

**Morgane JOLIVET**

*Doctorante Université de Guyane*

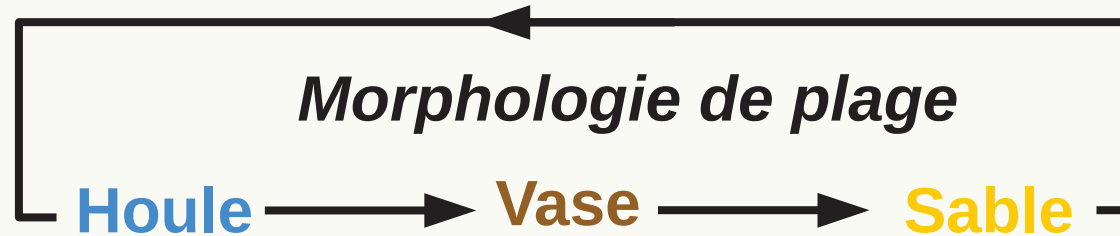
**Suivi morphologique par photogrammétrie  
des côtes sableuses de Guyane  
Plage de Kourou et Yalimapo**

Mise en place et optimisation  
d'un protocole



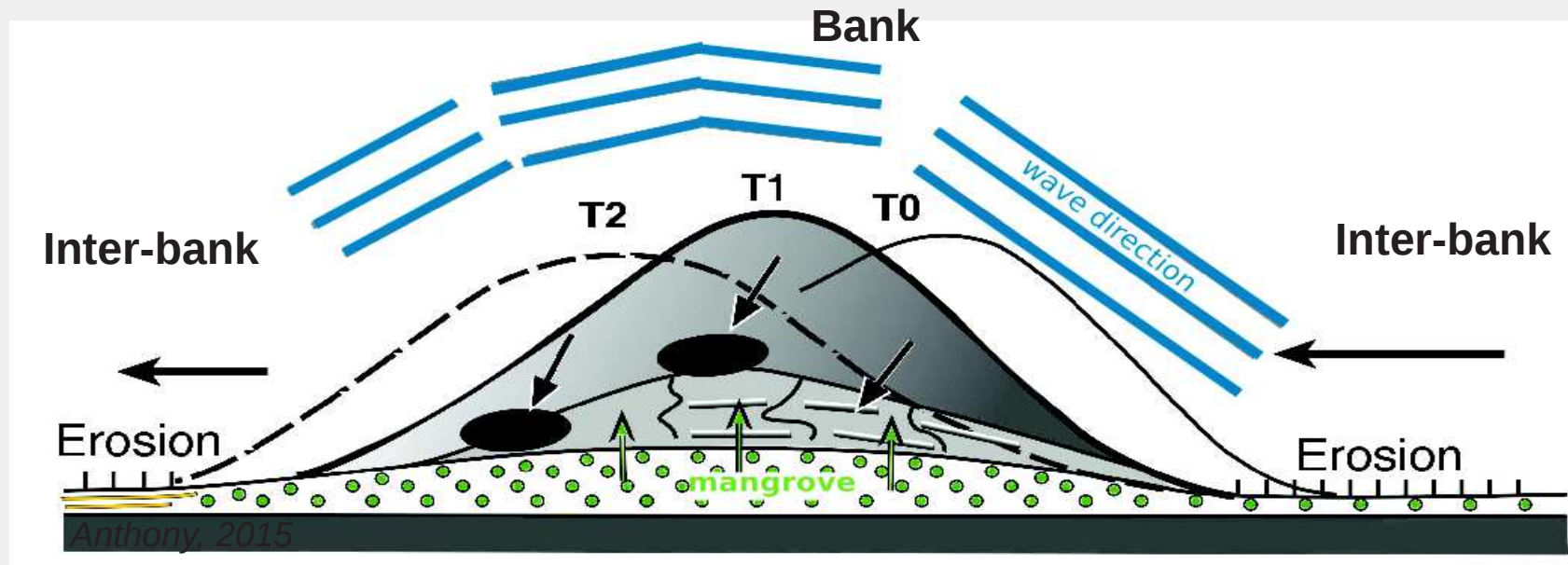
# Objectifs de recherche

Inter-relation entre les processus



Déplacement de sédiments ? Au large, le long de la côte ?

Monitoring sédimentaire des plages





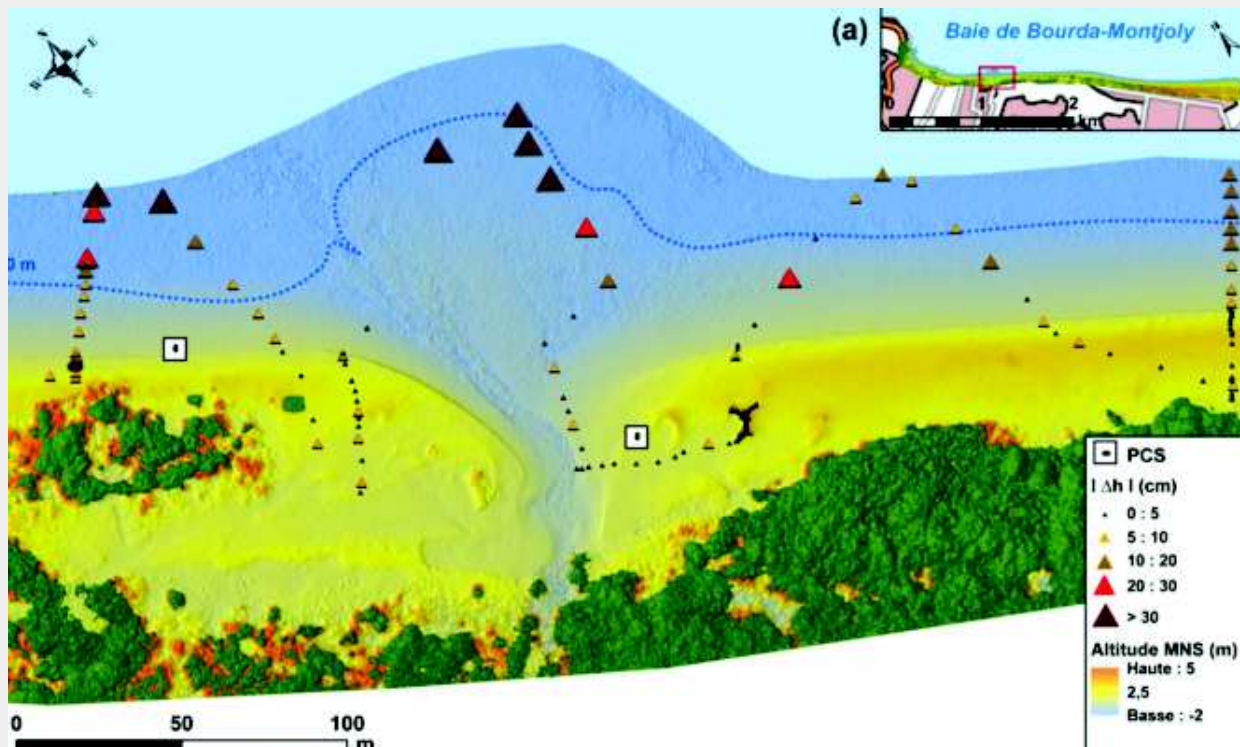
# Photogrammétrie

## Suivi diachronique de la morphologie des plages de Guyane :

Compréhension à différentes échelles de temps  
Du cycle de marée jusqu'au saisonnier voir pluri-annuelle

### Pourquoi la photogrammétrie

- haute précision des mesures
  - mise en œuvre et traitement grand public
  - coût modéré
- reproductibilité des mesures



### Des mesures déjà effectuées en Guyane :

- Nouveaux sites d'études
- Amélioration de la méthode et mise en œuvre d'un protocole

Illustration thèse Guillaume Brunier (2015), plage de Bourda 2014

# Matériel

**Appareil Photo Alpha7R**  
*35 millions de pixels*  
*Objectif grand angle 28mm*



**Drone quadrirotor**  
*Homologation DGAC*  
*Nacelle auto-stabilisé*  
*GPS et télé pilote*



**Ricoh GR**  
*16M pixels*  
*250 gr*  
*Objectif 18mm*

# Matériel

## **GPS Differentiel**

*RTK 5800*

*Précision centimétrique*



## **Station de bureau Dell**

*Processeur 6 core 2400 Mhz*

*128G RAM*

*SSD 512 G*

*Nvidia Quadro M4000 8G*

## **Capture One pro**

*Développement photo brutes*

## **AGI Photoscan**

*Traitement photogrammétrique*

## **Cloud Compare**

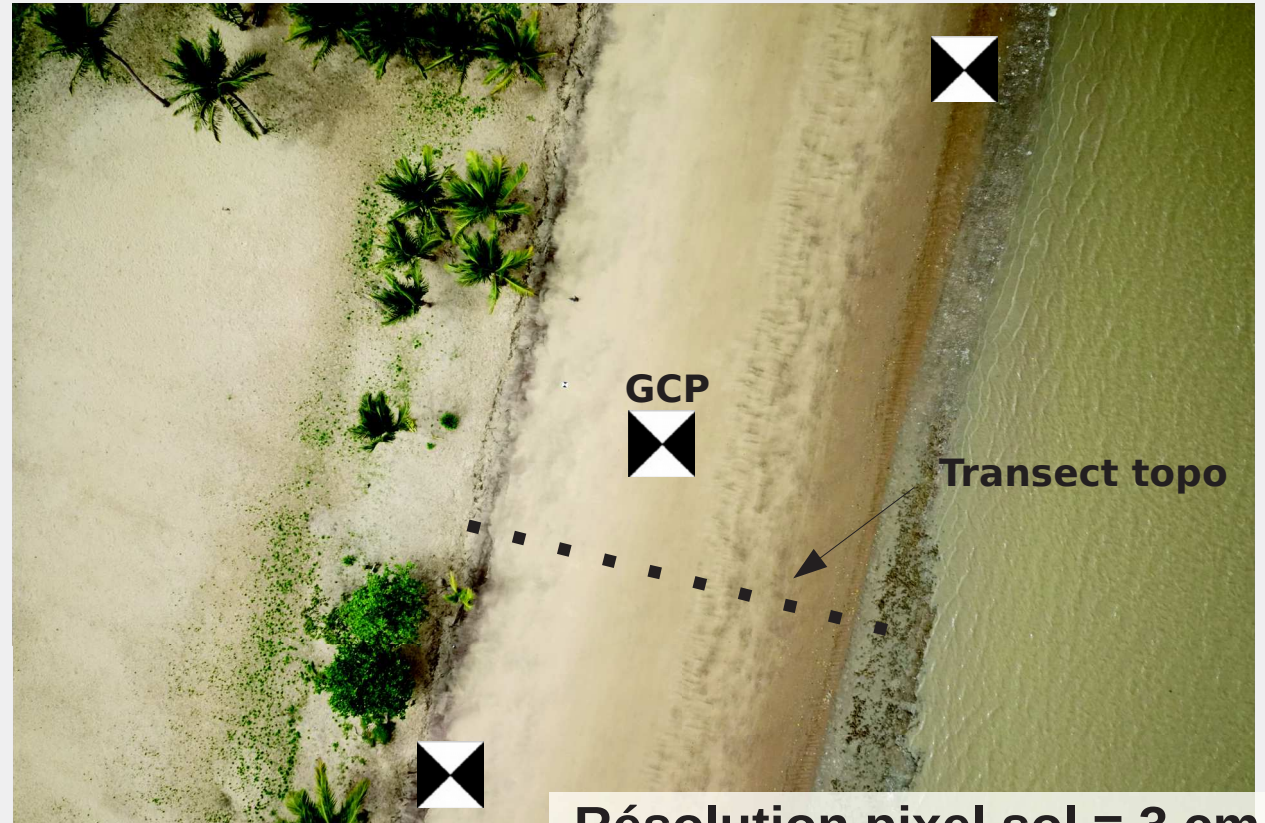
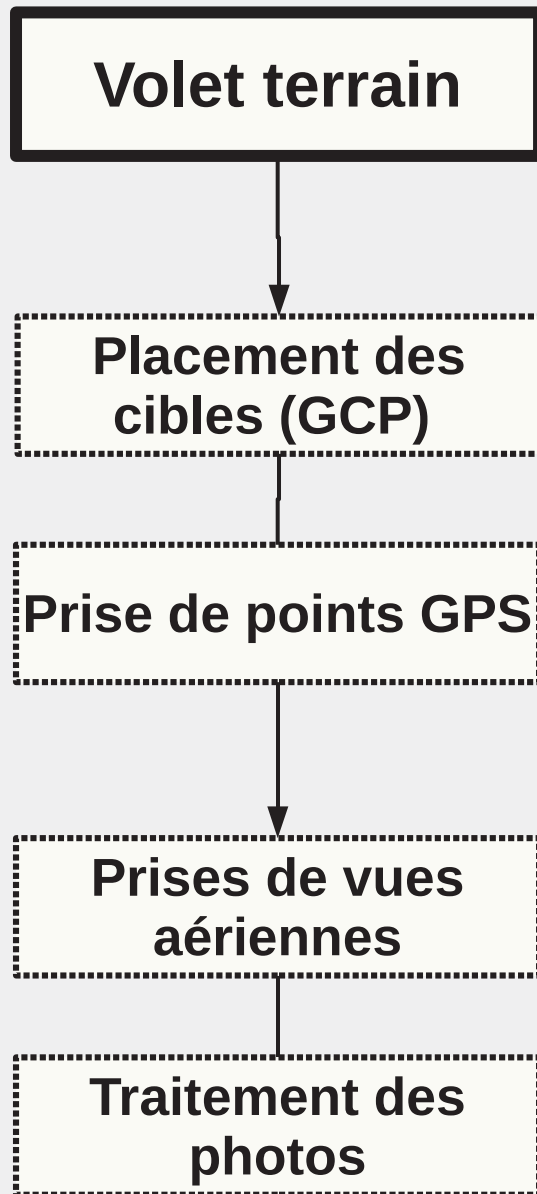
*Post traitement des nuages de points*

## **ESRI Arcgis**

*Post traitement SIG*



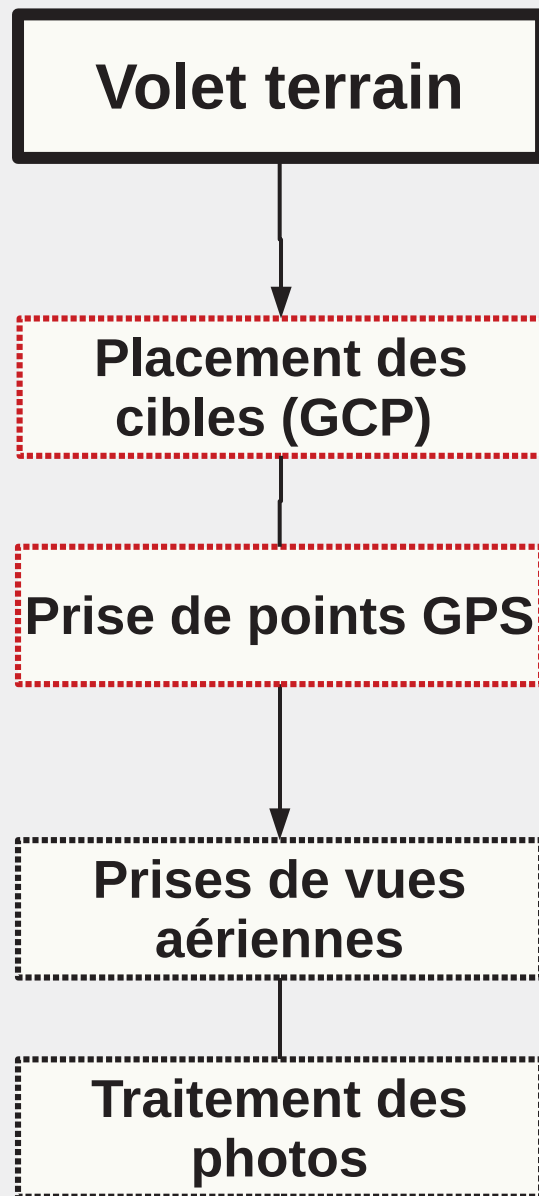
# Méthodologie



Résolution pixel sol = 3 cm



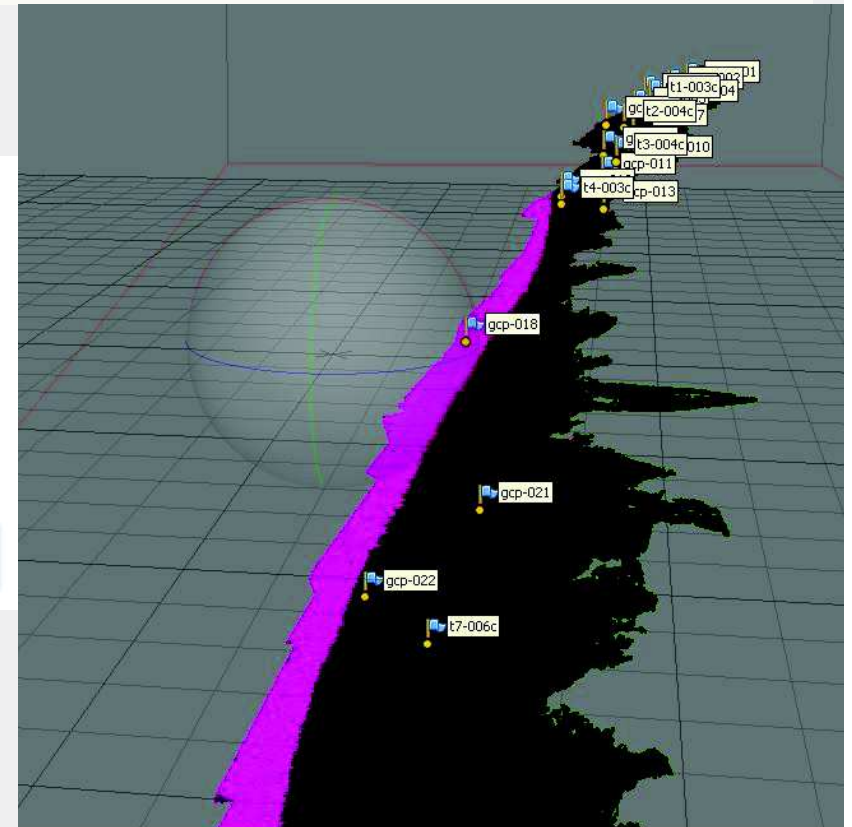
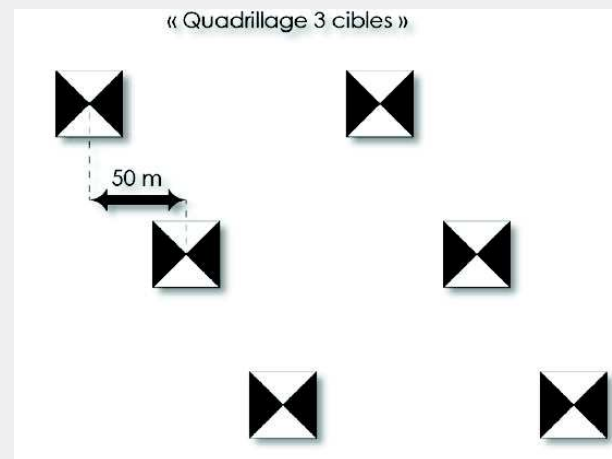
# Méthodologie



## Amélioration dans le placement des cibles :

- répartition sur les zones sensibles comme le **talus** et **sable mouillé**
- plus grand nombre

= modèle plus précis dans son ensemble





# Méthodologie

**Pré-traitement**

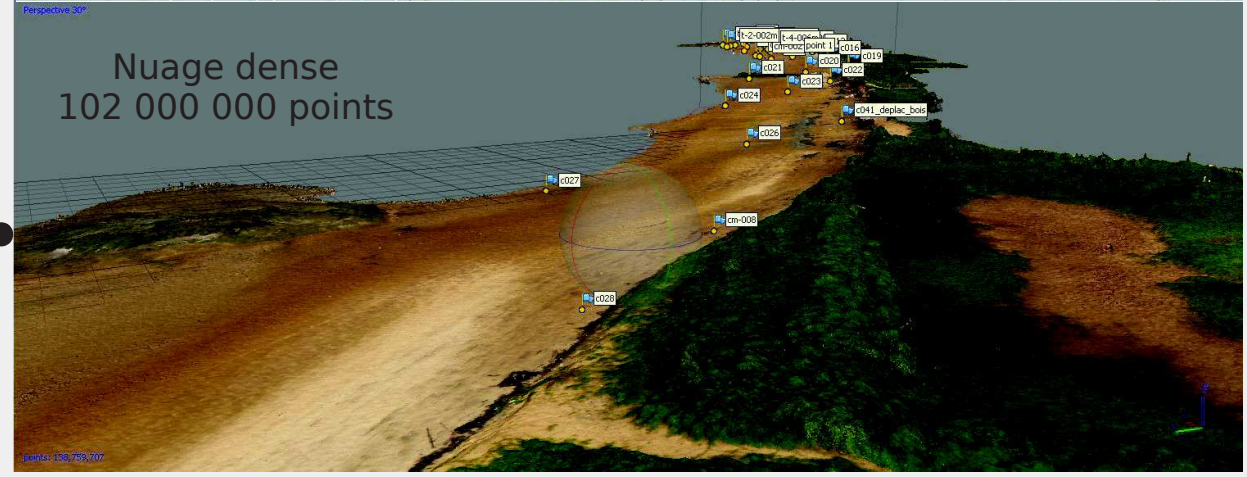
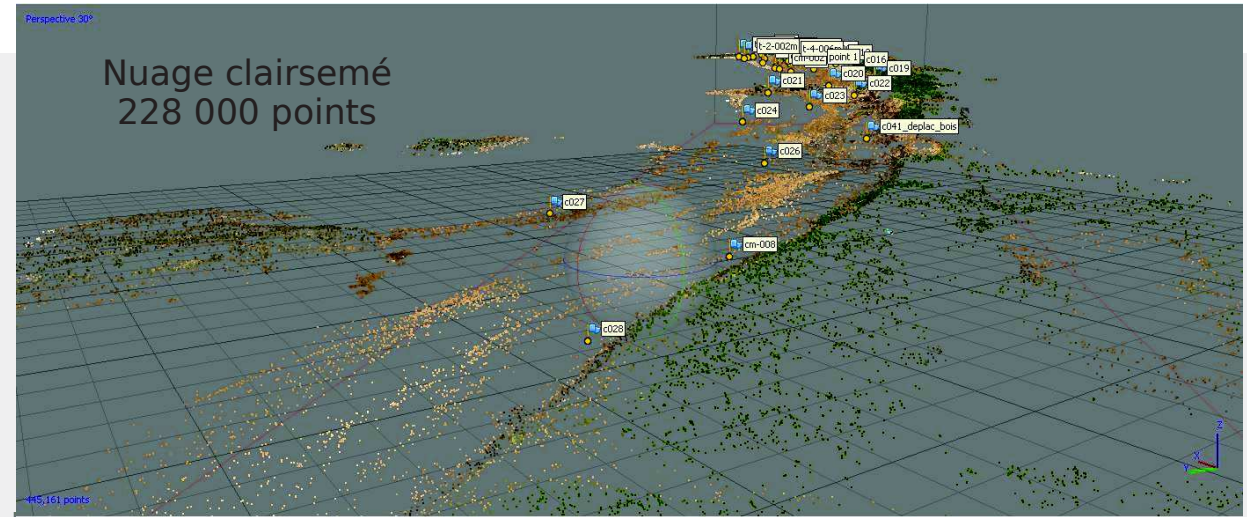
AGI Photoscan

**Détection des cibles**

**Corrélation des images**

**Orthophoto**

**Nuage de points**





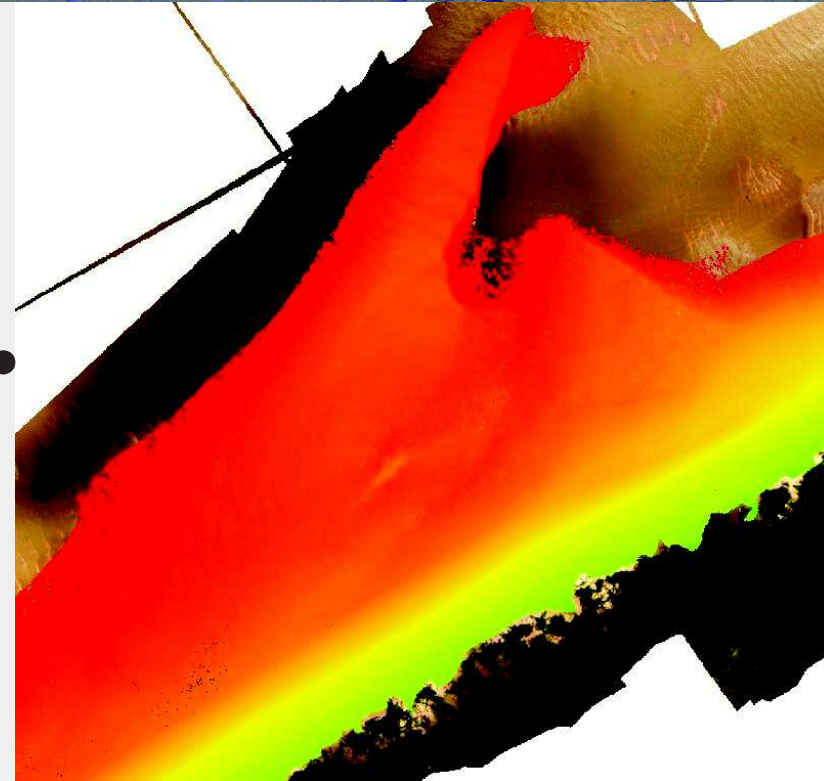
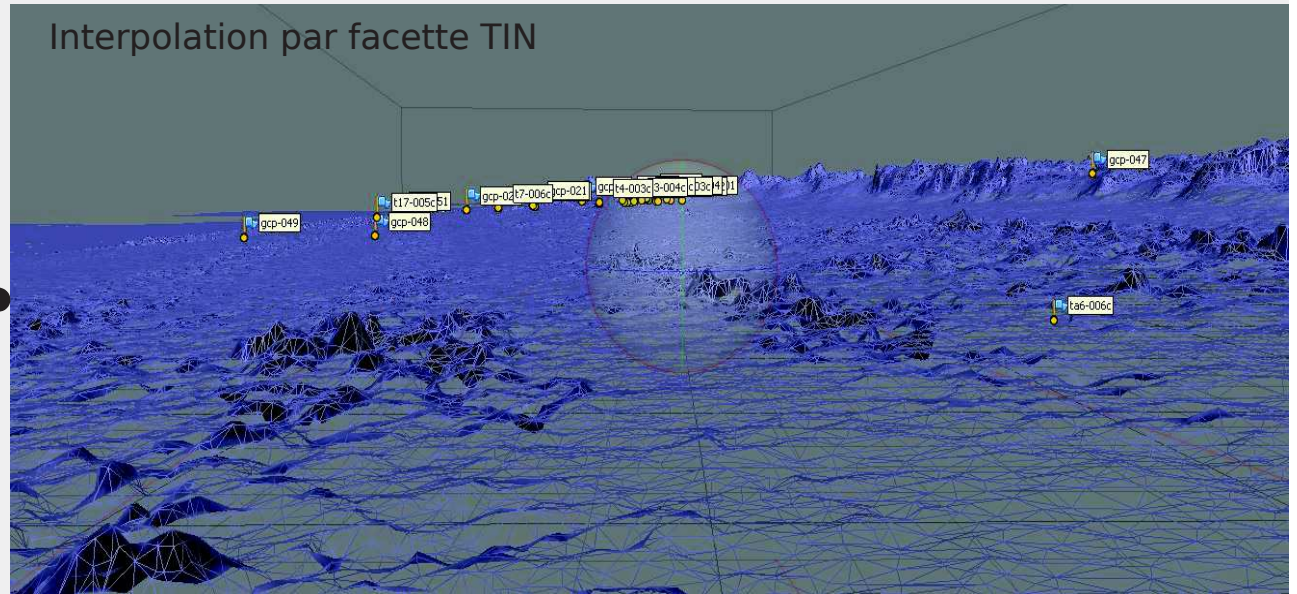
# Méthodologie

**Post-traitement  
et analyse**

Interpolation

MNS

Analyse  
différentiel

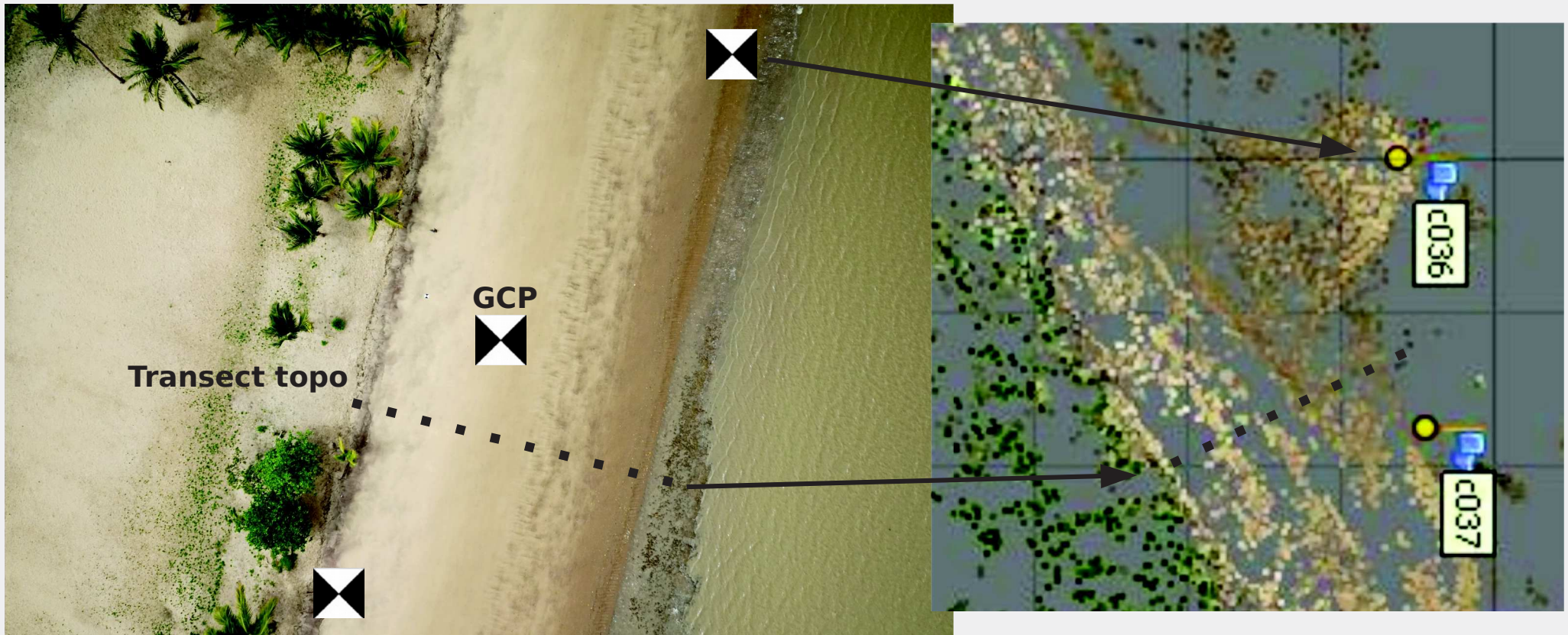


# Marge d'erreur

Mesure sur le terrain

//

Résultat du modèle



## Erreur en X et Y :

Utilisation des **cibles**, comparaison position réelle (GPS) et position sur le nuage de point

## Erreur en Z :

Comparaison des **transects topo** (GPS) avec le nuage de point



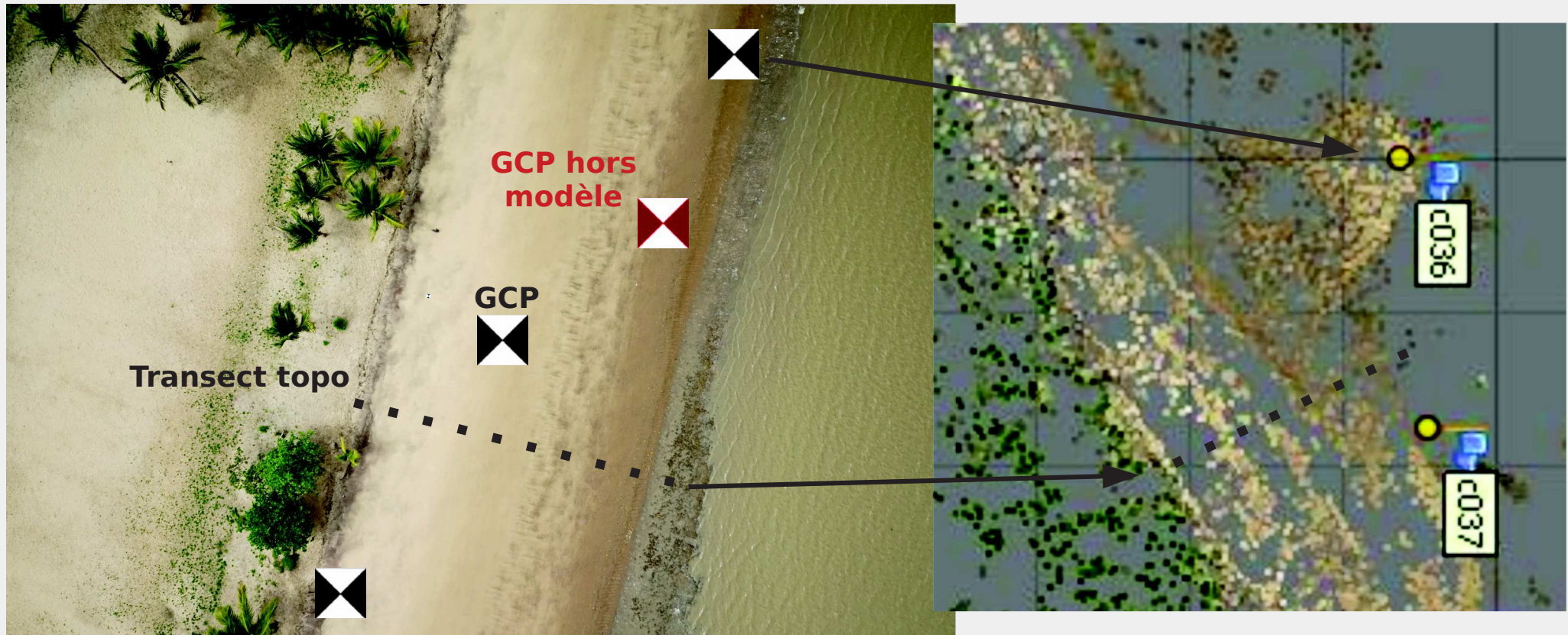
# Marge d'erreur

## Erreur en X et Y :

Utilisation des **cibles**, comparaison position réelle (GPS) et position sur le nuage de point

## Erreur en Z :

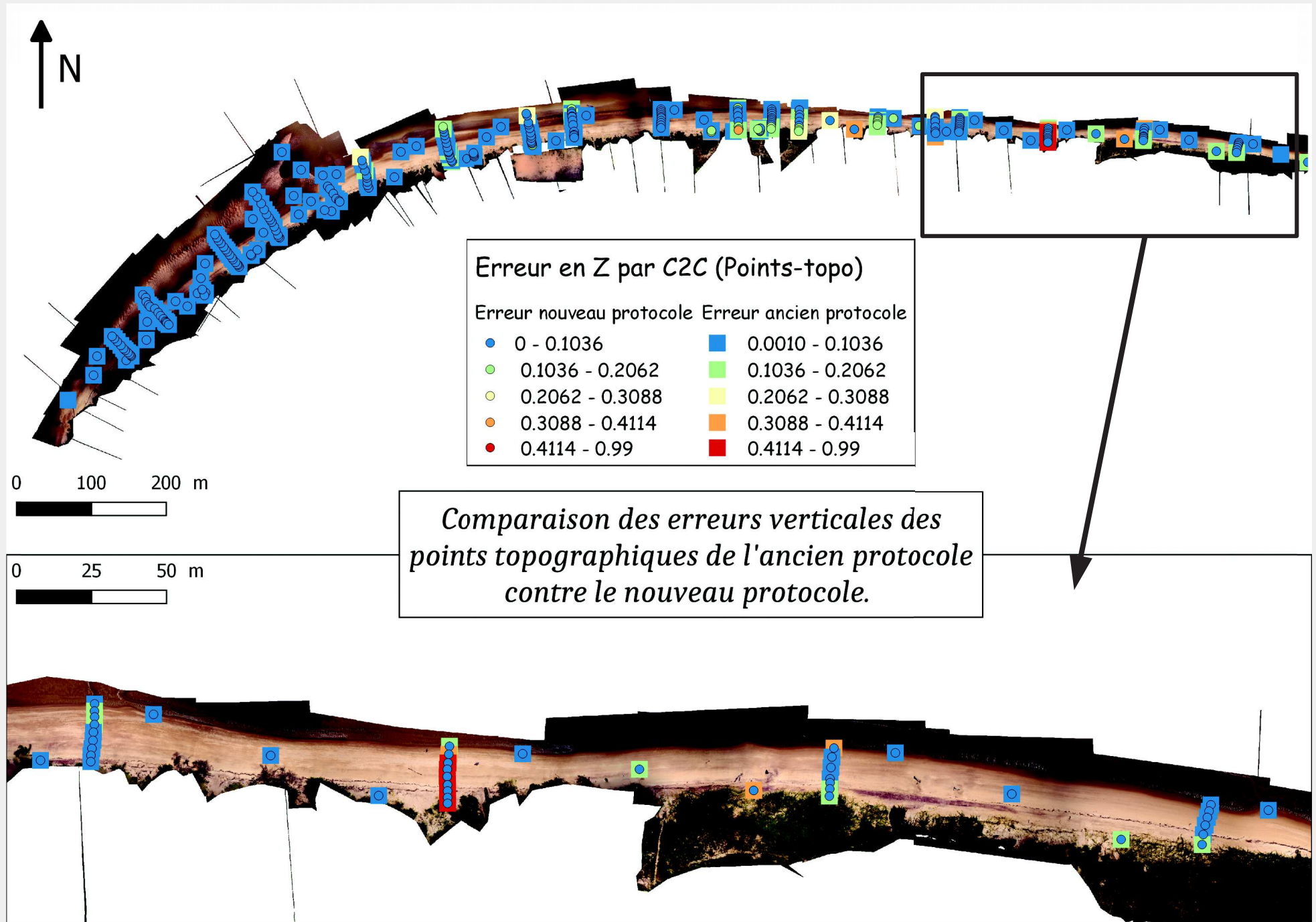
Comparaison des **transects topo** (GPS) avec le nuage de point



## Facteurs d'erreurs :

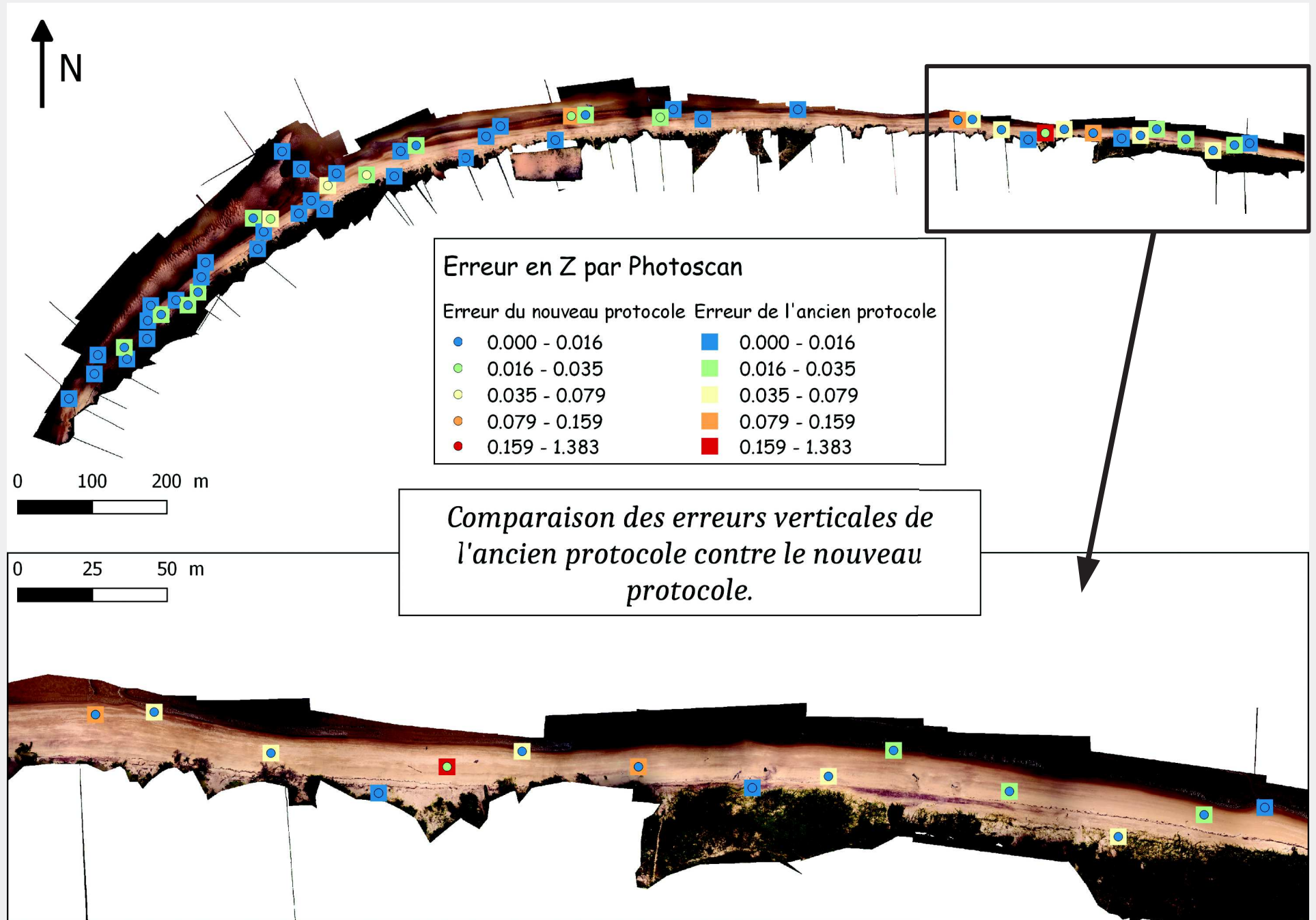
- Points IGN → 5cm planimétriques et 5mm en altitude
- Erreur mesure GPS → 5cm planimétrique et 1,3cm en altitude
- Placement de cible → 1 pixel = 3cm

# Marge d'erreur

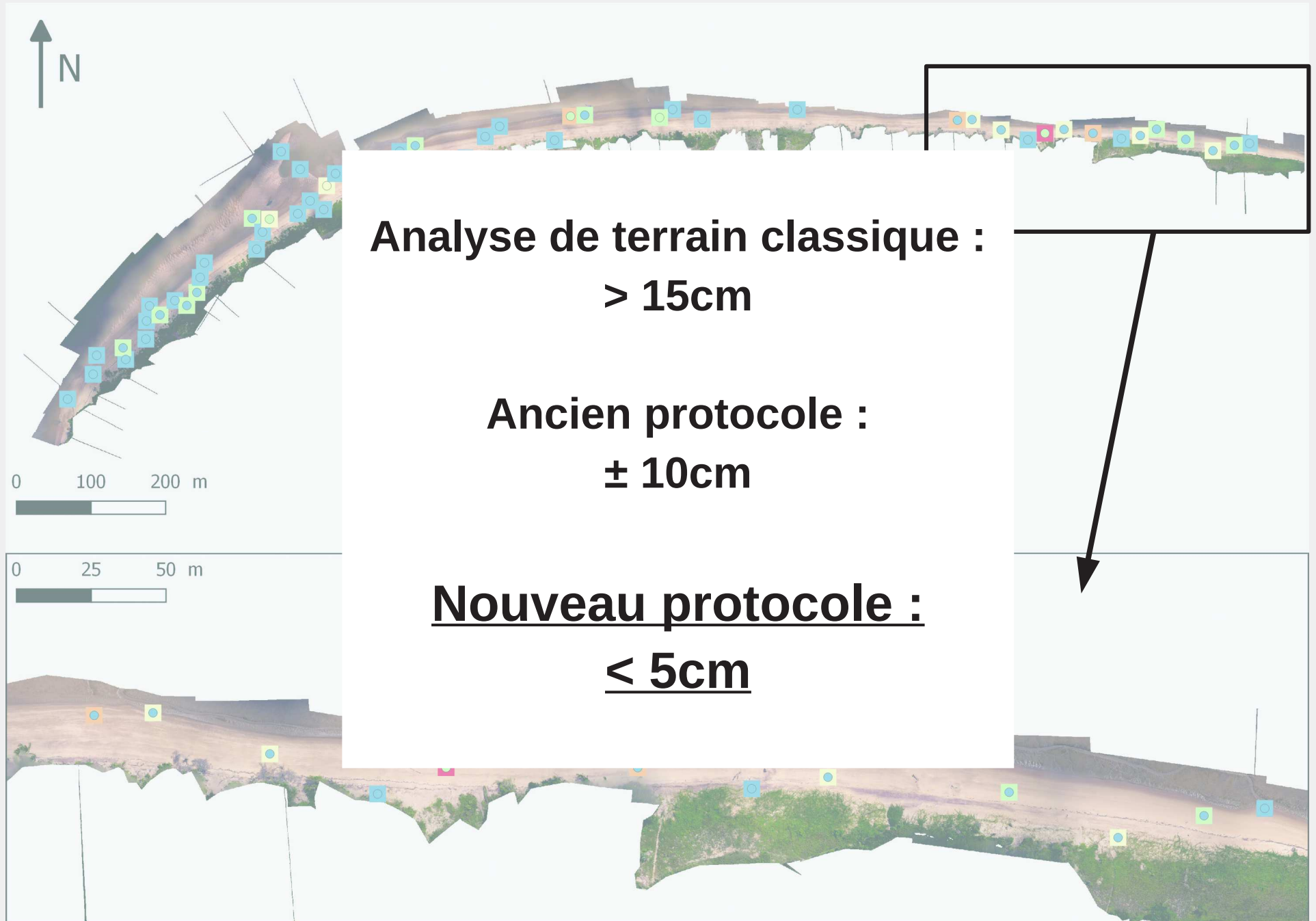




# Marge d'erreur

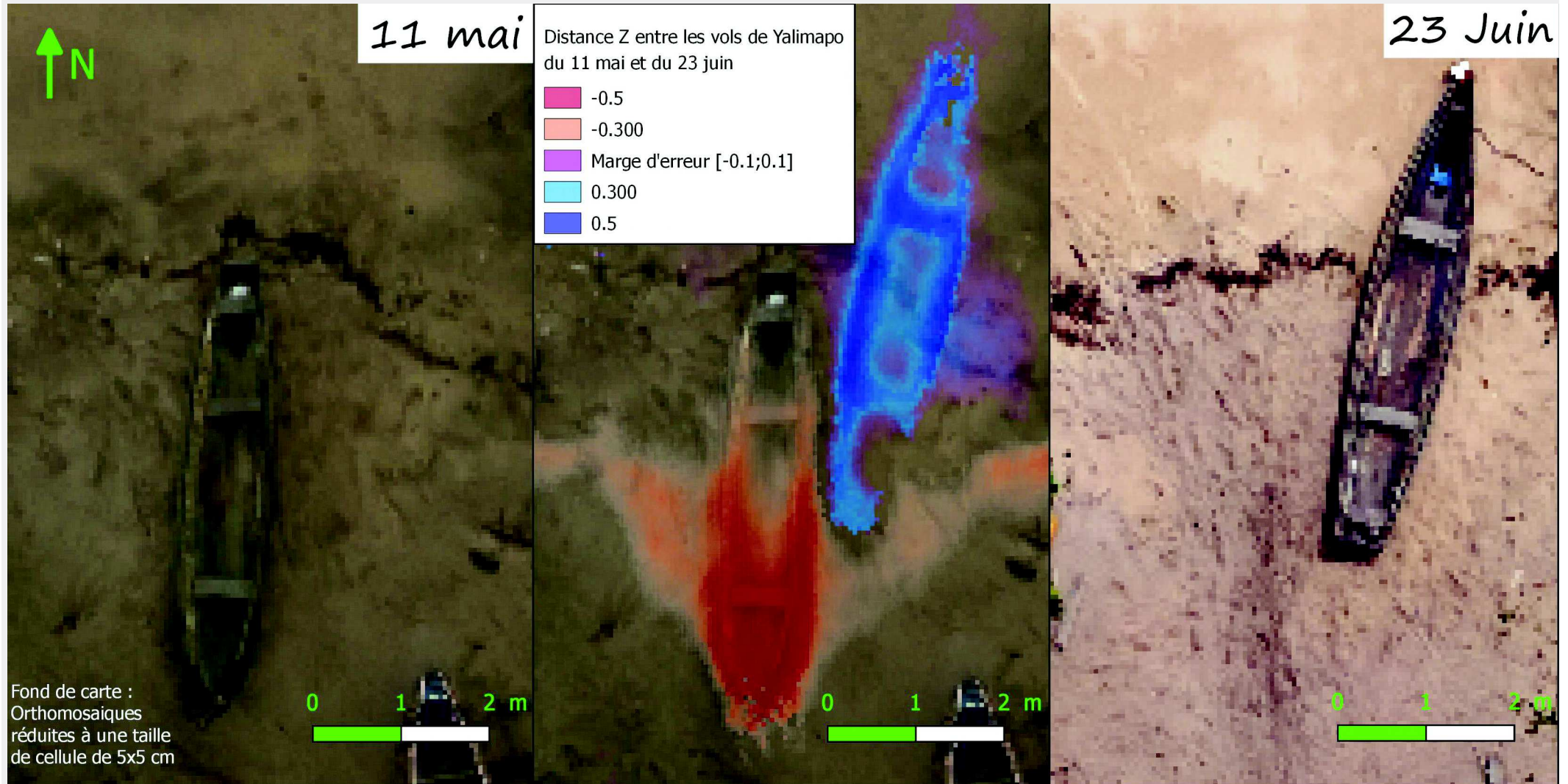


# Marge d'erreur



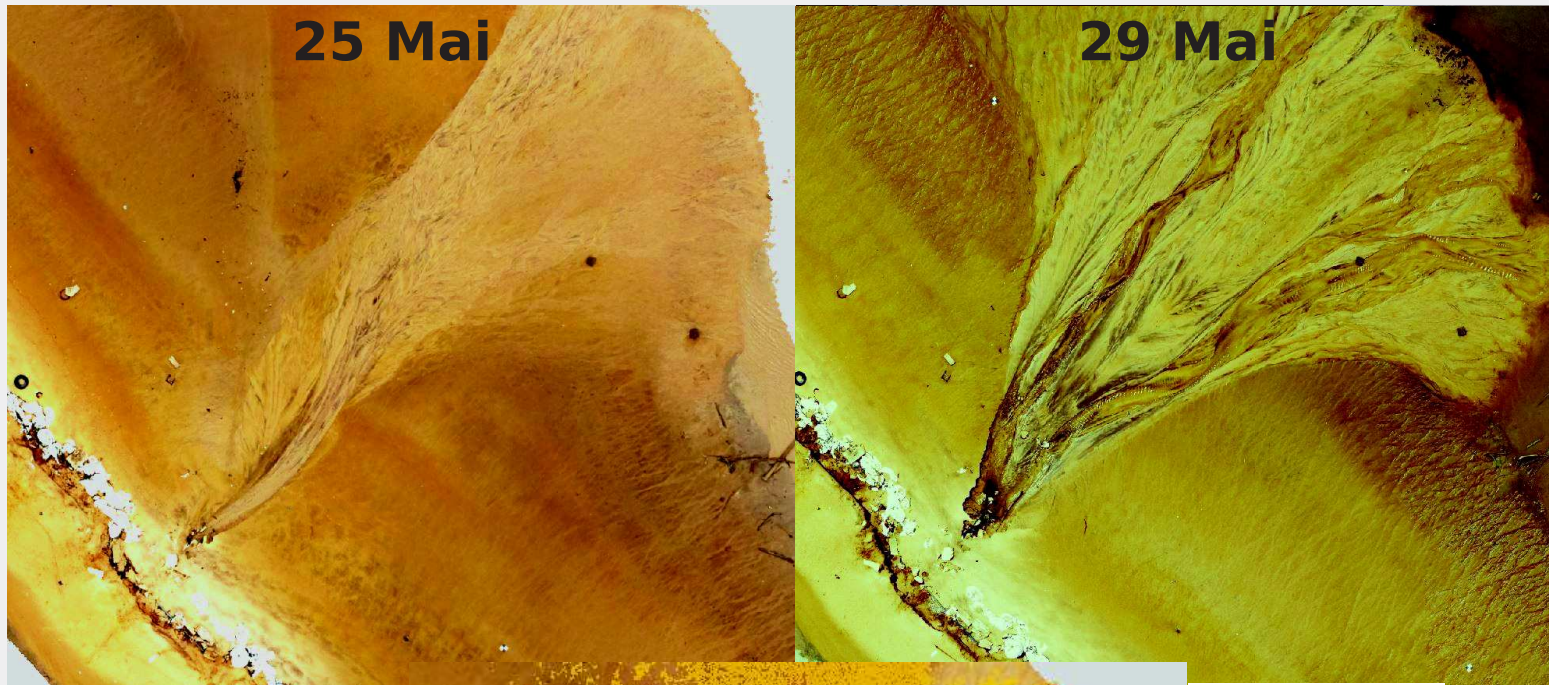


# Analyses diachroniques



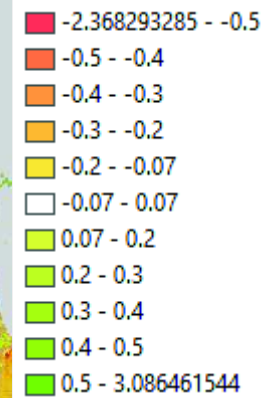
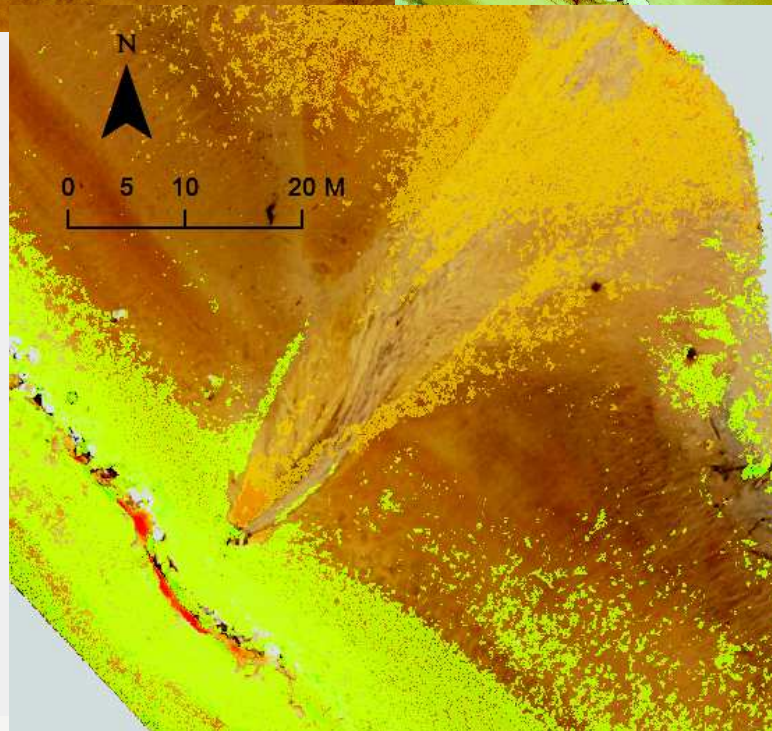


# Analyses diachroniques



**Kourou**

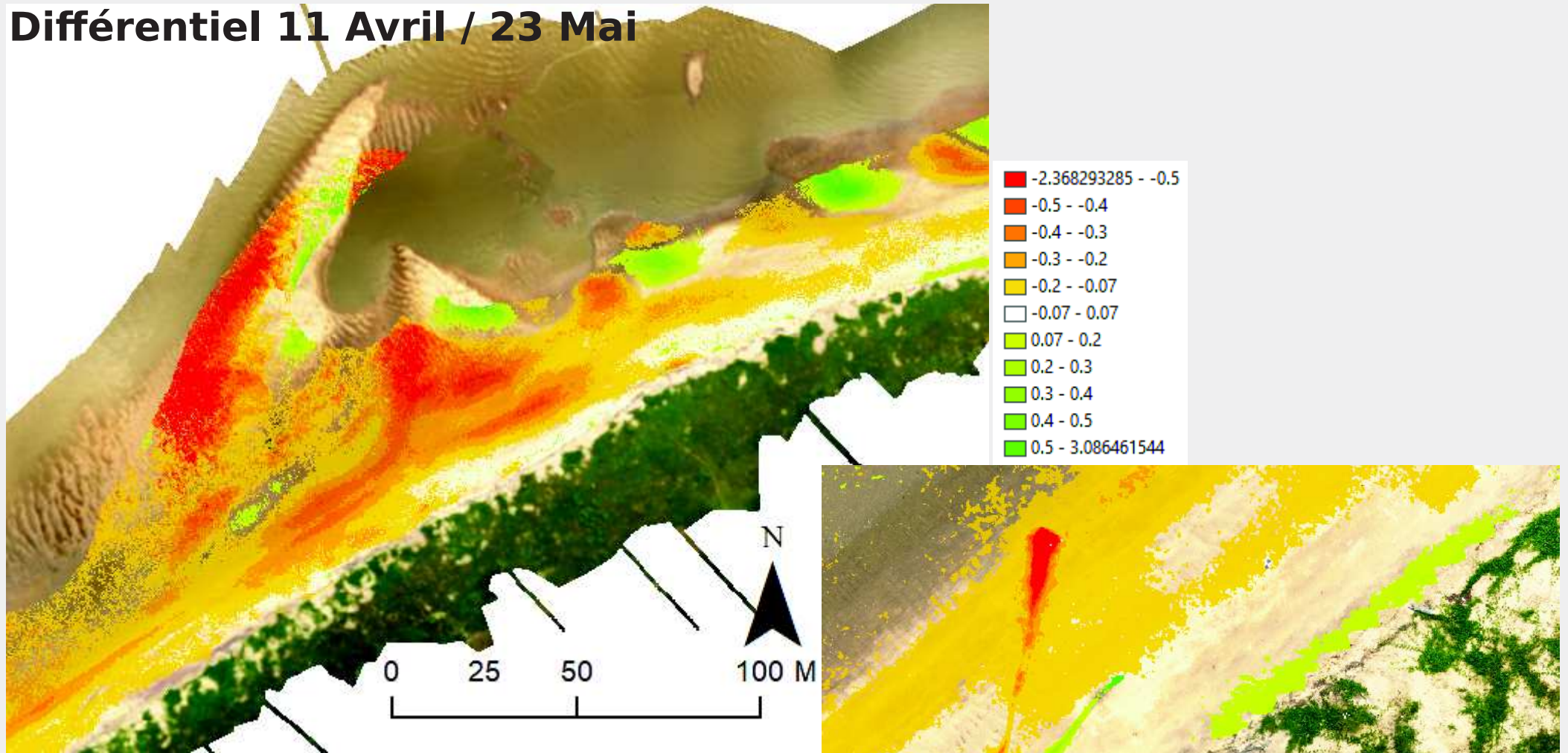
**2 vols  
25 et 29 Mai**





# Analyses diachroniques

**Différentiel 11 Avril / 23 Mai**



**Yalimapo**

**3 vols  
11 Avril  
22 & 23 Mai**



# Modèle de submersion

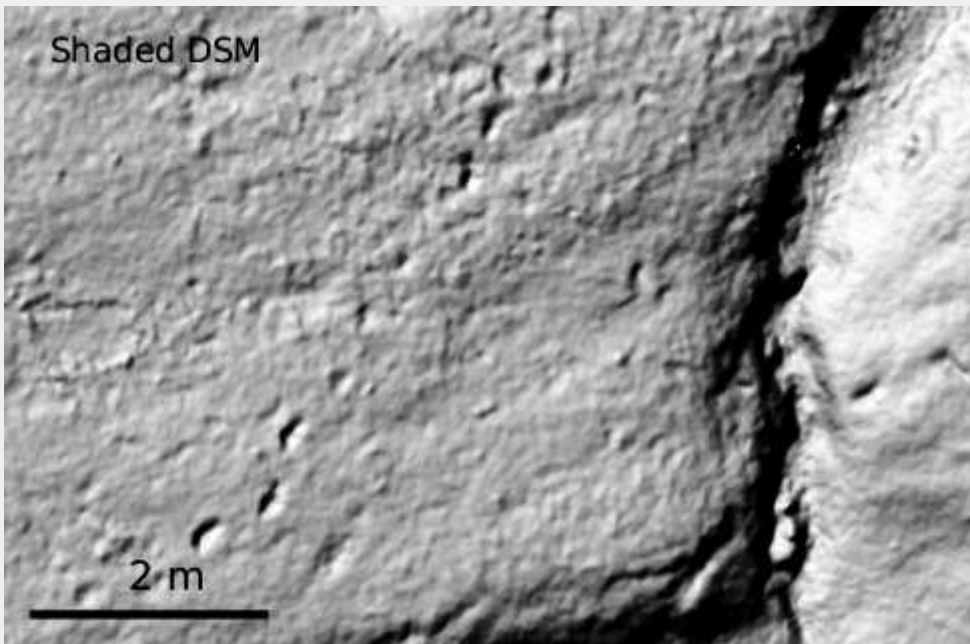
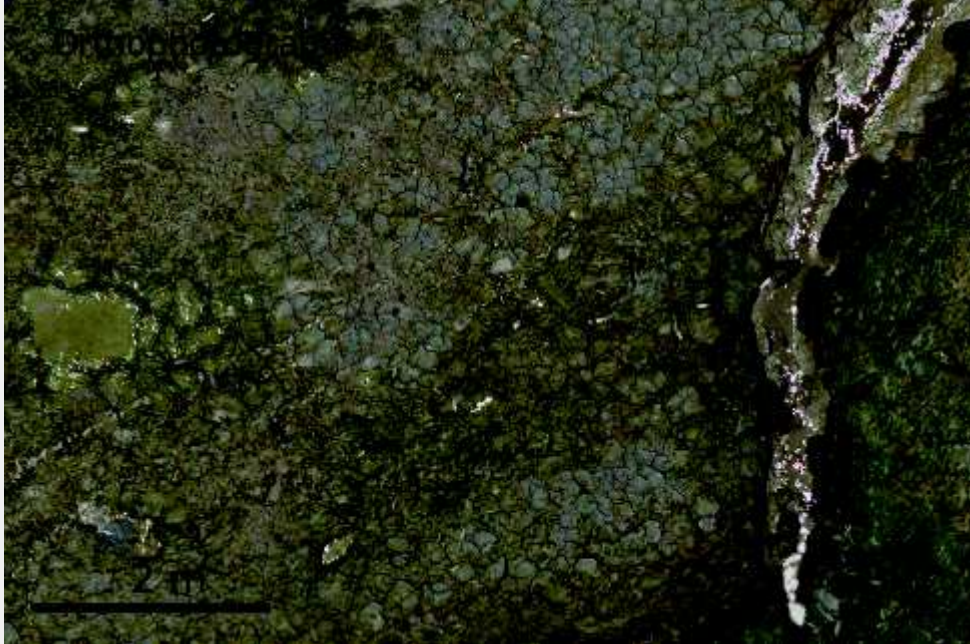
- Isoligne des hautes eaux de la marée précédent le vol (coef :
- Isoligne des plus hautes mers astronomiques de (3m59)
- Isoligne des plus hautes mers astronomiques de (3m59) + Vague de 2m (fréquence environ 8/an).
- Isoligne des plus hautes mers astronomiques de (3m59) + Vague de 3m (fréquence environ 1/an).

Nord de Kourou, à proximité du village amérindien :  
le cas d'une submersion quand la mer atteint 4m60 NGG





# Pour le futur



## 2 levées photogrammétriques en Décembre

### Amélioration des zones à plus fortes erreurs - développer traitements radiométriques

- classification spectrale
- correction de la réflectance

### Apports du drone

- vol à très basse altitude
- facilité de prises de vues

→ augmenter la précision  
Micro-topographie

Illustration Jules Fleuy (EGU, 2016),  
Vasières de Sinnamary (2015)