

RO Haïti

Note technique sur la digitalisation du trait de côte

Avril 2019

Robin Faivre

Service Régional de Traitement
d'Image et de Télédétection

Plateforme du Laboratoire ICube

Parc d'Innovation - 300 Bd Sébastien Brant

67412 Illkirch Graffenstaden

<http://sertit.u-strasbg.fr>

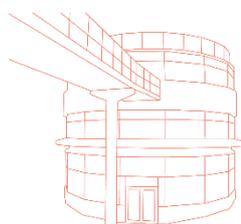


Table des matières

1. Préambule.....	3
2. Cartographie du trait de côte	3
De nombreuses définitions :	3
Données disponibles :	4
Précautions nécessaires :	4
Cas particuliers :	4
Exemples de délimitation du trait de côte :	5
Vérification – Validation :	5
3. Calcul du taux de déplacement.....	6
Données disponibles :	6
Méthode :	6
4. Synthèse	7
Points positifs :	7
Difficultés rencontrées :	7

1. PREAMBULE

Cette note vise à détailler la méthode de digitalisation du trait de côte en Haïti employée par Icube-SERTIT lors de la réalisation des produits dans le cadre du Recovery Observatory, soit dans le cadre d'activités financées par le CNES, soit dans le cadre du contrat Copernicus EMS RRM (activation [EMSN051](#)). Il s'agit de faire état des difficultés rencontrées, des questions qui ont été soulevées, mais aussi des choix effectués. Ces derniers sont certainement discutables, voire contestables, et ne sont exposés ici qu'à caractère informatif, afin de permettre au lecteur de se faire sa propre opinion.

2. CARTOGRAPHIE DU TRAIT DE COTE

Objectif : Réaliser une cartographie du trait de côte entre les villes de Jérémie et les Cayes (environ 250km) suite au passage du cyclone Matthieu, afin de mettre en évidence les déplacements engendrés.

Constat : Lorsque que l'on s'intéresse à la cartographie du trait de côte, on se retrouve très vite bloqué par rapport au fait de savoir où positionner exactement la limite entre terre et mer. Après une rapide recherche bibliographique, on s'aperçoit qu'il n'existe aucun consensus quant à son exacte délimitation physique.

De nombreuses définitions :

« Laisse des plus hautes mers dans le cadre d'une marée astronomique de coefficient 120 et dans des conditions météorologiques normales (pas de vent du large, pas de dépression atmosphérique susceptible d'élever le niveau de la mer) » - **SHOM**

« Limite jusqu'à laquelle peuvent parvenir les eaux marines ; [...] bord de l'eau calme lors des plus hautes mers possibles » - **Aquaportail.com**

« Le trait de côte est matérialisé, en fonction de la tendance évolutive (avancée ou recul), par une limite de la végétation vivace ou une microfalaise dunaire d'érosion. » - **Prim.net**

Considérant le fait que le travail de cartographie est réalisé à partir des données images disponibles et non nuageuses, il est difficile de maîtriser le moment où les conditions astronomiques et météorologiques sont favorables à la délimitation du trait de côte. C'est pourquoi, il a été décidé de s'en tenir à une définition la plus pragmatique possible, qui consiste à se baser sur considérer comme une ligne côtière la limite supérieure de l'estran donnée par l'apparition de végétation, de falaise ou d'infrastructures pérennes.

Données disponibles :

La digitalisation du trait de côte a été réalisée par photo-interprétation du couple de données SPOT-7 acquises le 14 février 2017 et couvrant le rivage entre Jérémie et Les Cayes. Ces données garantissent un état cohérent du littoral grâce à l'acquisition synchrone.

Précautions nécessaires :

- Il est important que la géométrie de l'image soit la plus exacte possible, car cela impactera fatalement le positionnement du trait de côte, et par la suite le calcul de son taux de déplacement.
- Pour cela le processus d'ortho-rectification est réalisé en utilisant le MNT Lidar disponible sur l'ensemble d'Haïti.
- De plus, des points d'appuis sont pris manuellement à partir de la couverture ortho-photographique afin de garantir un calage optimal.
- L'utilisation d'une composition colorée infrarouge est fortement recommandée afin de faire davantage ressortir la végétation côtière, parfois éparses, qui servira à positionner le trait de côte.

Cas particuliers :

- La mangrove a été intégrée lorsque la continuité continentale est observable. Cette stratégie de cartographie est conforme aux archives de la ligne côtière produites par CNGIS (figure ci-dessous).



- De plus, il a été décidé de dessiner un objet unique et d'interpoler la ligne traversant une rivière en reliant les deux rives (figure ci-dessous). Toutefois, la ligne peut indifféremment être interrompue de part et d'autre, cela n'est pas vraiment gênant.



Exemples de délimitation du trait de côte :

Considérant la méthode de positionnement retenue, la figure ci-dessous présente les trois cas de figures énoncés précédemment : en pied de falaise, en limite de la végétation apparente, et en limite d'infrastructures pérennes.



Vérification – Validation :

La délimitation de la ligne côtière a été effectuée manuellement par un opérateur, puis vérifiée par un second opérateur, remodelant la couche là où jugé nécessaire et après concertation.

La validation a été réalisée sur la base de 100 points sélectionnés de manière aléatoire. La précision globale de la couche produite est de 91%.

3. CALCUL DU TAUX DE DEPLACEMENT

La numérisation du trait de côte réalisée à partir de la couverture SPOT-7 du 14 février 2017 permet d'actualiser le taux d'évolution de la ligne côtière.

Données disponibles :

Le calcul du taux d'évolution est basé sur la nouvelle ligne côtière produite pour 2017, ainsi que sur les archives de 1978, 2002 et 2010 fournies par le CNIGS.

Méthode :

Le calcul du taux d'évolution est réalisé à l'aide du système DSAS (Digital Shore Analysis System¹) de l'USGS et fonctionnant sous l'environnement logiciel ArcGIS. Cette extension permet de créer une ligne de base et des transects orthogonaux qui coupent le littoral pour mesurer parfaitement son déplacement. La ligne de base est imprimée sur le continent à l'aide de la technique de tamponnage et de lissage afin de refléter la forme du trait de côte. Les transects sont espacés tous les 200 m et ceux avec des intersections insignifiantes sont éliminés.

Concernant les transects situés dans une zone d'embouchure de rivière, il convient de les supprimer car le trait de côte (dans le cas où celui-ci a été extrapolé) n'est pas révélateur de la position réelle du rivage. De plus, pour certaines couches (i.e. dates) la ligne de trait de côte a été interrompue, ce qui peut fausser le calcul du taux d'évolution.

Pour chaque transect, les taux d'évolution des rivages sont calculés à l'aide du modèle de régression linéaire (RRL) pour une période d'étude couvrant plusieurs dates (c'est-à-dire 2002, 2010 et 2017). Il est préférable de ne pas utiliser le trait de côte correspondant à 1978 car celui-ci a été digitalisé à partir de données mal géo-référencées, et un important décalage est parfois observé (cf. figure ci-dessous).



¹ Thieler, E.R., Himmelstoss, E.A., Zichichi, J.L., and Ergul, Ayhan, 2017, Digital Shoreline Analysis System (DSAS) version 4.0—An ArcGIS extension for calculating shoreline change (ver. 4.4, July 2017): U.S. Geological Survey Open-File Report 2008-1278, <https://pubs.er.usgs.gov/publication/ofr20081278>

4. SYNTHÈSE

Points positifs :

- Disponibilité d'une couverture homogène (date, capteur, météo) sur l'ensemble de la zone d'étude pour réaliser la digitalisation du trait de côte en 2017.
- Données d'archive du trait de côte existantes sur l'ensemble d'Haïti.

Difficultés rencontrées :

- Obtenir un bon calage géométrique.
- Pas de méthode prédéfinie : besoin de se constituer une stratégie de digitalisation.
- La géométrie des bases de données d'archive n'est pas toujours fiable (principalement la donnée de 1978).