de l'île. La passe est entourée par le Motu Ahuna au nord et le Motu Tapu au sud. Pour la navigation, l'axe de la passe est matérialisé par un alignement à terre lumineux (feux rouges). Et l'entrée de la passe est matérialisée par deux bouées lumineuses rouge et verte.

Les vents et la houle font entrer l'eau océanique dans le lagon par les hoa au nord, à l'est et par la barrière corallienne submergée du sud, de sorte que presque toujours le courant dans la passe est sortant.

3/ EXERCICE POUR ILLUSTRER CET ARTICLE

Cette passe, bien que naturelle, a subi des transformations lors de la Seconde Guerre Mondiale. Les Américains ont eu besoin d'une base de ravitaillement entre le canal de Panama et l'Australie. L'emplacement stratégique de Bora Bora dans le Pacifique, sa rade en eau profonde de Fa'anui et son unique passe facilement contrôlable en ont fait la candidate idéale. Début 1942, les Américains lancent l'opération *Bobcat* et décident d'agrandir la passe pour faire rentrer leurs navires. L'élargissement a été réalisé sur la partie nord de la passe, où l'on peut voir une cassure nette du récif corallien sous la bouée rouge.

Voici quelques chiffres clés de la passe Teavanui :

- Sa longueur : 800 m
- Sa largeur, de récif à récif : 620 m
- La largeur du chenal (profondeur > 20 m) : 47,5 m
- La largeur du chenal (profondeur > 15 m) : 65 m
- La largeur du chenal (profondeur > 10 m) : 165 m
- Le tirant d'eau maximum pour entrer dans la passe : 23 m

QUESTION

Calcule le volume d'eau dans la passe

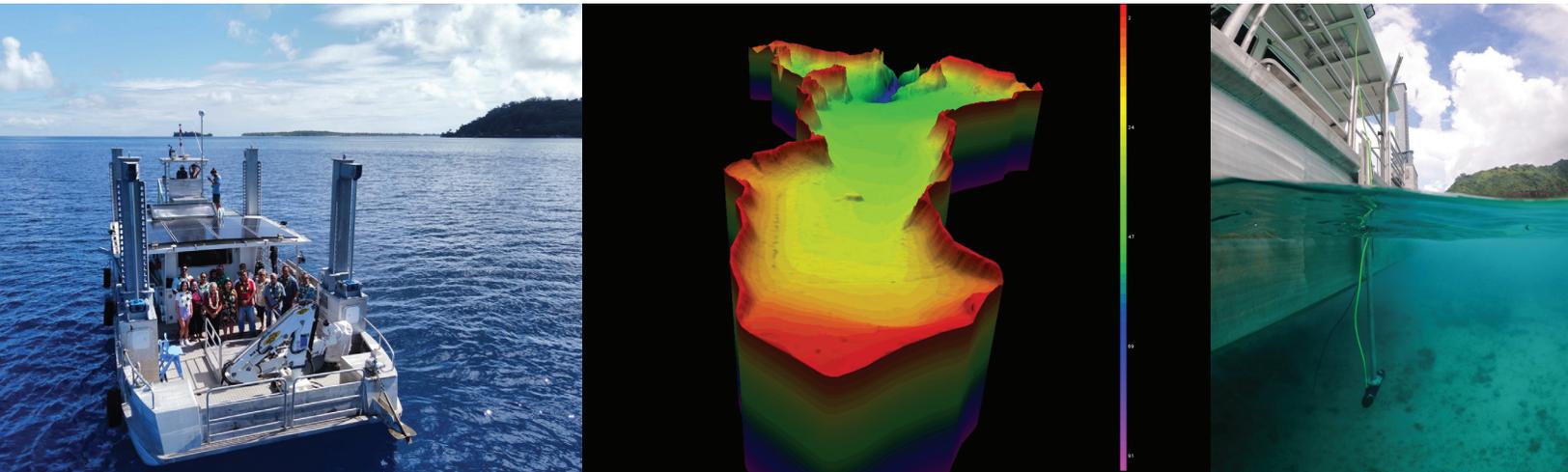


Figure 5 : La barge expérimentale Nohu du CRIOBE. Exemple de visualisation grâce au sonar de la Baie de 'Opunohu à Moorea. Installation du sonar sur la barge (© CRIOBE)

GLOSSAIRE

BATHYMÉTRIE : science de la mesure des profondeurs en eau pour déterminer la topographie des fonds marins.

CARTOGRAPHIE : ensemble des opérations ayant pour objet l'élaboration, la rédaction et l'édition de cartes.

LIDAR (acronyme de l'expression en langue anglaise « light detection and ranging ») : technologie utilisant les ondes lumineuses comme outils de mesure.

SHOM : Service Hydrographique et Océanographique de la Marine.

