



# Documentation Cartographie

## Deep Sea, the i-Roboat Challenge

Description du système de tuiles de la cartographie de Virtual Regatta Offshore

### Répartition des fichiers

A l'image de ce qui se pratique sur tous les grands sites de carte, tel Google Maps, la cartographie de VR est divisée en tuiles couvrant des petites surfaces. Plusieurs résolutions sont disponibles selon le niveau de zoom. Les données contenues dans ces fichiers sont des altitudes par rapport au niveau 0 de la mer.

Les fichiers sont disponibles sur Amazon S3. L'url racine des ces fichiers est

<https://static.virtualregatta.com/ressources/maps/dalles/vro2k16/>

Nous avons 5 niveaux de précision, ce niveau de précision constitue aussi le premier sous-dossier pour l'accès aux fichiers. Il est exprimé en degrés et représente la "largeur" et "hauteur" des tuiles :

- 45 : la plus grossière résolution, une tuile représente 45x45° de carte. Elle est constituée de seulement 32 fichiers. Ces fichiers sont intégrés dans le client, il a ainsi toujours la possibilité d'afficher de la carte, même avec un réseau faible.
- 30 : Seconde résolution, constituée de 72 fichiers
- 18 : Troisième, constituée de 200 fichiers
- 6 : Quatrième, 1800 fichiers
- 1 : Cinquième et plus fine résolution que nous ayons, c'est elle qui sert au moteur pour déterminer les collisions avec les côtes. Elle est constituée de 64800 fichiers.

Le poids des fichiers varie mais il est autour de 100kO sans compression.

Le chemin complet d'un fichier est construit ainsi :

1. `tile_longitude = resolution x floor( longitude / resolution )`
2. `tile_latitude = resolution x ceil( latitude / resolution )`
3. `longitude_folder = int_value( tile_longitude / 10 )`
4. `latitude_folder = int_value( tile_latitude / 10 )`
5. `file_name = resolution + "_" + tile_longitude + "_" + tile_latitude + ".deg"`

6. `file_url = "https://static.virtualregatta.com/ressources/maps/dalles/vro2k16/" + resolution + "/" + longitude_folder + "/" + latitude_folder + "/" + file_name`

Exemple: [https://static.virtualregatta.com/ressources/maps/dalles/vro2k16/1/0/4/1\\_-4\\_44.deg](https://static.virtualregatta.com/ressources/maps/dalles/vro2k16/1/0/4/1_-4_44.deg)

Si on assimile ces tuiles à des images constituées de pixel, la meilleure résolution nous donne un pixel de 152 mètres en hauteur et autant en largeur à l'équateur. Plus on s'éloigne de l'équateur, plus la résolution horizontale s'améliore. Le facteur est le cosinus de la latitude, ainsi, à la latitude 45°, la largeur d'un pixel de collision est d'environ 107 mètres.

## Format des fichiers

Les fichiers sont en format binaire. Ils sont constitués d'un entête de 11 octets, suivi d'un bloc de données compressées en gz.

Le header contient :

- octet 1: version du fichier (1 de mémoire)
- octets 2 et 3: latitude de la tuile, le premier octet indique le signe, 1 pour négatif, 0 pour positif, le second contient la valeur absolue de la latitude
- octets 4 et 5: longitude de la tuile, le premier octet indique le signe, 1 pour négatif, 0 pour positif, le second contient la valeur absolue de la longitude
- octet 6: je ne sais pas ce que représente cet octet, d'expérience il a la valeur 1
- octet 7 et 8: largeur (et hauteur) de la tuile en nombre de valeurs, ce champ vaut toujours 730, il y a 730x730 soit 532900 valeurs dans les données
- octets 9 à 11: date de génération du fichier, peu utile
  - o année = 2040 - octet9
  - o mois = octet10 + 1 (pour janvier = 1)
  - o jour = octet 11

Suite à cet en-tête, se trouve le buffer des valeurs, il faut utiliser une librairie de décompression gzip pour les décompresser. En php, nous utilisons la fonction `gzinflate`, en nodejs, `zlib.inflateRaw` ou `zlib.inflateRawSync`.

Les hauteurs de terrain (ou profondeur d'eau) sont encodées sur 1 octet signé. Les valeurs strictement négatives sont de l'eau, les valeurs positives ou nulles sont de la terre. Je ne retrouve pas le facteur d'échelle des hauteurs, il n'est pas forcément proportionnel. A investiguer plus tard.


Les longitudes sont en X et les latitudes en Y.

## Tuiles de collisions

Pour les collisions, le moteur exploite les tuiles de résolution 1°.

Afin de ne pas avoir à charger l'intégralité des tuiles, le moteur a en mémoire une liste des tuiles sur 3 valeurs, 0 pour une tuile qui ne contient que de l'eau, 1 pour une tuile mixte, 2 pour une tuile qui ne contient que de la terre. Pour de la détection de collision, seules les tuiles mixtes doivent être chargées. Elles sont minoritaires, il n'y a que 7328 tuiles mixtes sur les 64800 tuiles qui représentent la planète.

Voici un aperçu de la planète, où les tuiles mixtes sont en gris. On voit bien qu'elles sont minoritaires.

 Attention : cette image n'est qu'une illustration, elle correspond à une ancienne version de notre cartographie. Elle ne peut donc pas être exploitée dans du code. Nous n'avons pas d'image similaire pour notre cartographie actuelle.



[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



[illegible]

[illegible]

[illegible]