



Troisième atelier des contributeurs
30 - 31 mai 2013 – MAEE (Paris)

Géolocalisation de la mosaïque Spot 5 par mesures GPS

Alain Giros (CNES), Jean-Guilhem Cailton (OSM/Arkémie)



Plan de la présentation

1. La mosaïque de référence
2. Campagne de mesures GPS
3. Analyse des mesures
4. Nouvelle version de la mosaïque
5. Quelle licence ?

Mosaïque de référence

- Objectifs

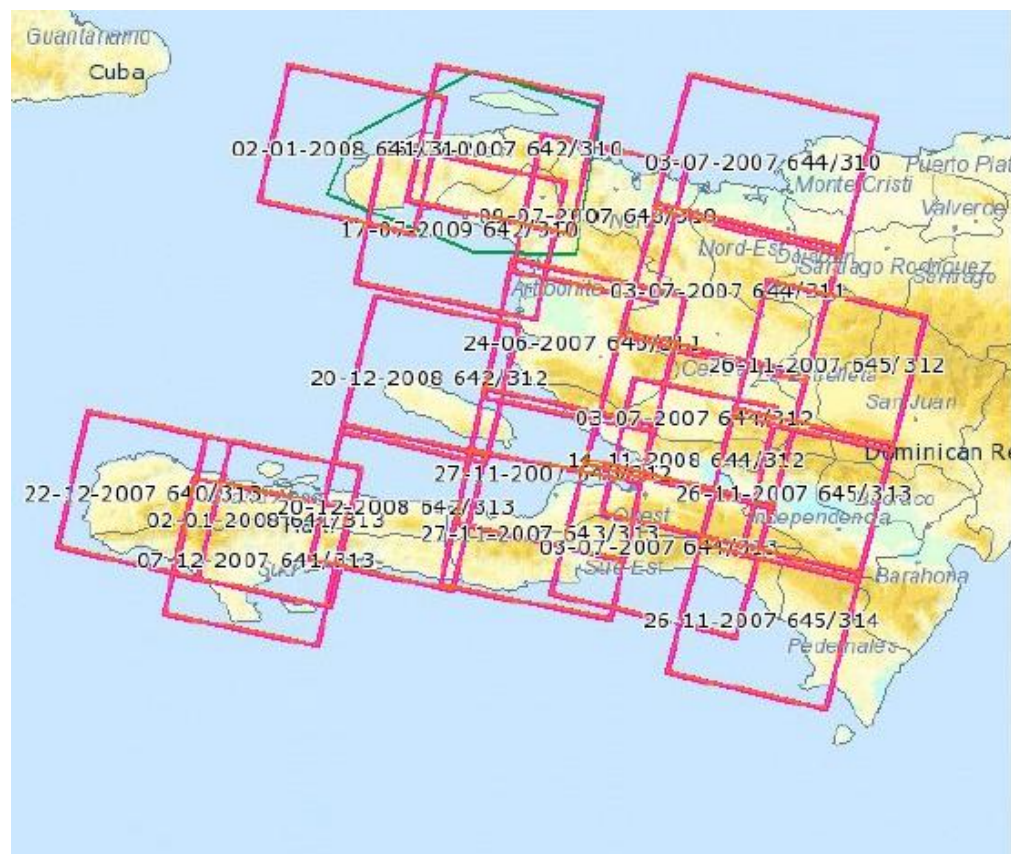
1. Besoin d'une référence géométrique sur tout Haïti, permettant de géolocaliser toute autre donnée par orthorectification

2. L'option de récupération de la couverture aérienne du CNIGS n'a pas abouti

3. Réalisation faite début 2012 à partir d'images Spot 5 avant séisme

Mosaïque de référence

- Caractéristiques
 - 20 couples Spot 5
2,5 m N&B/ 10 m
couleur
 - Juin 2007 - juillet 2009



Mosaïque de référence

1. Modélisation géométrique

1. Modélisation instrumentale des 20 prises de vue
2. Raccord automatique entre images par des points de liaisons entre paires d'images recouvrantes (entre 150 et 300 points par recouvrement)
3. Projection au sol en utilisant un MNT SRTM
4. Calage réalisé grâce à des points d'appui (GCP)

2. Traitement radiométrique

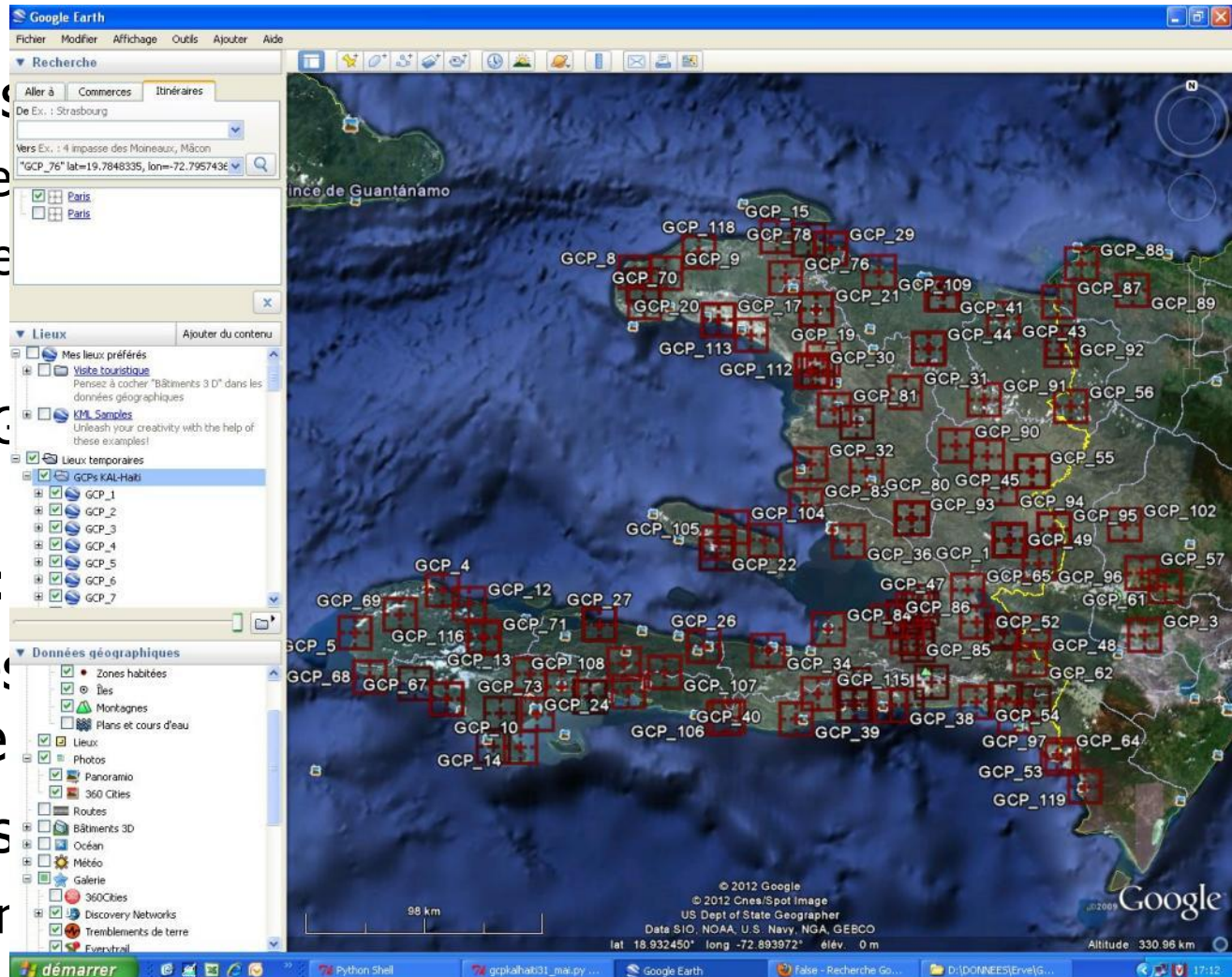
1. Évitement des nuages
2. Calcul de lignes de raccord
3. Passage en réflectance TOA
4. Ajustement multiplicatif des radiométries (débrayable)

Mosaïque de référence

- 120 GCP saisis
 - Latitude, longitude, altitude (= 0 m)
 - Documentation de l'élément au sol (carrefour, bâtiment...)
- Sources
 - Traces GPS : OSM
 - Images : Google Earth, Bing Sat
 - Cartes : Mapnik
- Pointé des GCPs dans les images pour créer des points de calage
- Précisions estimées
 - Coordonnées géo : $\sim 0,0001$ degrés (~ 10 m)
 - Pointé image : 1 pixel (2.5 m)

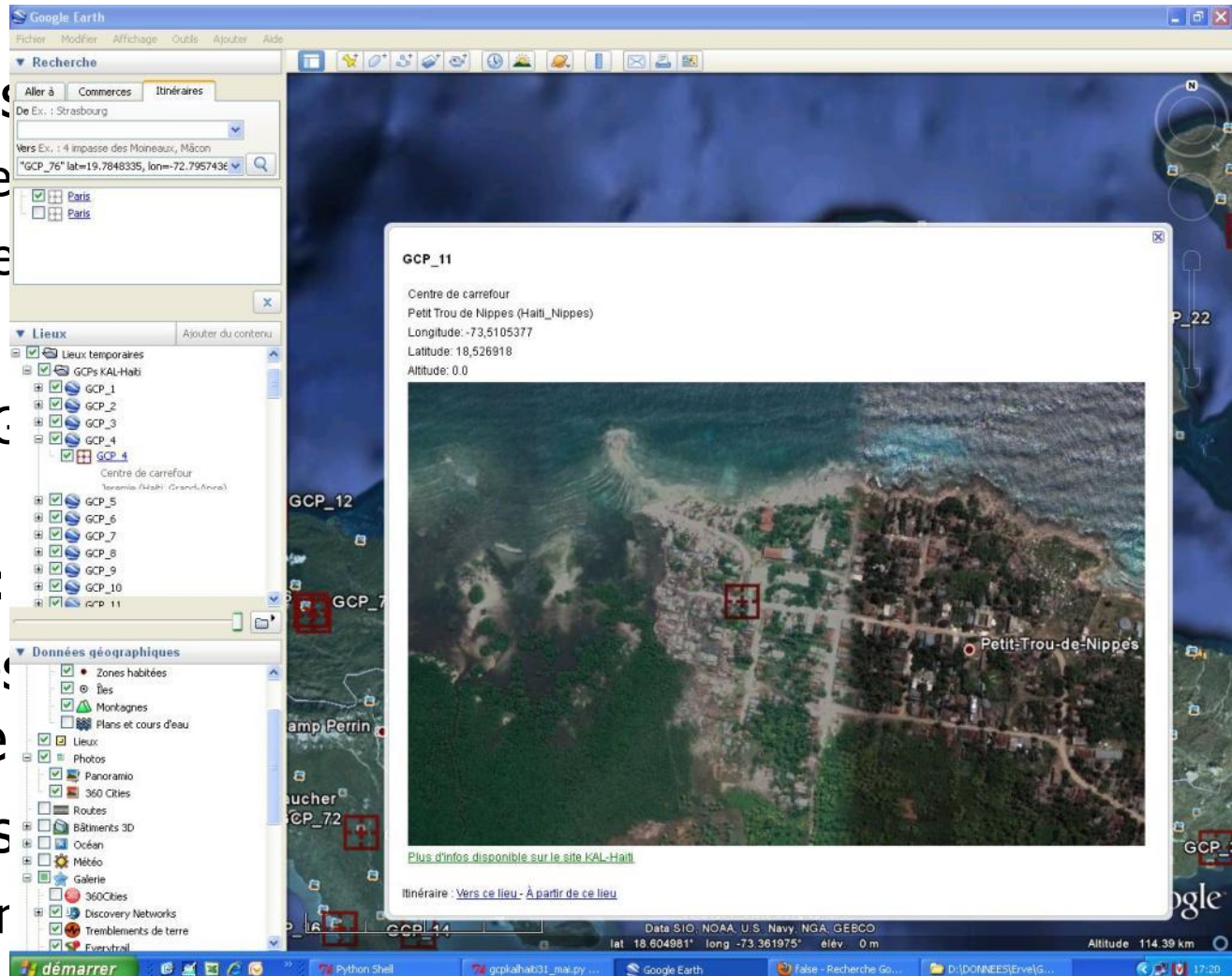
Mosaïque de référence

- 120 GCP S
 - Latitude
 - Docume
- Sources
 - Traces G
 - Images
 - Cartes :
- Pointé des de calage
- Précisions
 - Coord
 - Pointé image : 1 pixel (2.5 m)

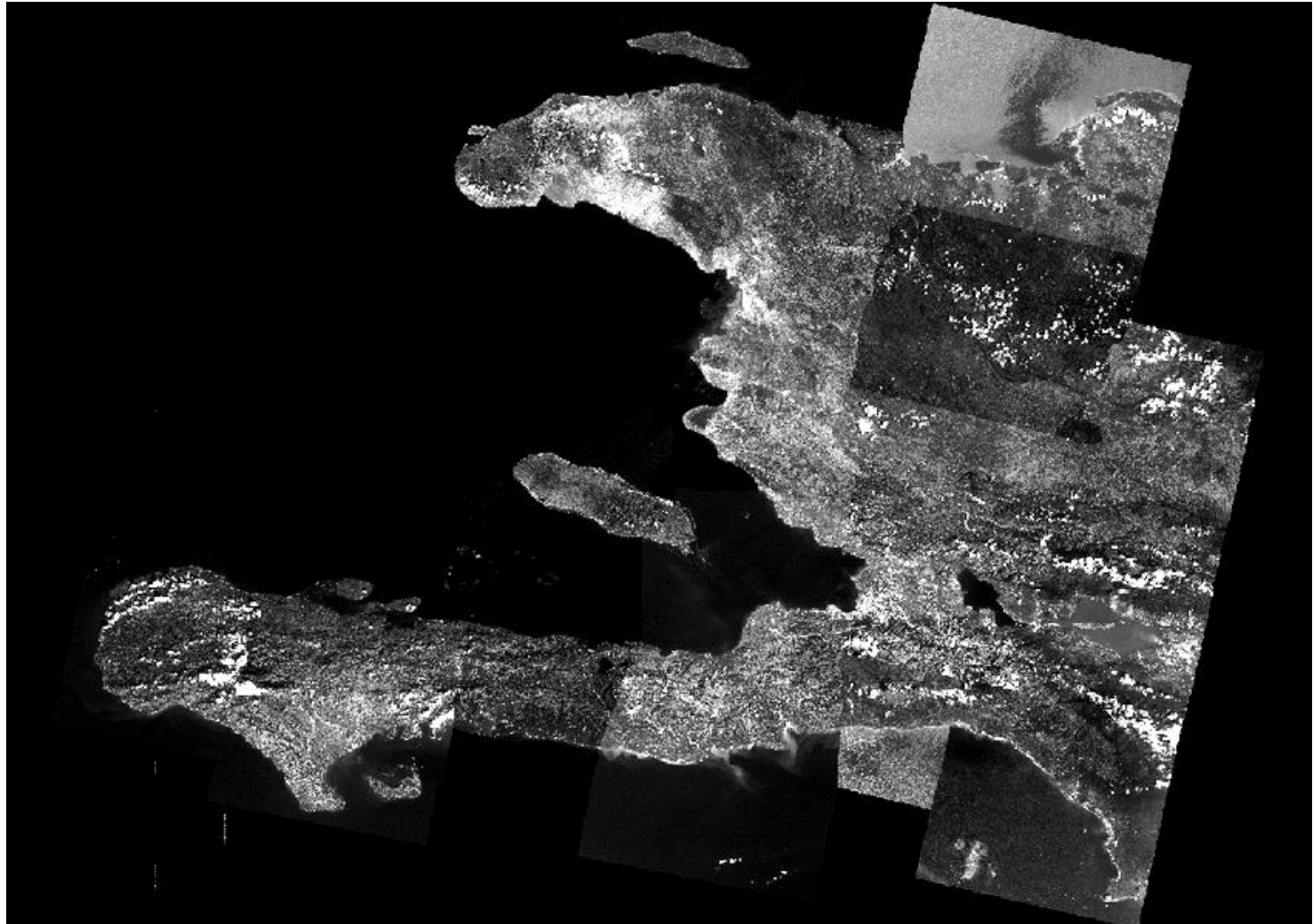


Mosaïque de référence

- 120 GCP S
 - Latitude
 - Docume
- Sources
 - Traces G
 - Images
 - Cartes :
- Pointé des de calage
- Précisions
 - Coord
 - Pointé image : 1 pixel (2.5 m)



Mosaïque de référence



Mosaïque de référence

1. Qualité radiométrique

1. Masquage des nuages à améliorer

2. Equilibrage radiométrique à peaufiner :

1. Sans grande conséquence sur l'orthorectification des images à superposer

2. Le passage en « vraie » réflectance n'est pas envisagé

2. Performances géométriques

1. Précision planimétrique de l'ordre de 10 m rms

2. Précision altimétrique de l'ordre de 20 m rms

3. Insuffisantes => amélioration nécessaire des points d'appui.

– Campagne de mesures GPS en visant une précision métrique.

Campagne de mesure des GCPs

Organisation humaine

- 1.Préparation via liste ouverte OSM-talk-HT
- 2.Deux sessions de formation de 2 jours, à Saint Marc et Port au Prince
- 3.Une équipe mobile (3 mappers OSM haïtiens + 1 chauffeur + JGC) en 4 x 4
- 4.Trois équipes locales (St Marc, P.-a.-P., Gonaïves)
- 5.Une vingtaine de personnes a participé
- 6.Plus 2 missions de fins de semaine avec l'OIM

Campagne de mesure des GCPs

Missions

1. Péninsule de Tiburon (5 j)
2. Centre avec l'OIM (2 j)
3. Nord, Nord-Est, République Dominicaine Nord, Nord-Ouest, Artibonite (6 j)
4. Port au Prince et Kenscoff (2 j)
5. Sud-Est avec OIM (2 j)
6. Sud (Côtes de Fer) (1 j + 1 nuit)
7. République Dominicaine Sud (1 j + 1 nuit)
8. Île de la Gonave (1 j + 1 nuit)

Traces GPS des trajets

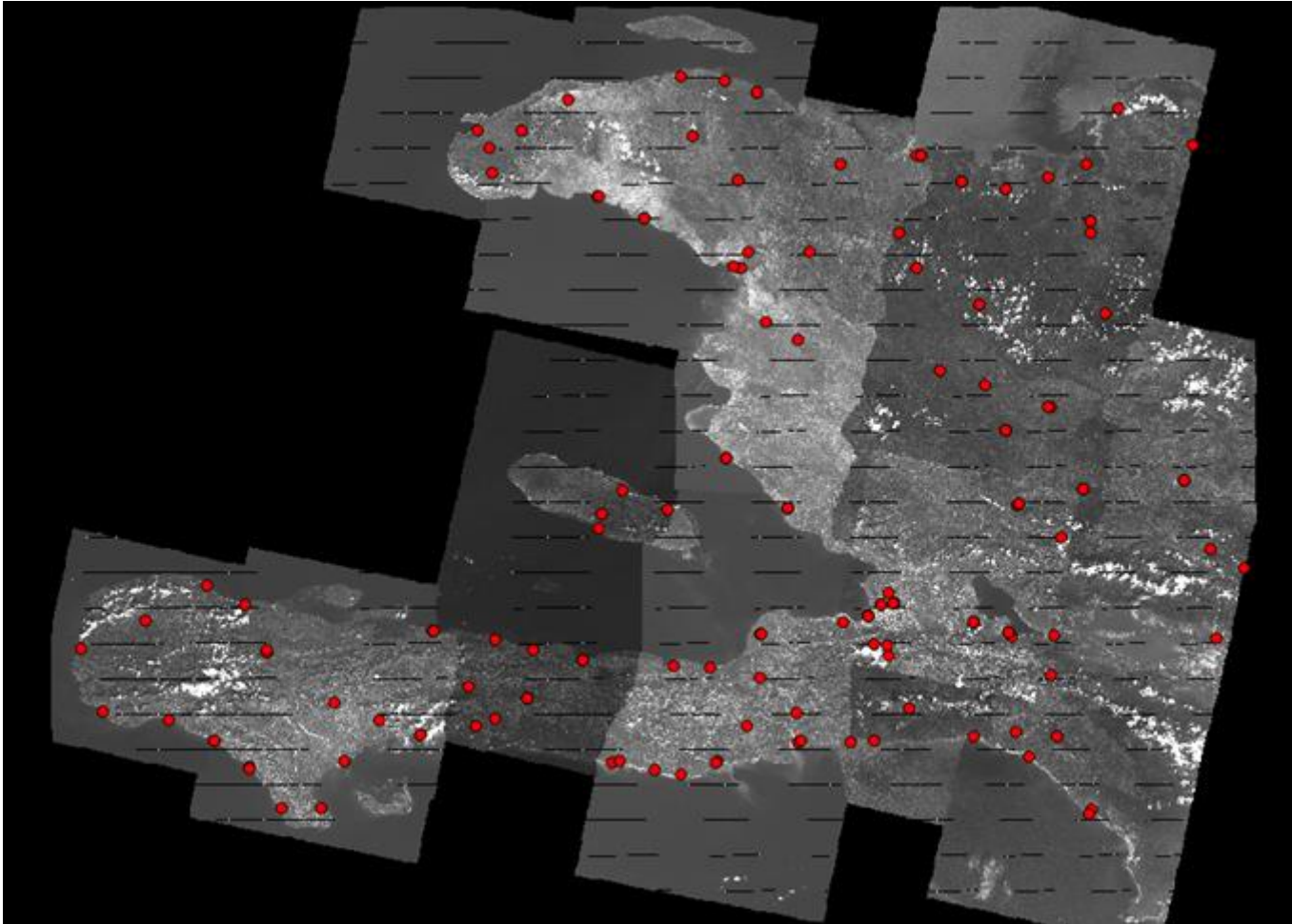


Campagne de mesure des GCPs

Divers petits incidents

- 1.Route de terre glissante après averse (Les Irois), crevaisons
- 2.Rivière en crue infranchissable (+ pont effondré), Chantal
- 3.Passages de la frontière dominicaine
- 4.Barrages routiers incendiés (manifestations), Belladère, Port Margot
- 5.Menaces d'un homme excité armé, Anse Rouge
- 6.Après la tombée de la nuit, une voiture fonce sur le groupe au milieu de la route, Côtes de Fer
- 7.Vol par le chauffeur, armé, en République Dominicaine
- 8.Menaces par un chauffeur moto mécontent, Anse à Galets
- 9.Quartier trop mal famé évité (Raboteau)
- 10.—> Evaluer la situation fréquemment, adapter le plan prévu, être bien accompagné

GCPs mesurés au Topcon



Les mesures

- 1.Appareils : un GPS Topcon GMS-2 (CNES) et des Garmin eTrex Legend
- 2.Mesures ponctuelles à chaque GCP (une dizaine avec chaque appareil) + traces sur les trajets
- 3.GCPs : 120 prédéfinis (par Hervé Noncent, du CNIGS lors de son stage au CNES), dont 103 mesurés, plus 22 nouveaux : au total, 125 mesurés au Topcon et traités
- 4.Un point de chaque côté des routes à grandes circulation (13 GCPs), 1 ou 2 m de décalage des coins de bâtiment

Au centre d'un carrefour (Saint Raphaël)



Analyse des mesures ponctuelles au Topcon

1. Un programme en Python, pour la traçabilité
2. Interprétation des notes des indicateurs de qualité (pdop, hdop, vdop, hpe, vpe, nsats...)
3. Prise en compte des modes de mesure (dgps, 3d)
4. Moyennes et indicateurs de dispersion (en 2 et 3 D)
5. Retrait des « outliers »
6. Correction des mesures déplacées, points milieux, hauteur du géoïde par rapport à l'ellipsoïde

Exemple : GCP_77 (à Saint Louis du Nord) (médian par l'écart-type)



[GCP_id: GCP_77], [GCP_name: Saint Louis du Nord], [GCP_type: Carrefour] ,
[740006.097 2204744.232 13.788], [1mesurenum: 1], [2drms: 1.025], [cep: 0.417], [drms: 0.512], [ecarttypeX:
0.432], [ecarttypeY: 0.275], [ecarttypeZ: 0.586], [mrse: 0.778], [nombre: 10], [nombreZ: 10], [sem2d: 0.162],
[sem3d: 0.246], [sep: 0.663], [topconmode: any-outliers] ,

Nouvelle version de la mosaïque

1. Les 103 GCP mesurés par GPS ont été intégrés dans la chaîne et une nouvelle version de la mosaïque a été réalisée. L'intégration des GCP supplémentaires est réalisée en parallèle

2. Elle est en phase de validation :

1. Précision de localisation absolue
2. Optimisation des points de contrôle
3. Qualité géométrique des raccords

3. Utilisation opérationnelle envisagée début juin.

4. La version courante est accessible sur KAL-Haïti sous forme de couche WMS :

http://kal-haiti.kalimsat.eu/cgi-bin/mapserv?map=/data/KALHAITIDATA/wms/KAL_Haiti.map

Quelle licence ?

1. Données acquises pour le compte de Kal-Haïti

2. Participation de la communauté OSM

3. Donc LICENCE LIBRE pour :

- les mesures (GPS)
- les données dérivées (GCP)

4. Choix possibles :

1. ODbL (le plus probable)
2. Creative Commons
3.

Remerciements

Un grand merci à Frédéric Moine, pour avoir permis de concevoir l'organisation de la campagne de mesures, pour l'avoir soutenue et y avoir participé sur place.