

Journées drones du réseau  
Drones & Cap'  
6 – 9 novembre 2023  
- Lac de Guerlédan -

---

# Photogrammétrie vs. lasergrammétrie par drone aérien sur la Côte d'Émeraude

---

Dorothee JAMES  
Antoine COLLIN

[www.ephe.psl.eu](http://www.ephe.psl.eu)



École Pratique  
des Hautes Études



# Présentation



École Pratique  
des Hautes Études



Paris

Ecole multisites (Caen, Bordeaux, Montpellier...)

Enseignement niveau Master

Recherche



Centre  
de GéoÉcologie  
Littorale

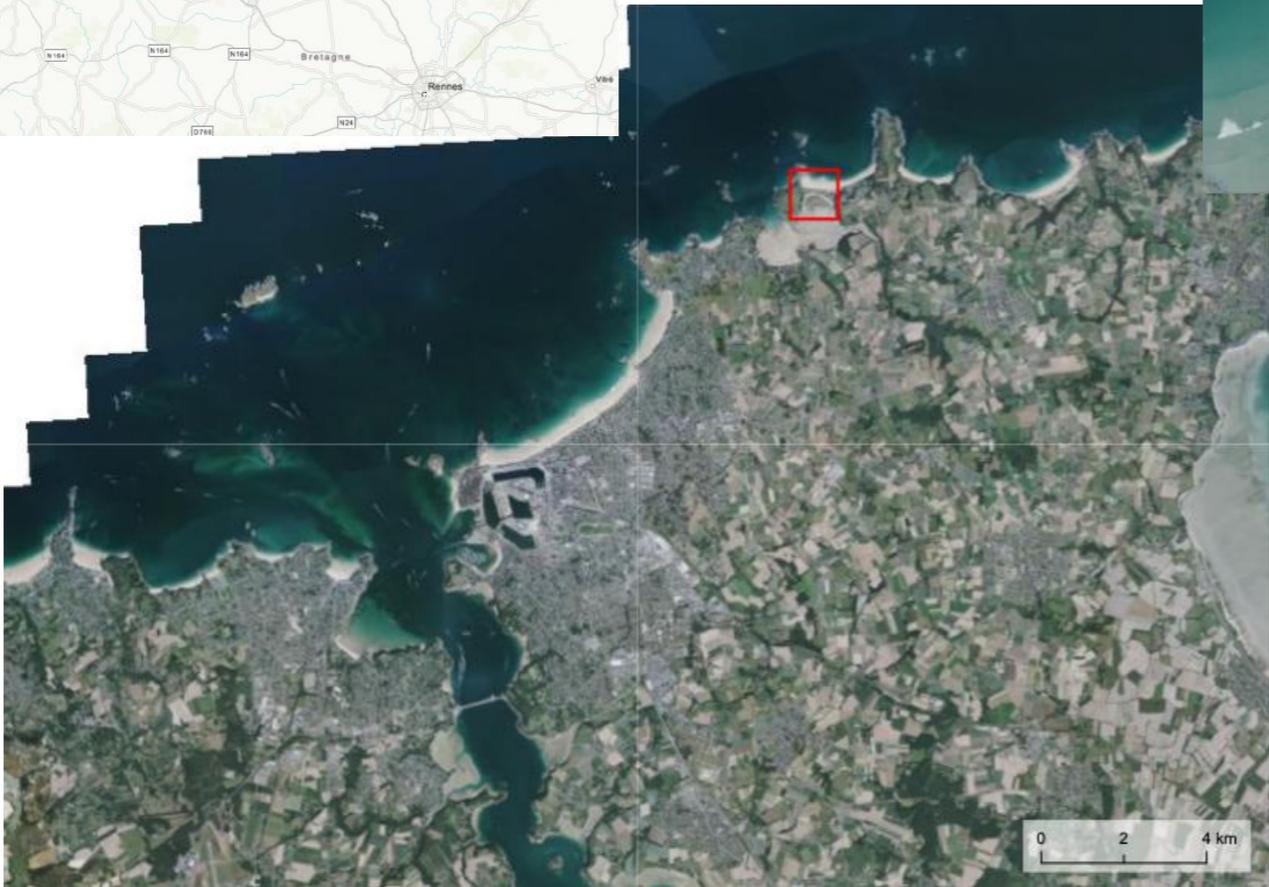
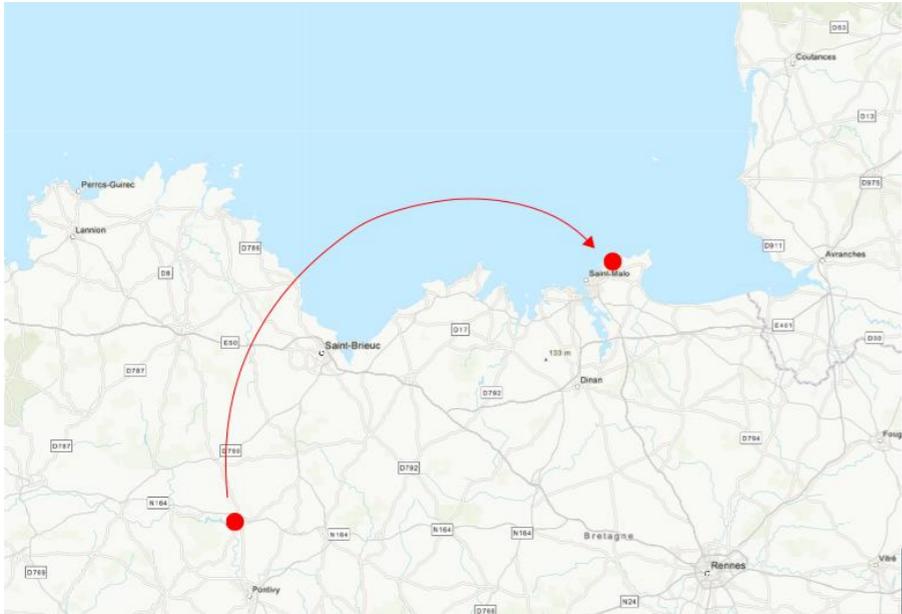
Dinard (Ille-Et-Vilaine, Bretagne)

4 permanents

Dont 2 télépilotes professionnels

(et 4 drones)

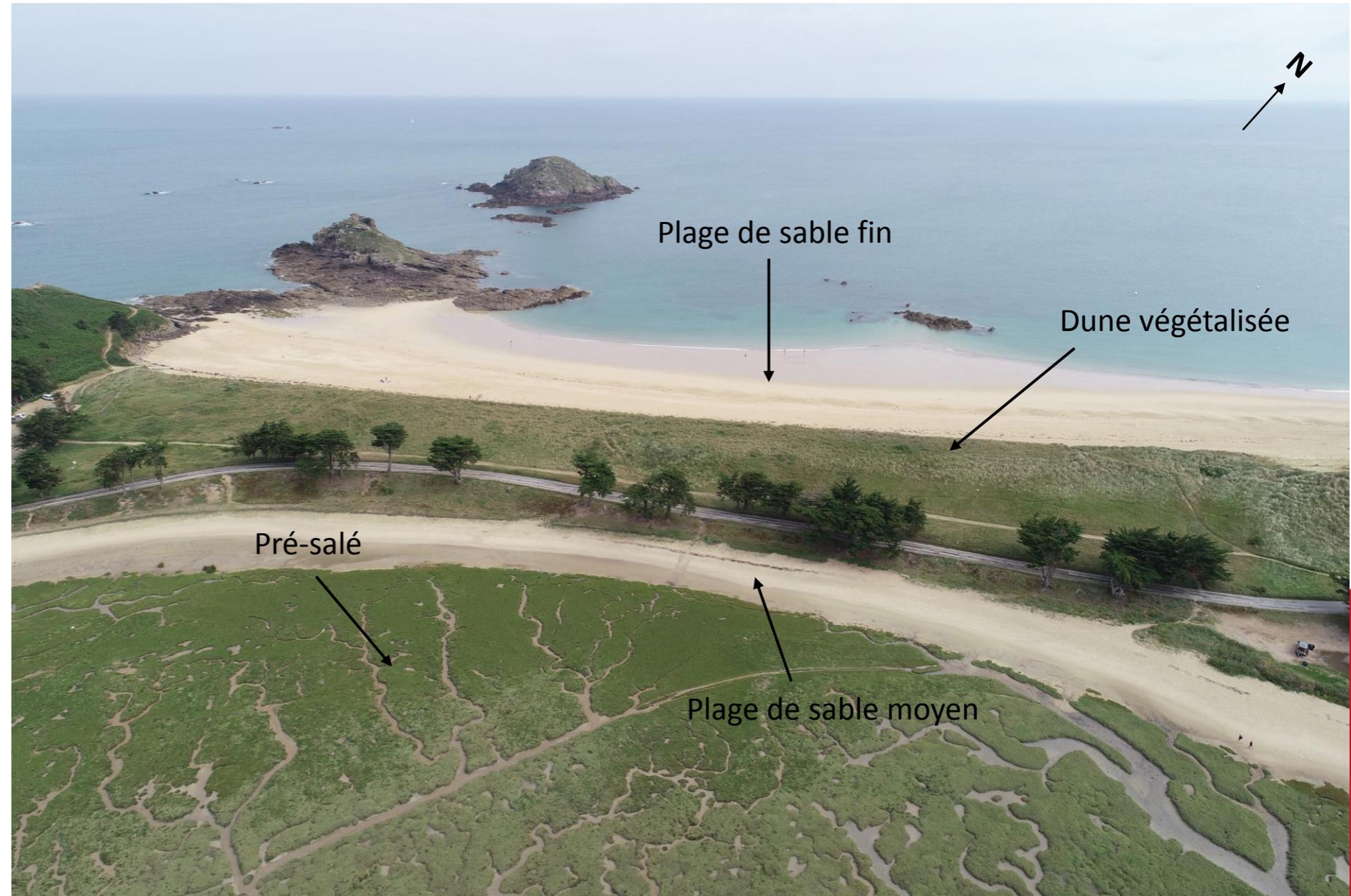
# Site d'étude



# Site d'étude

**Tombolo de la Guimorais  
(ou des Chevrets)**

**Site suivi 3 à 4 fois par an**



# Matériel - Méthode

- Drone DJI Matrice 300



Capteur

Interchangeable

Contrôleur de vol

DJI Ground Station Pro

Positionnement et  
précision

GNSS RTK multifréquence :  
GPS/GLONASS/BeiDou/Galileo  
Précision du positionnement :  
verticale 1,5 cm (RMS) ; horizontale 1  
cm (RMS)

# Matériel - Méthode

- Capteur Zenmuse L1
- Capteur *LiDAR* intégrant un module de la société Livox
- Deux modes d'acquisition: balayage répétitif et non répétitif
- Jusqu'à 3 retours
- Précision horizontale : 5 cm
- Précision verticale : 10 cm
- Equipé d'une caméra RVB 20 M-p



# Matériel - Méthode

## ▪ GNSS

Emlid Reach RS2+

Connecté au réseau NTRIP TERIA

Précision centimétrique

5 cibles posées au sol sur le site



# Matériel - Méthode

- Vol planifié (25 septembre 2023)

Front overlap ratio	80 %
Side overlap ratio	70 %
Hauteur	60 m
Angle nacelle	-90 °
Nombre de retour	2



# Résultat

## ▪ Evaluation des nuages de points

### L1 Photogrammétrie

Total : 8 909 233 points

Densité : 79 pts/m<sup>2</sup>

Espacement entre les points : 0,11 m

Logiciel : DJI Terra

Temps de traitement : 2h en qualité haute

Poids fichier finalisé : 231 Mo

### L1 Lasergrammétrie

Total : 213 541 456 points

Densité : 1240 pts/m<sup>2</sup>

Espacement entre les points : 0,03 m

Logiciel : DJI Terra

Temps de traitement : 25 min

Poids fichier finalisé : 7,2 Go

# Résultat

- Reconstruction photogrammétrique
  - Couleurs naturelles (RVB)



# Résultat

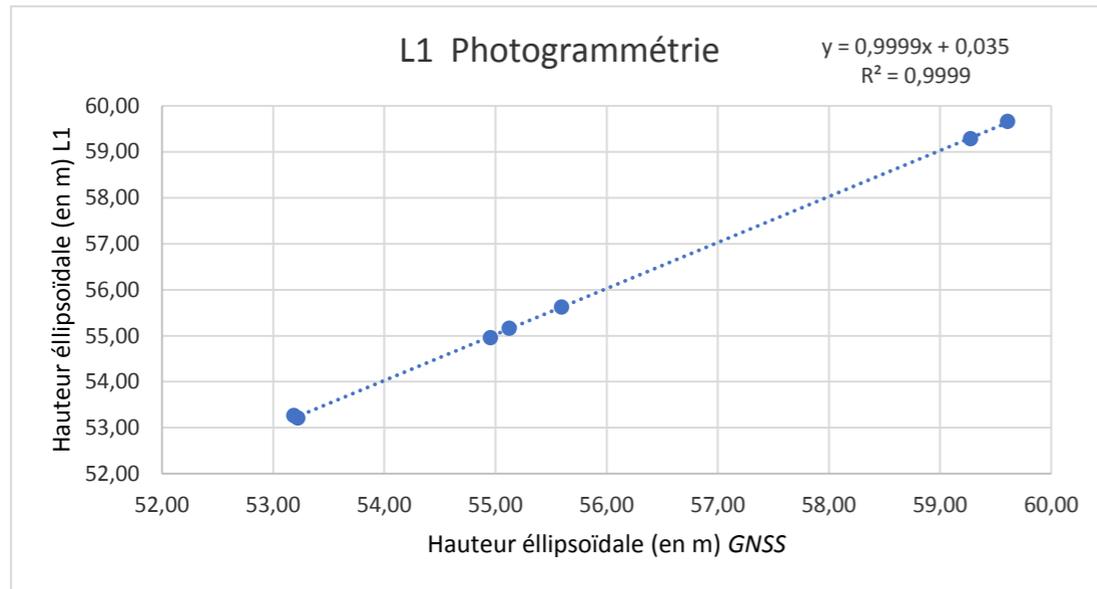
- Reconstruction lasergrammétrique
  - Couleurs naturelles (RVB)



# Résultat

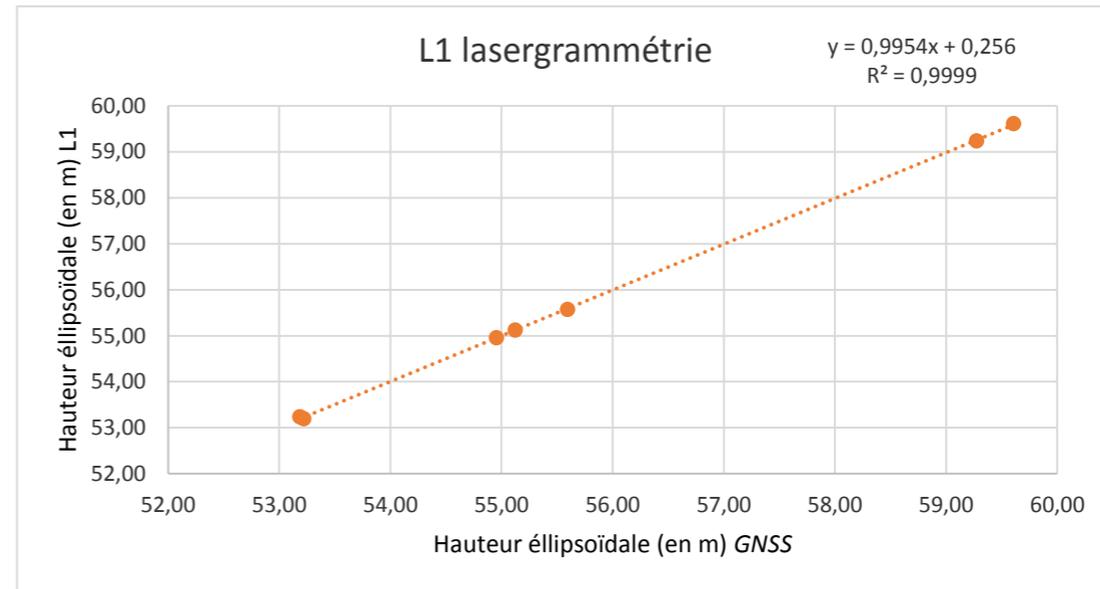
- Evaluation de la précision de la hauteur ellipsoïdale

GNSS vs L1 Photogrammétrie



*RMSE = 0,042 m*

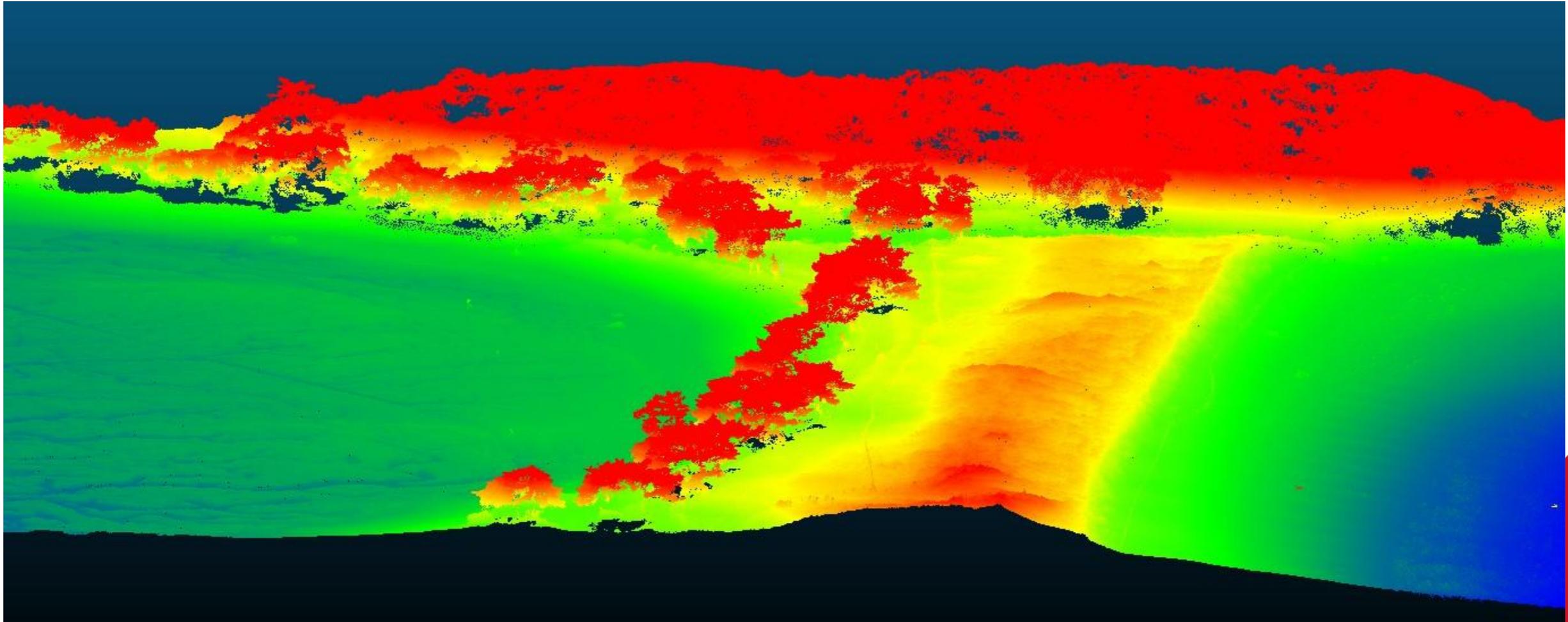
GNSS vs L1 Lasergrammétrie



*RMSE = 0,027 m*

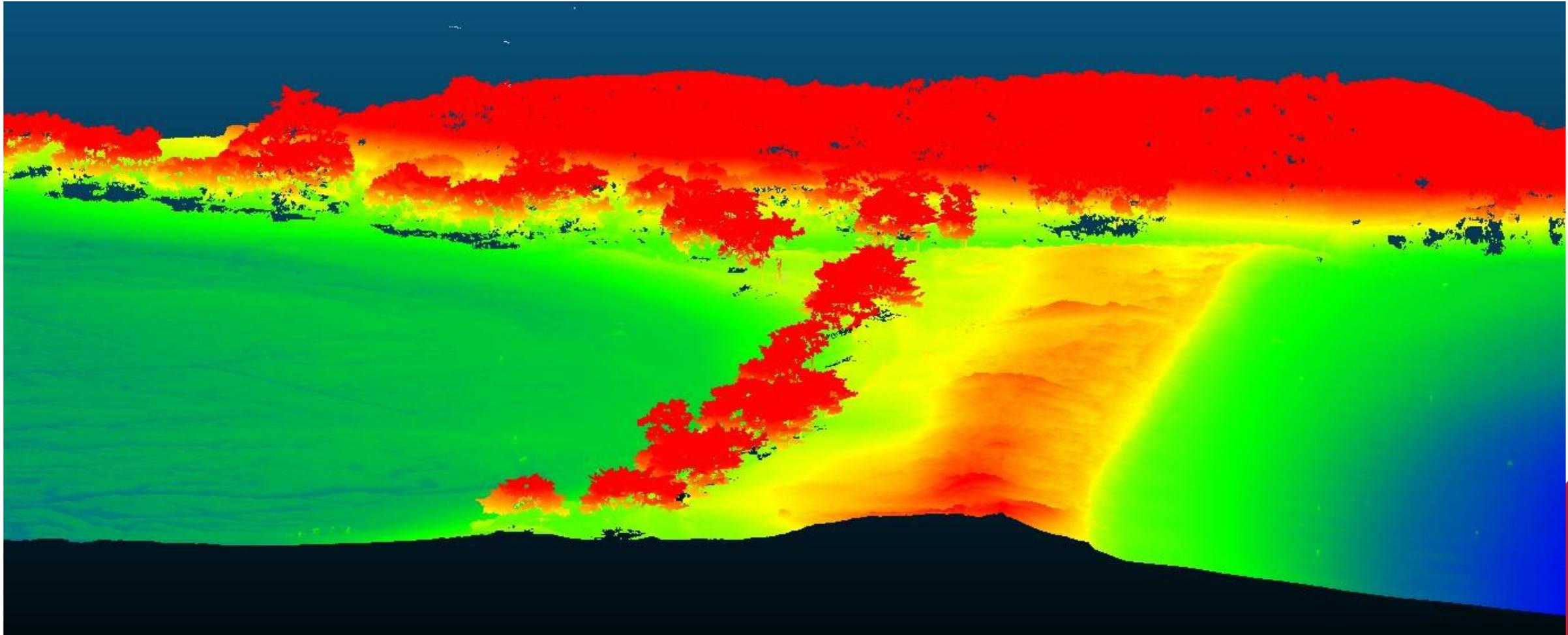
# Résultat

- Reconstruction photogrammétrique
  - Hauteur ellipsoïdale



# Résultat

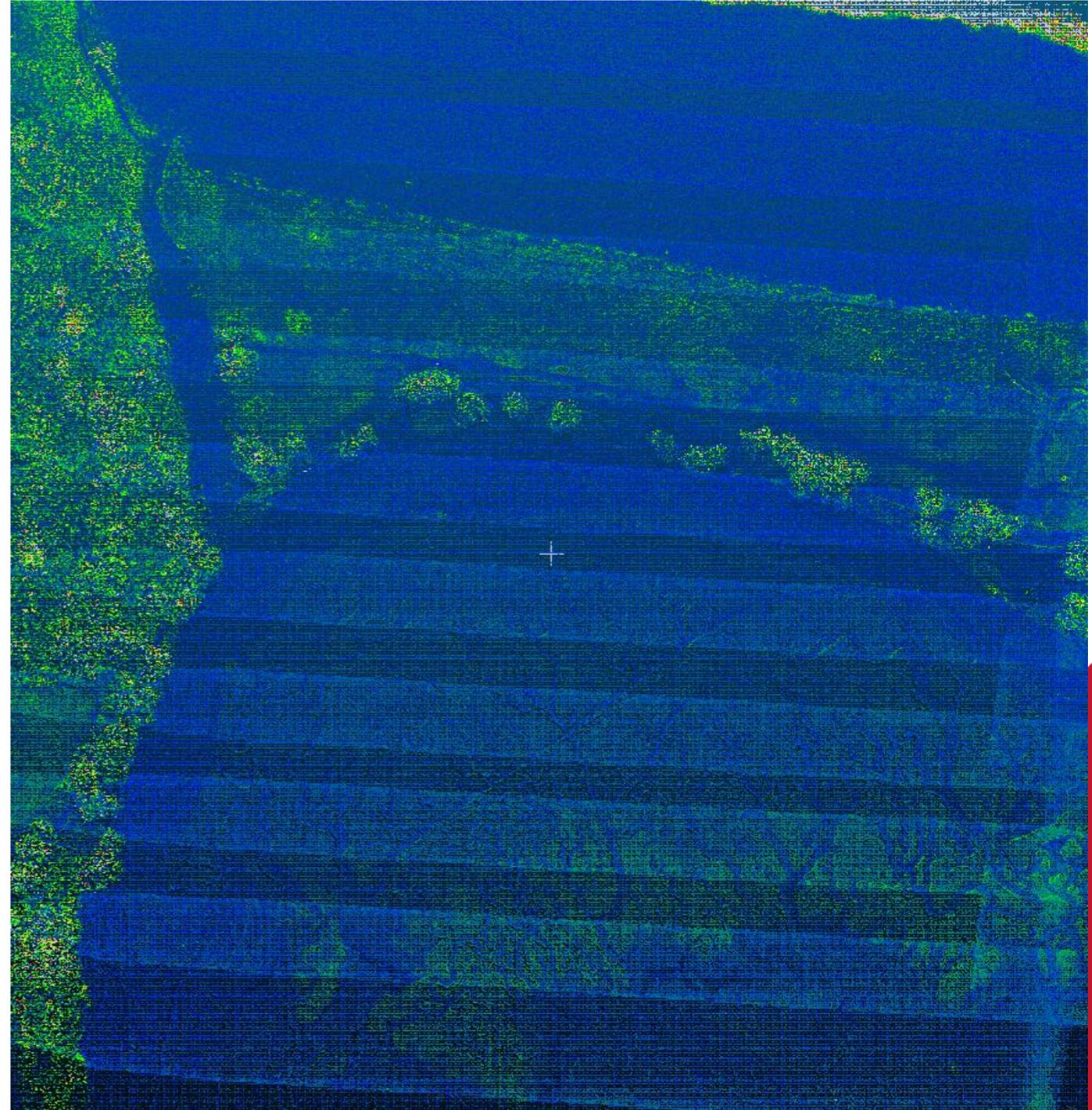
- Reconstruction lasergrammétrique
  - Hauteur ellipsoïdale



# Résultat

- Différence de nuages de points
  - Lasergrammétrie vs. photogrammétrie

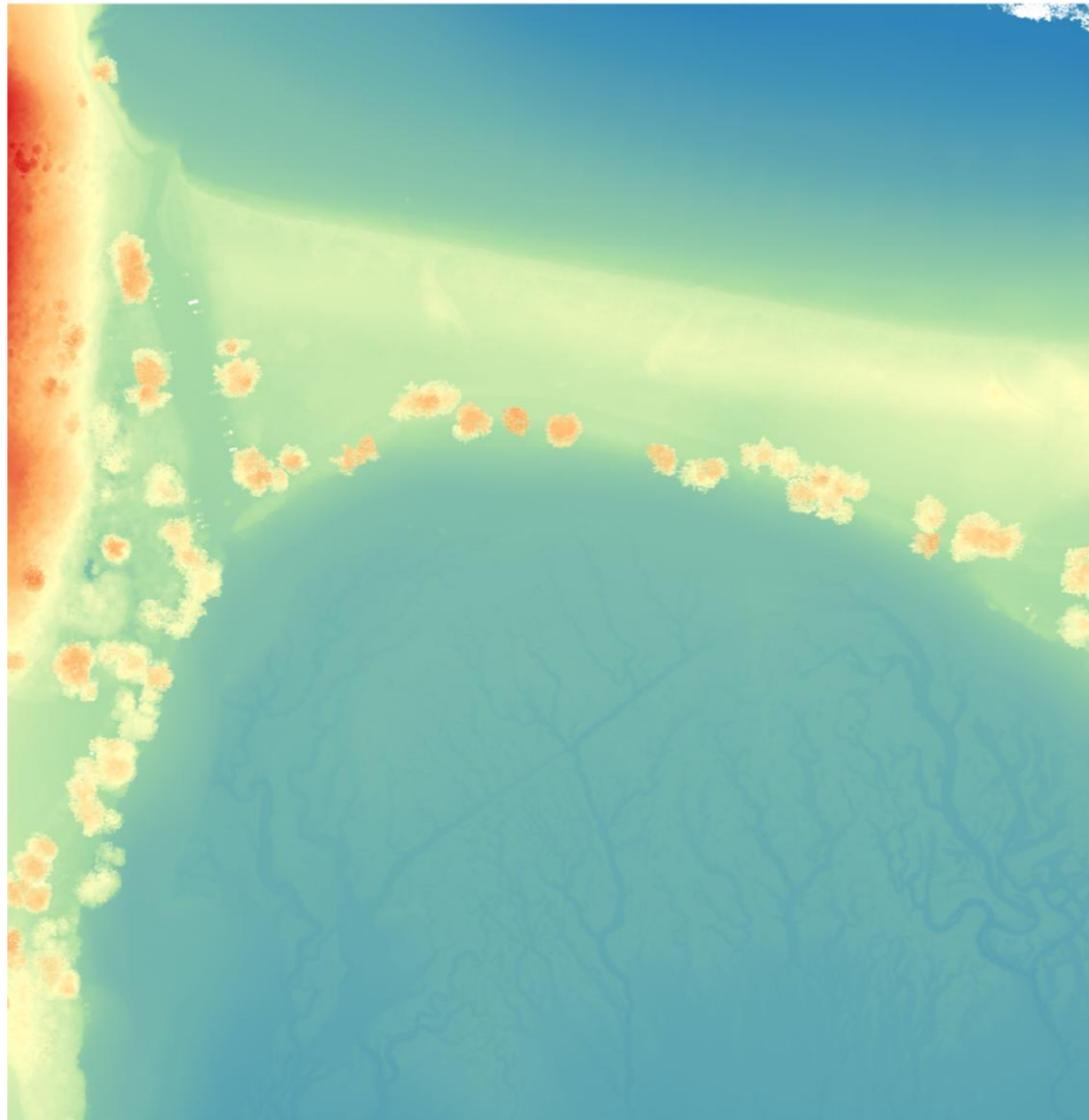
Min distance	0 m
Max distance	71,63 m
Distance moyenne	0,02 m



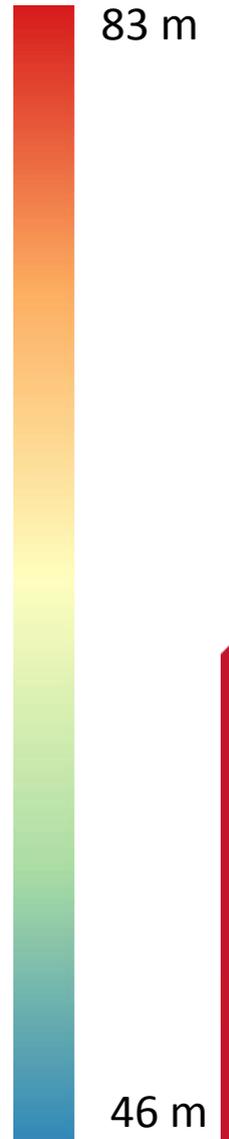
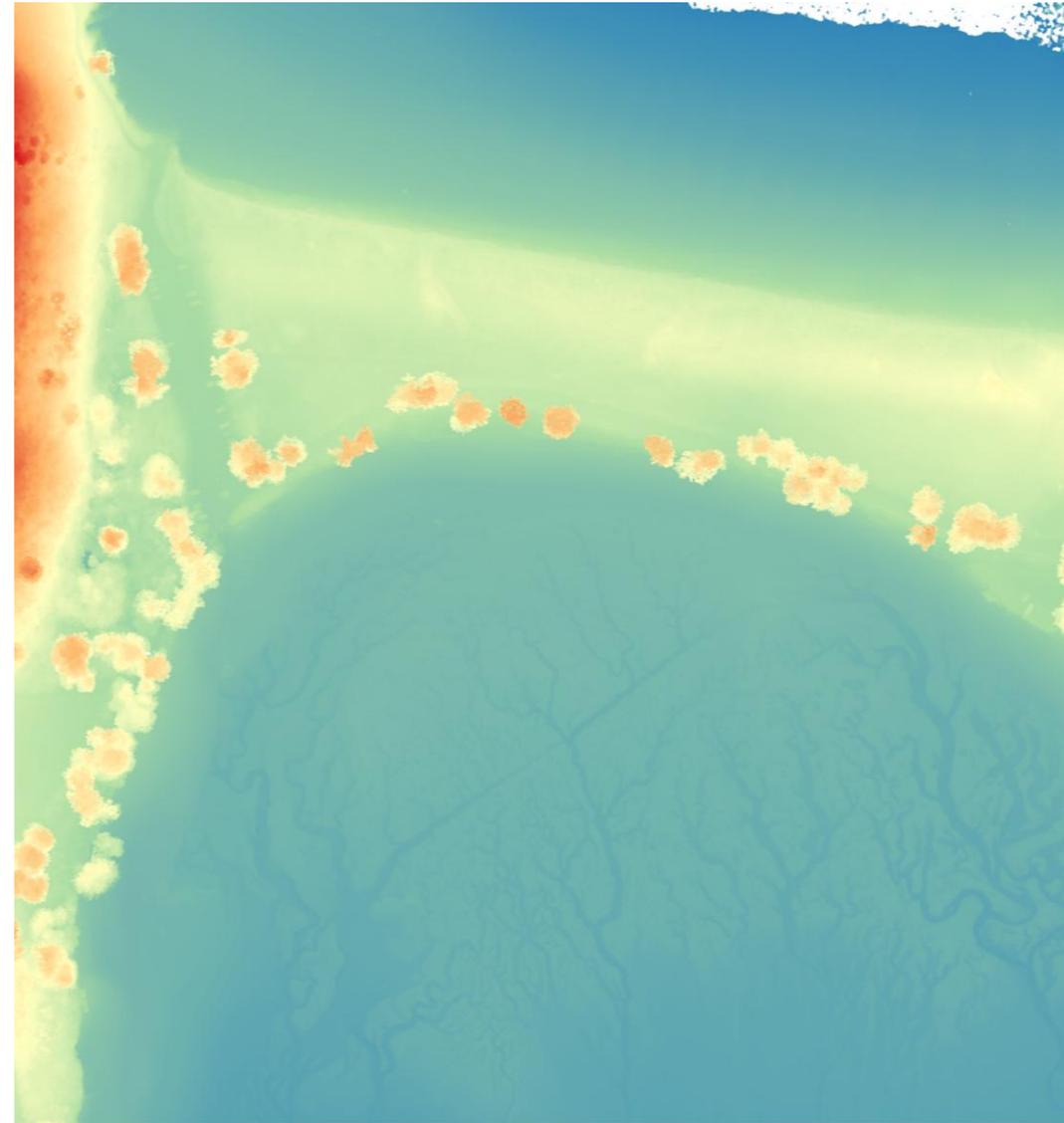
# Résultat

- Différence de modèles numériques de surface

Lasergrammétrie

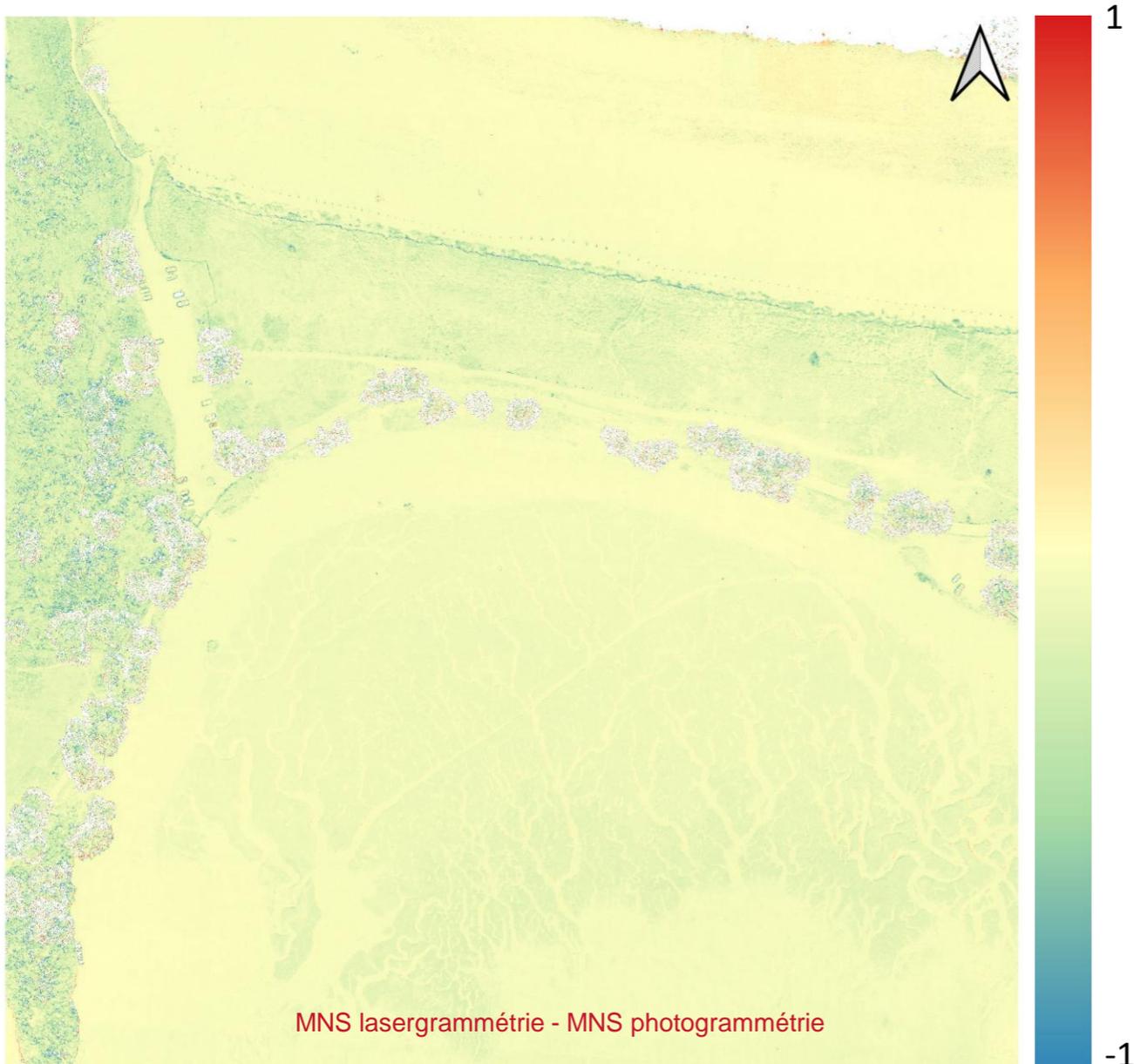


Photogrammétrie

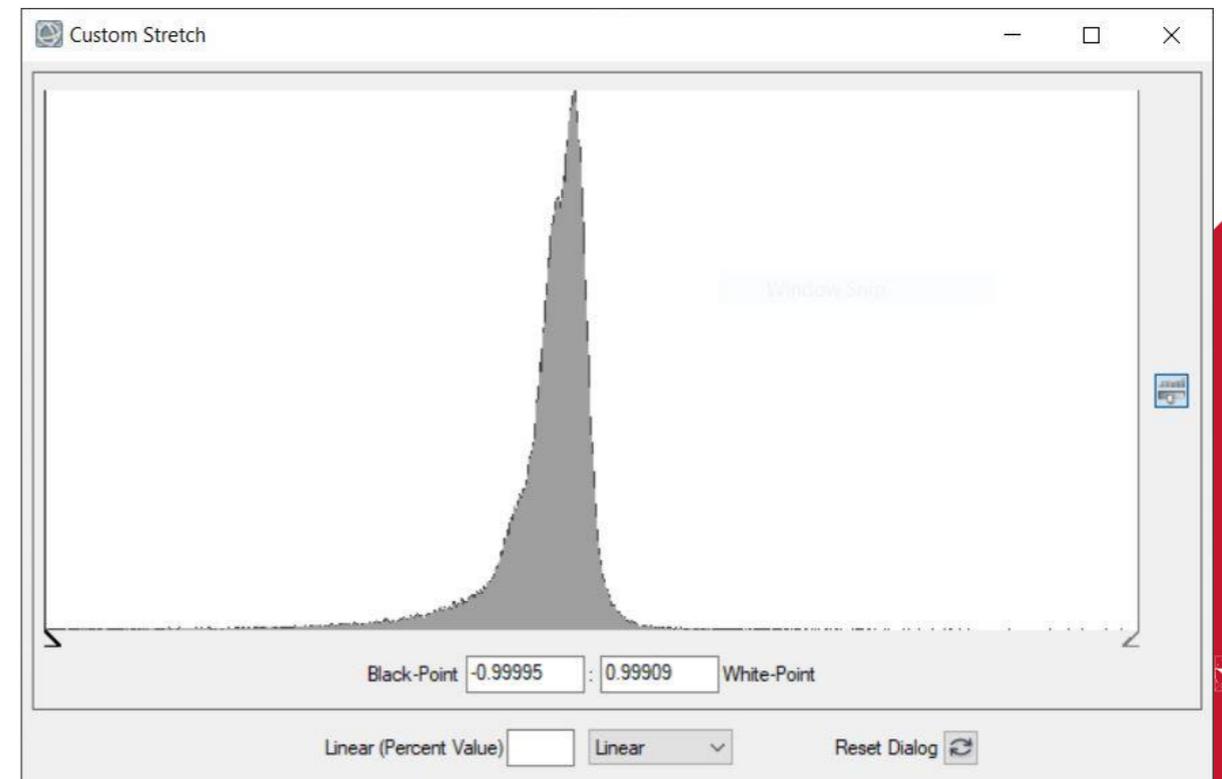


# Résultat

## ■ Différence de modèles numériques de surface



Min distance	-1 m
Max distance	1 m
Distance moyenne	- 0,084 m
Ecart-type	0,12 m



# Conclusion

## ■ Bilan

- Les précisions de hauteurs ellipsoïdales sont diminuées de moitié (**lasergrammétrie**)
- Les modèles MNS et les nuages de points sont légers (**photogrammétrie**)
- Des artefacts sont détectés et non reconstruits (**photogrammétrie**)
  - Effets de bords
  - Présence de l'eau (réflexion spéculaire)
- Les ombres et le peu de luminosité n'empêchent pas la détection pour le *LiDAR* (**lasergrammétrie**)
- D'autres données non exploitées existent comme l'intensité, les retours (**lasergrammétrie**)



Je vous remercie de votre attention