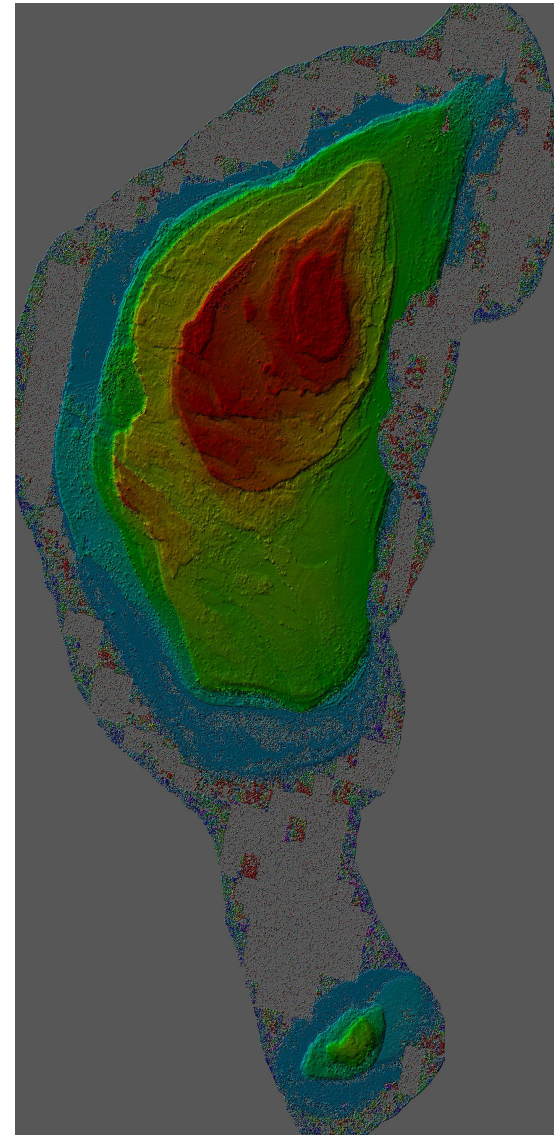


Sources d'incertitudes dans les MNT Pléiades, des cas d'étude au Pérou et en Indonésie

P. Lacroix¹, R. Heijenk¹, L. Husson¹, E. Berthier²

¹ ISTERRE, Grenoble ² LEGOS, Toulouse

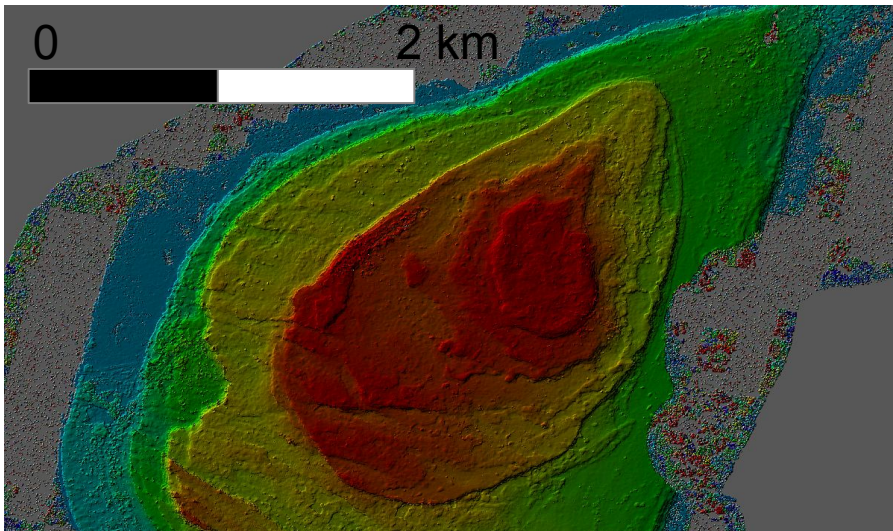


Objectifs

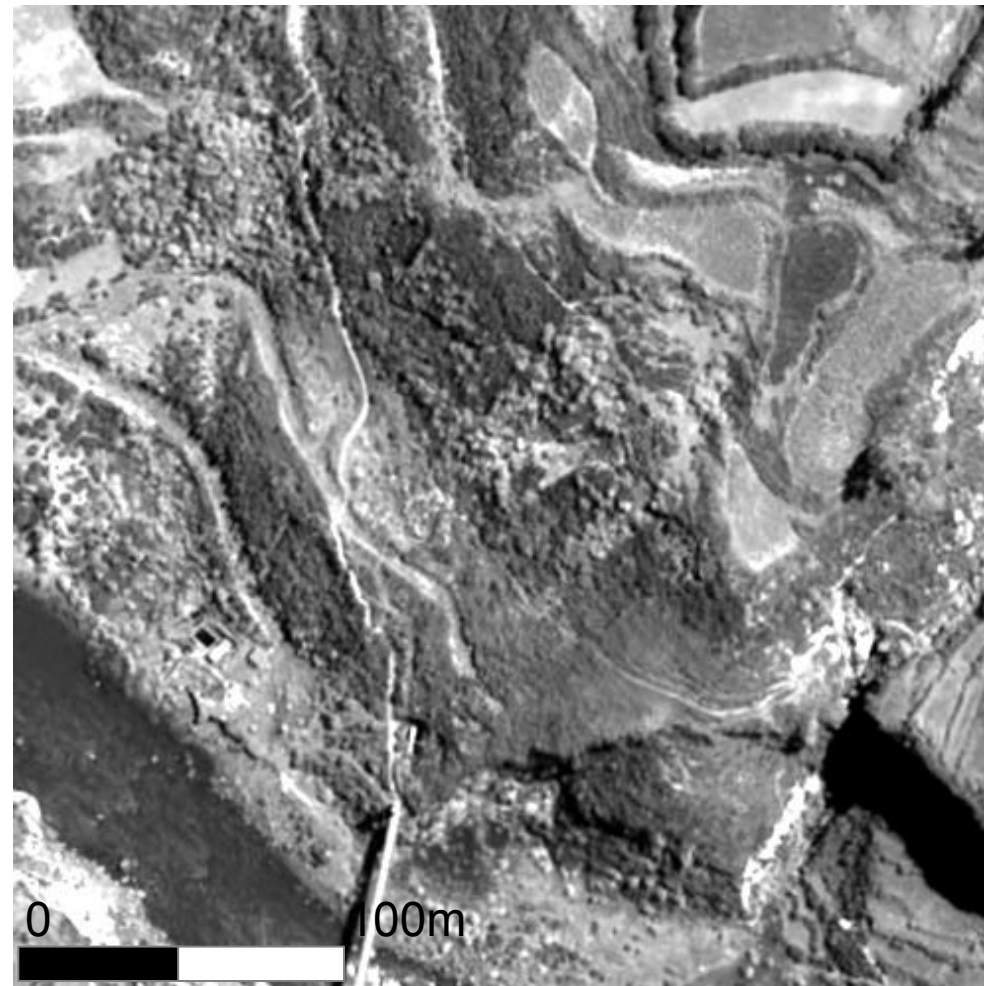
Études **géomorphologiques** (terrasses marines, failles, escarpements)

Étude des **déformations de surface** (glissement de terrain, séismes)

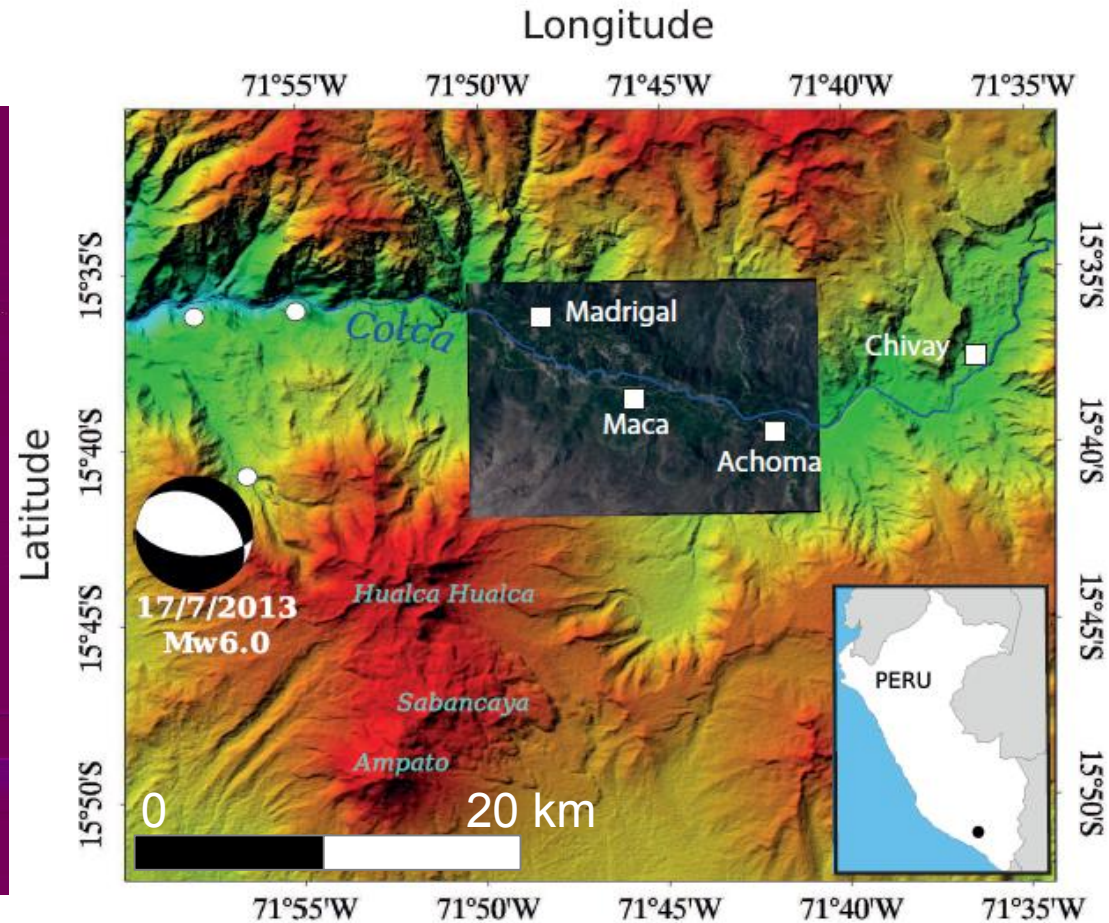
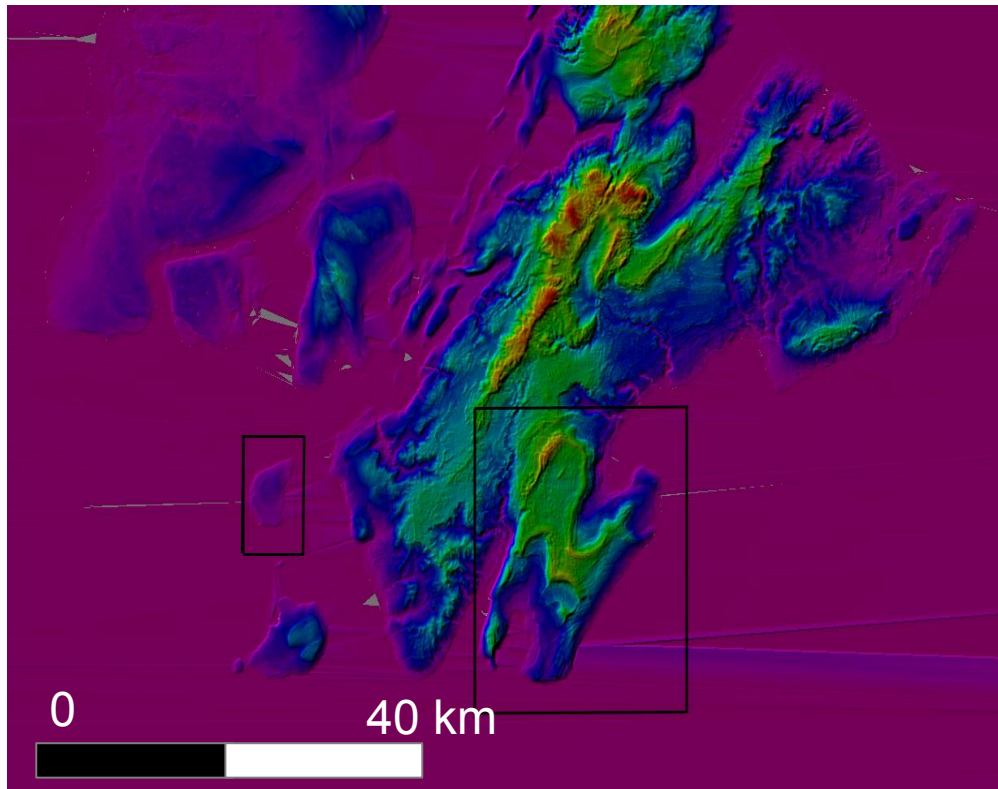
Contrôle tectonique sur la morphologie récifale ?
Indonésie



Mécanismes de déformation des glissements de terrain ?
Pérou



Objectifs



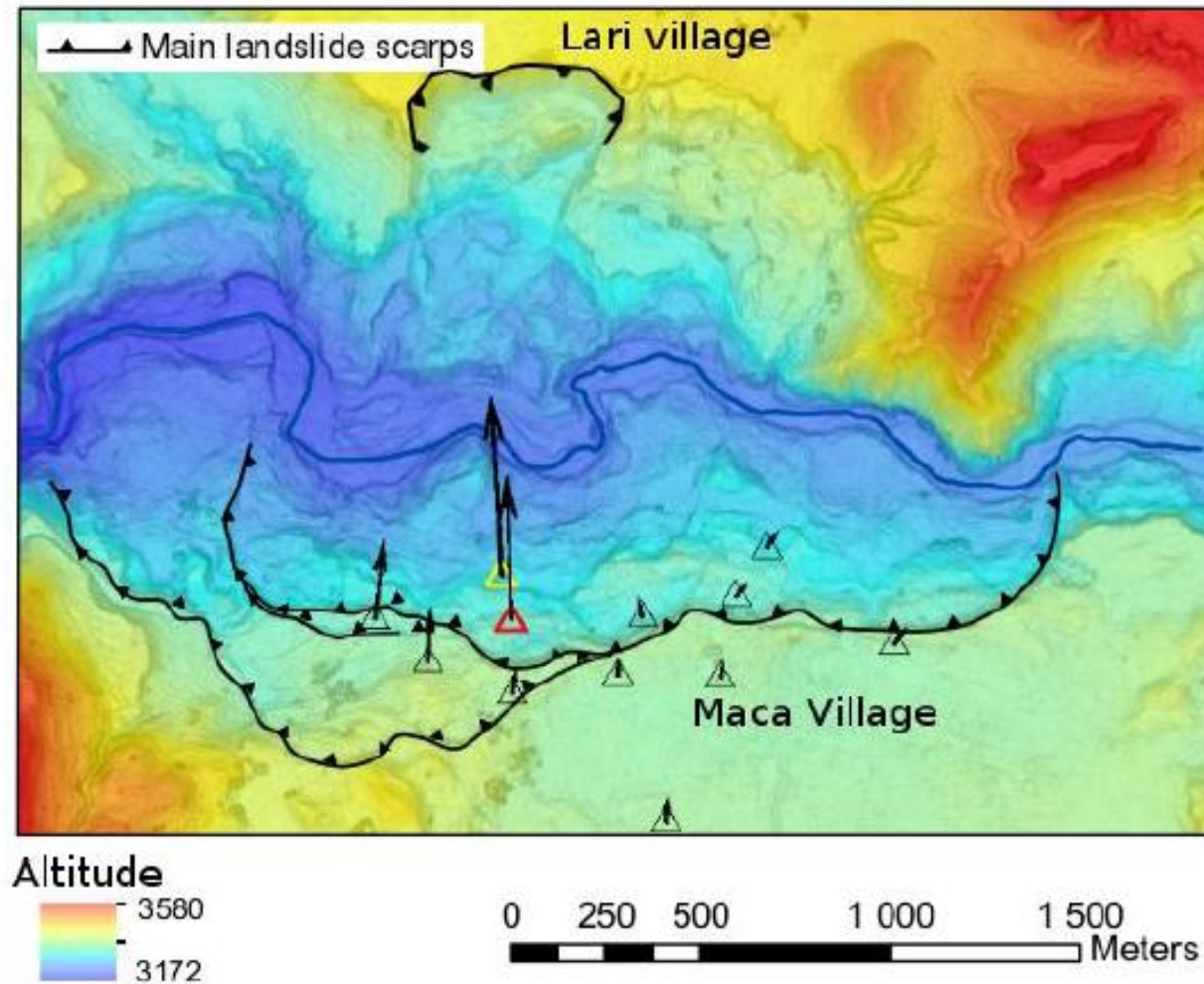
Contexte intercomparaison :

- Quantification erreurs ?
- Sources des erreurs ?
- Logiciel libre ?

Données

	Indonésie, Bau Bau	Pérou (3 acquisitions), Pirletta		
Dates acquisition	25/07/2014	21/03/2013	15/04/2013	21/04/2014
Angle across track	1/-4	1/1.4	-16.1/-18.3	-11/-5.5
Angle along track	-13/12.8	-5.8/5.6	-8.7/3	10.7/-15.2
H/V	0.44	0.2	0.21	0.45
N° Points de validation GPS	3330		12	

Cas d'étude 1 : Sud Pérou



Méthodologie

DEM 21/03/2013

DEM 15/04/2013

DEM 21/04/2014

PCI Geomatica

Georéférencement
horizontal shift (Nuth and Kaab, 2011)_j

Comparaison avec GPS (12 points):
 $\Delta\text{GPS} = H_{\text{gps}} - \text{DEM}_i$

Erreurs ΔGPS pour tout i

Différence de 2 DEMS (51e6 points):
 $\Delta\text{dem}_{ji} = \text{DEM}_i - \text{DEM}_j$

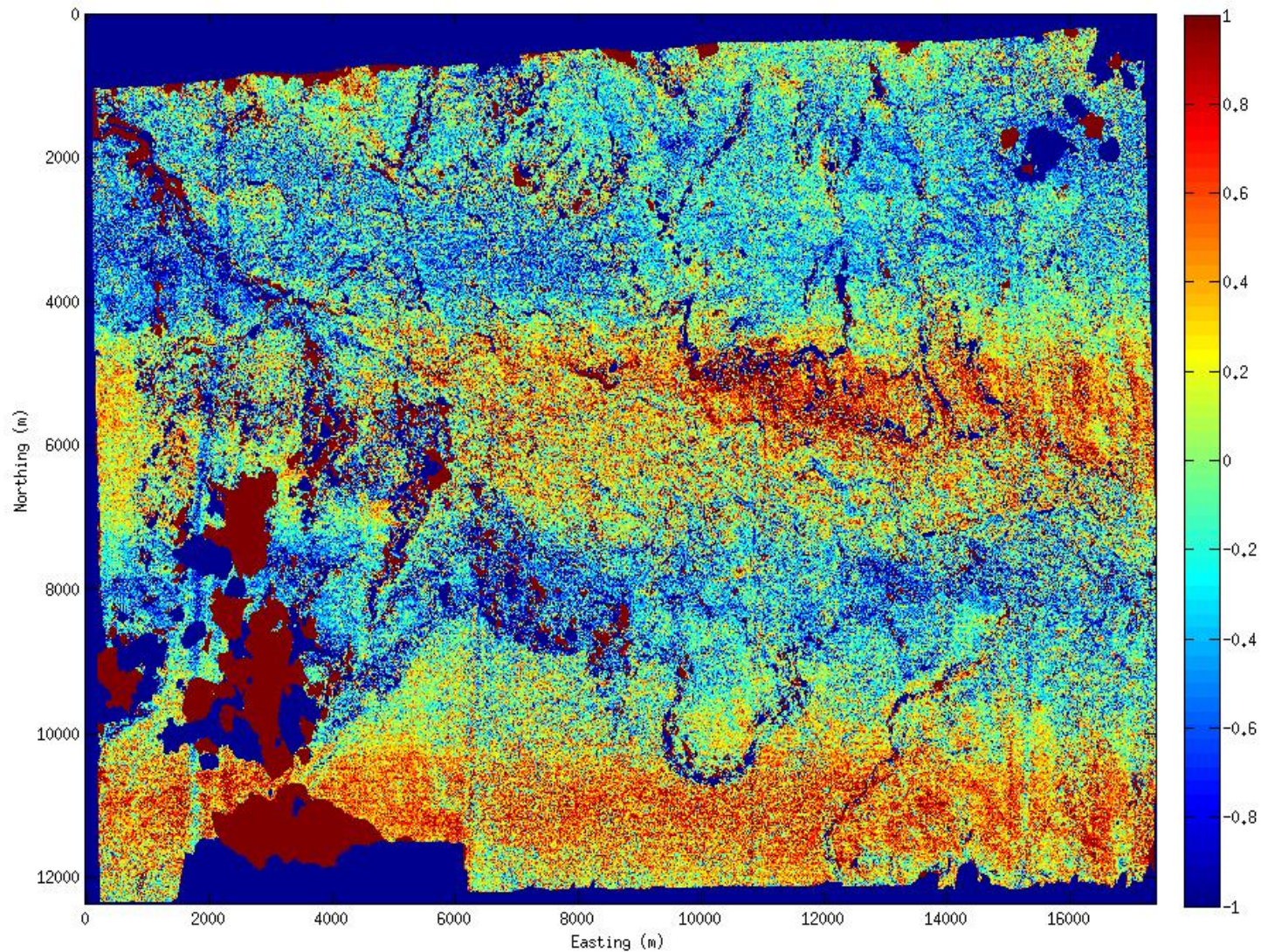
Erreurs Δdem pour tout (i,j)

Hypothèse de distributions gaussiennes

Erreurs dem pour tout i

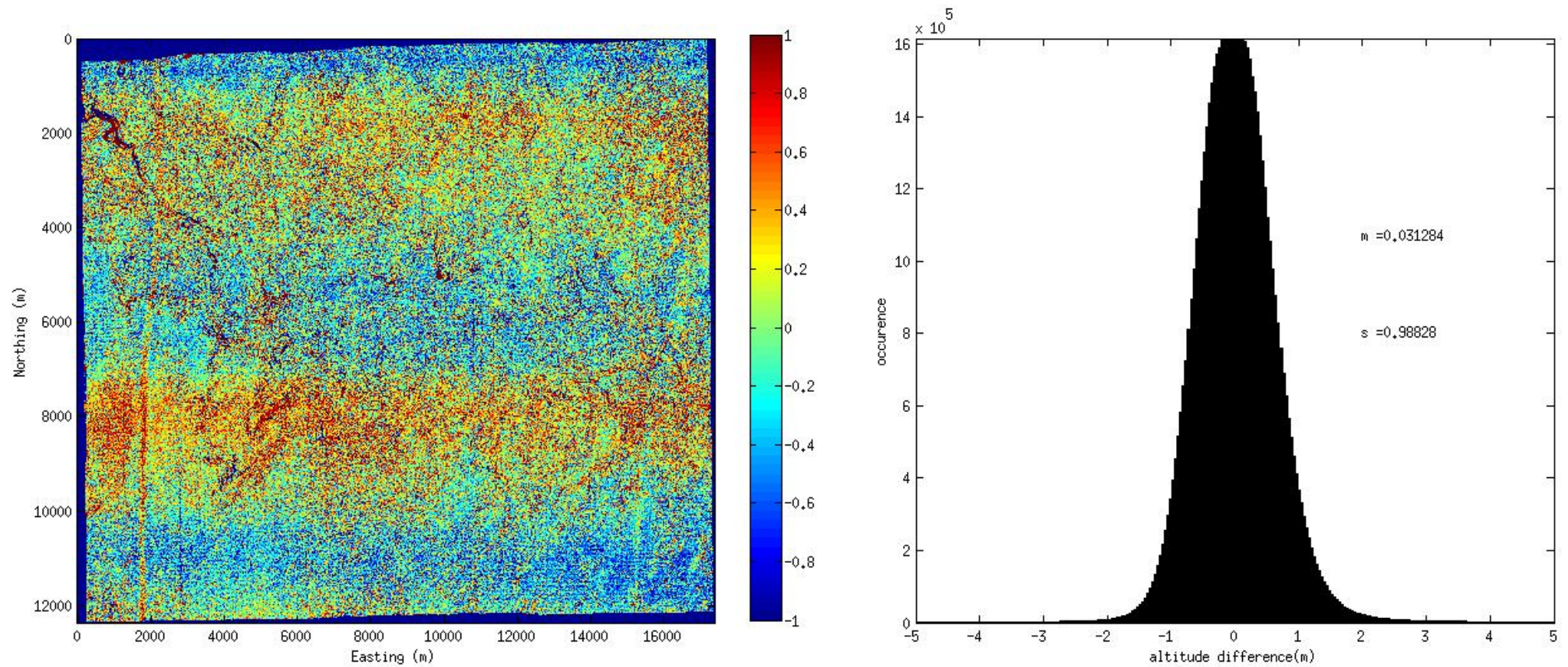
$$S_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Différence de 2 MNTs



- => ondulation along track ~ amplitude 0.6m
- => artefact across track
- => slope effects

Différence de 2 MNTs

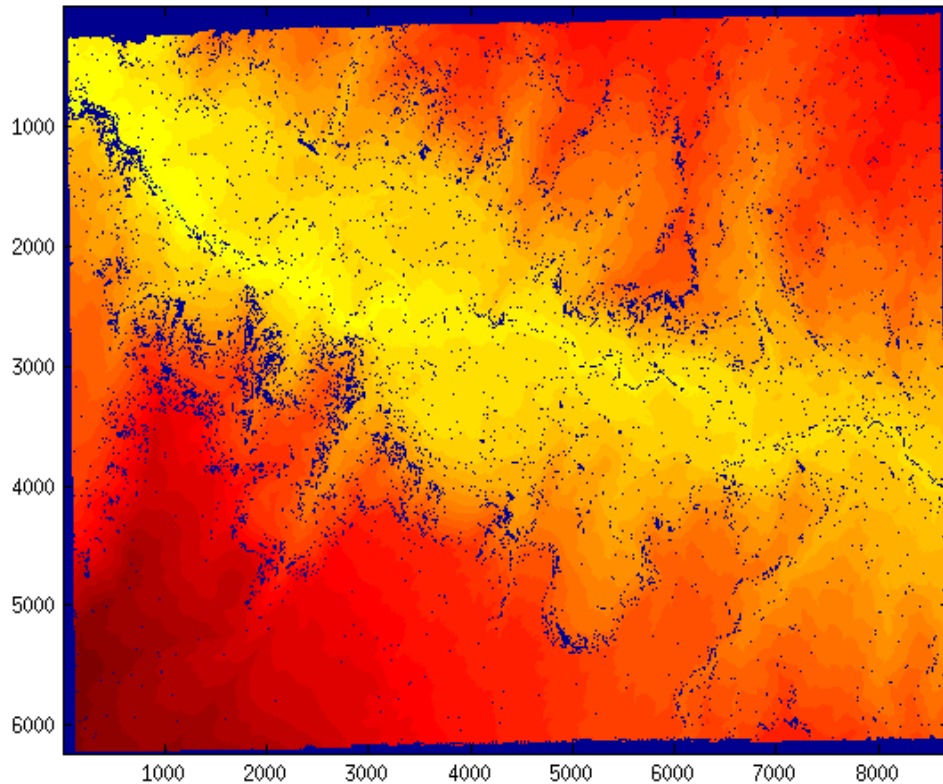


Erreur

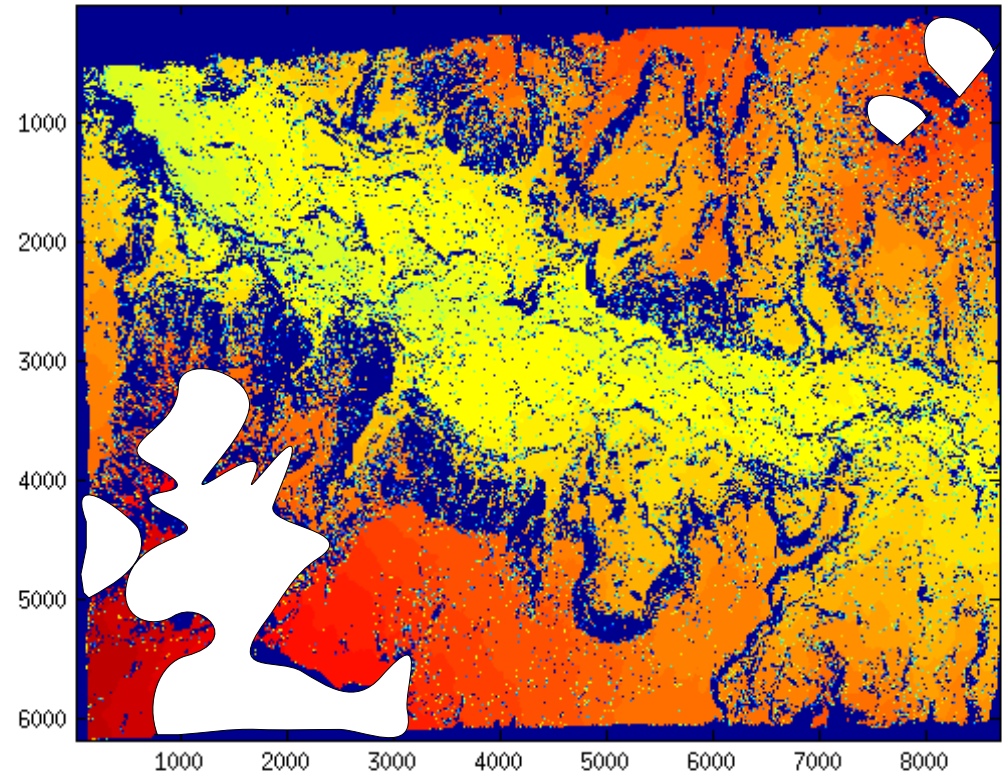
$$S_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

DEM	Erreur avec GPS (12 points)	Erreur comparaison MNT (51e6 points)
Pléiades Mars 2013	0.61	0.67
Pléiades Avril 2013	0.59	0.71
Pléiades Avril 2014		2.00
SRTM	14.7	
GDEM	6.9	

Effet de la prise de vue



$B/H = 0.2$



$B/H = 0.45$

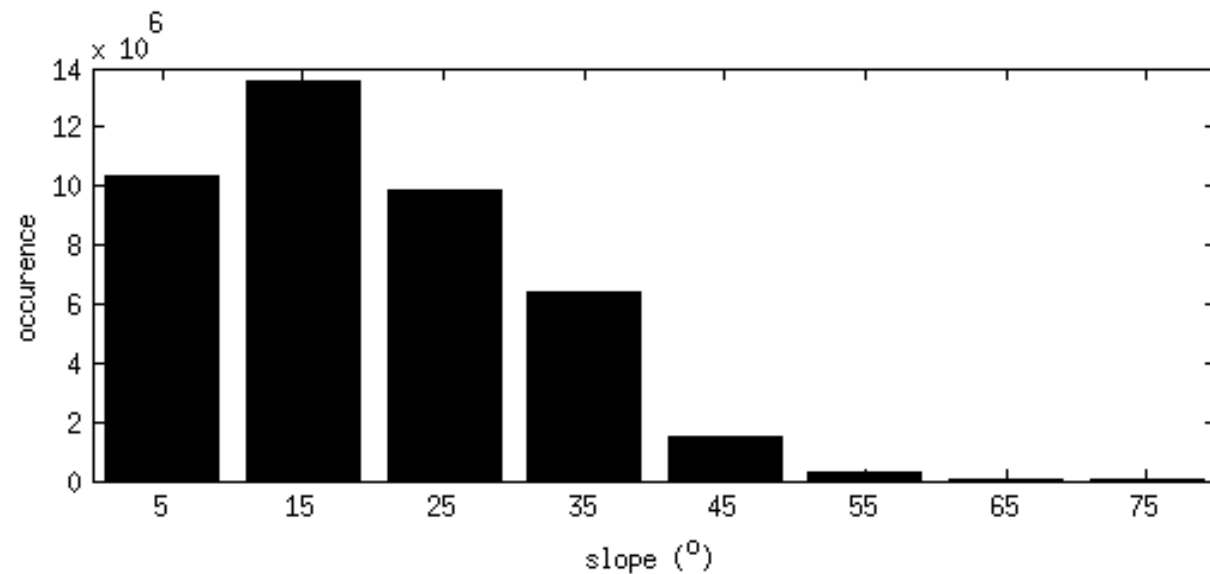
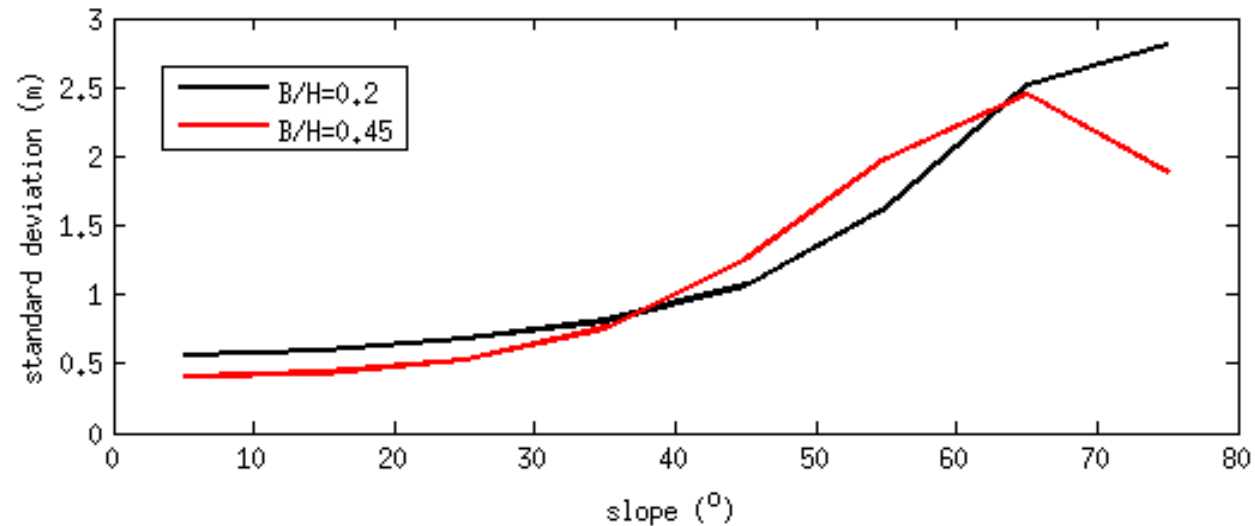
B/H	% vides
0.2	4 %
0.45	19 %

Erreur sans les interpolations aux vides

$$S_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

DEM	Erreur comparaison MNT (51e6 points)
Pléiades Mars 2013	0.65
Pléiades Avril 2013	0.64
Pléiades Avril 2014	0.52

Effet des pentes



AMES Stereo Pipeline

an automated suite of geodesy and stereogrammetry tools designed for processing planetary imagery...” (NASA Ames)

Open source
Linux et MacOS

Etapes :

- 1/ Preprocessing (light variation)
- 2/ Correlation (shift entre les pixels droits et gauches)
- 3/ Triangulation (intersection des rais émanants de chaque caméra)

Nombreux modèles de caméra disponible pour Pushbroom satellite

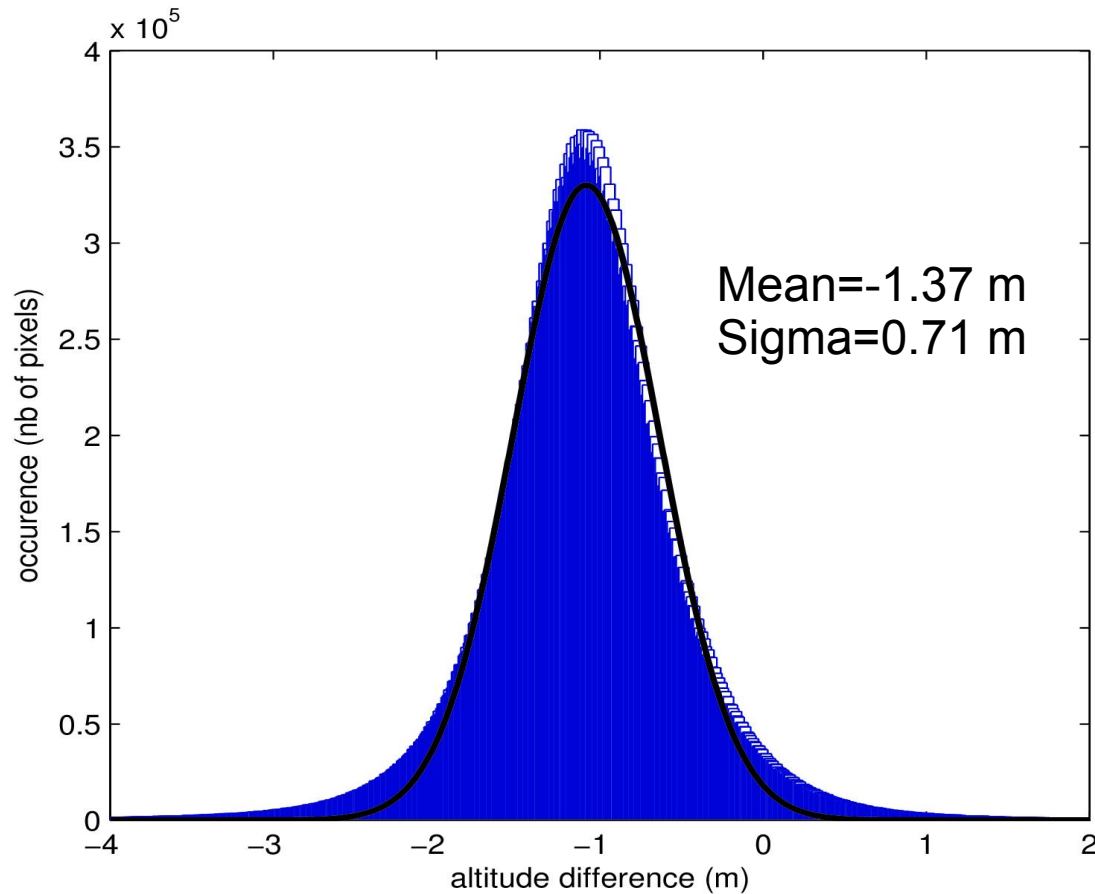


Nuages de points



Grille (DEM)

Comparison Geomatica - ASP

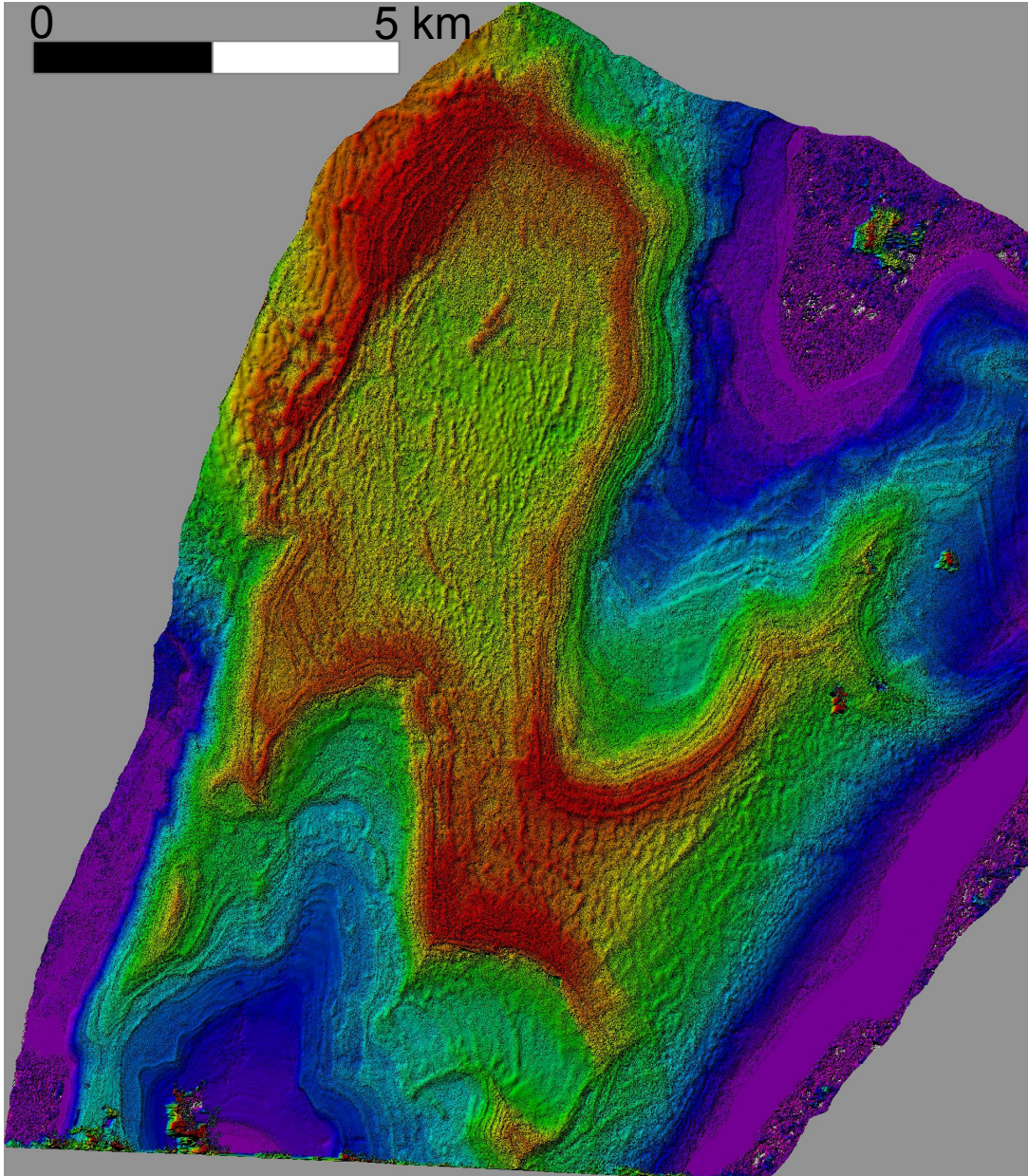


ASP-GPS (12 points)	0.24 +/- 1.09 m
---------------------	-----------------

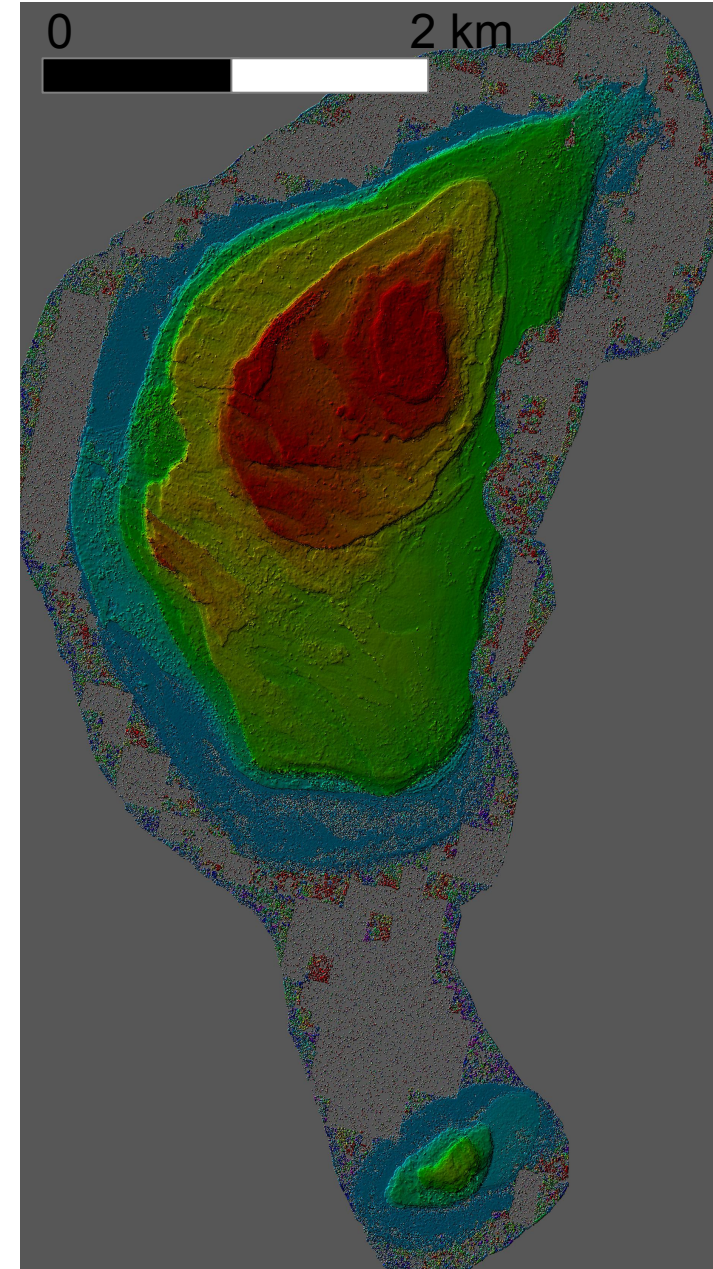
PCI-GPS (12 points)	5.86 +/- 0.99 m
---------------------	-----------------

Cas d'étude 2 : Bau Bau

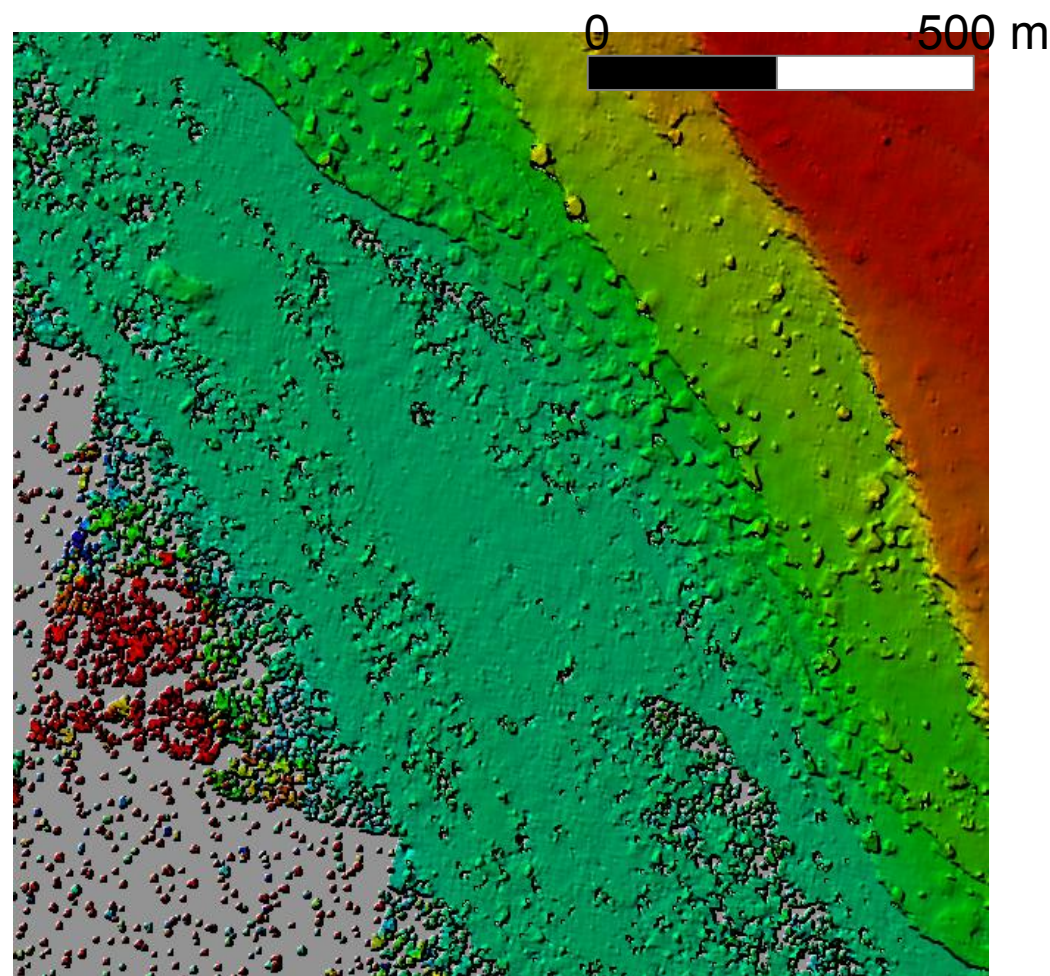
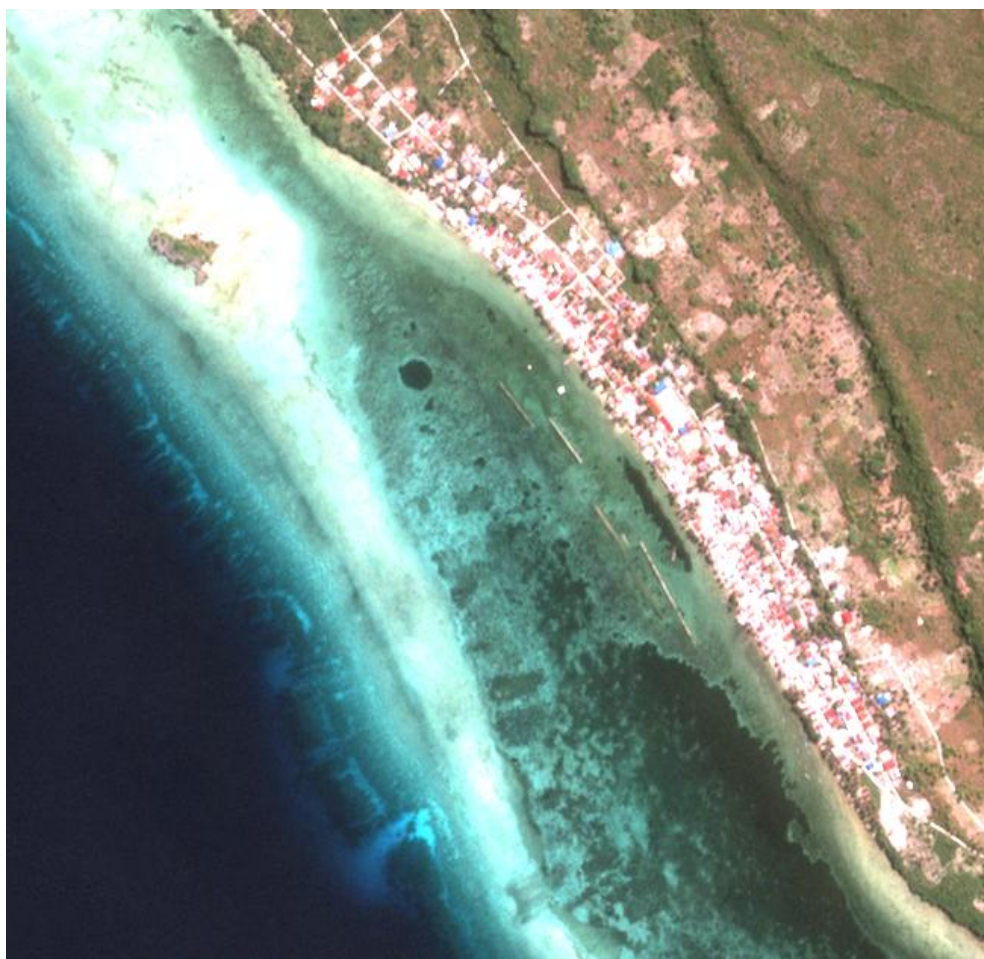
Zmin:0 Zmax:600m



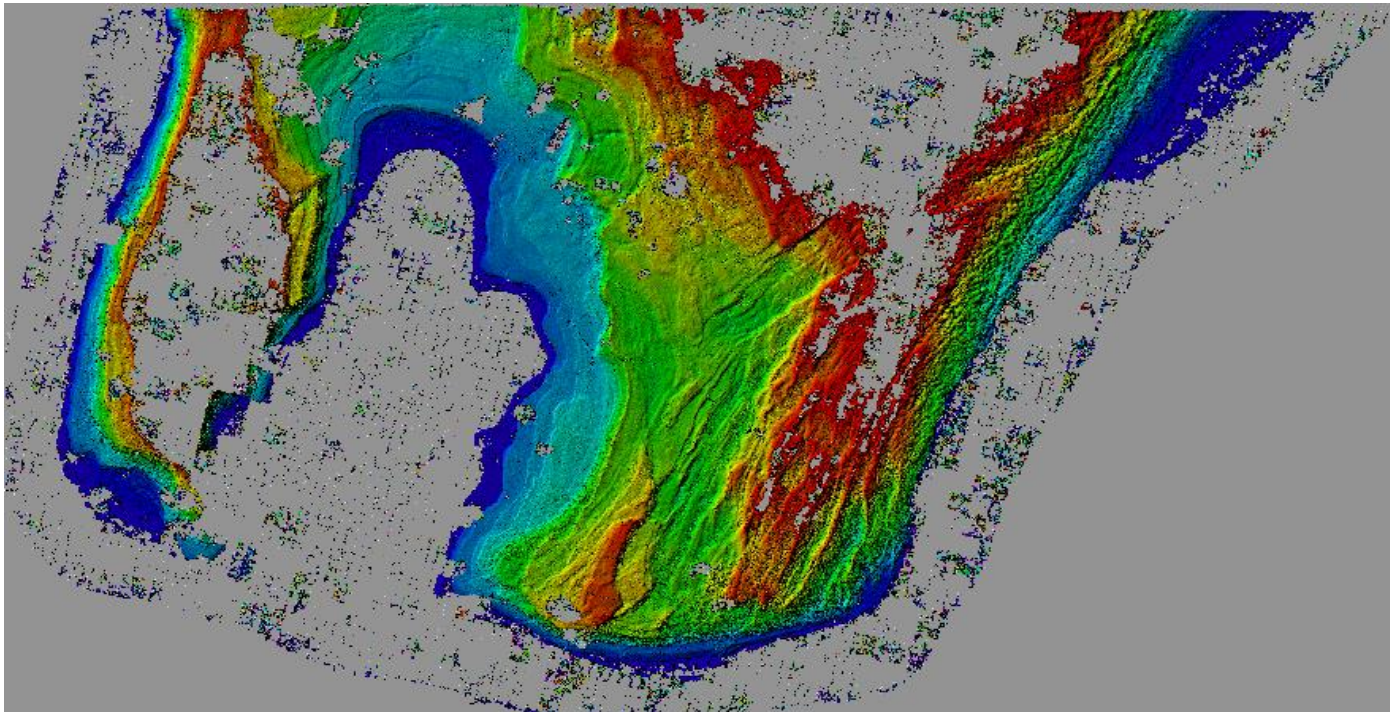
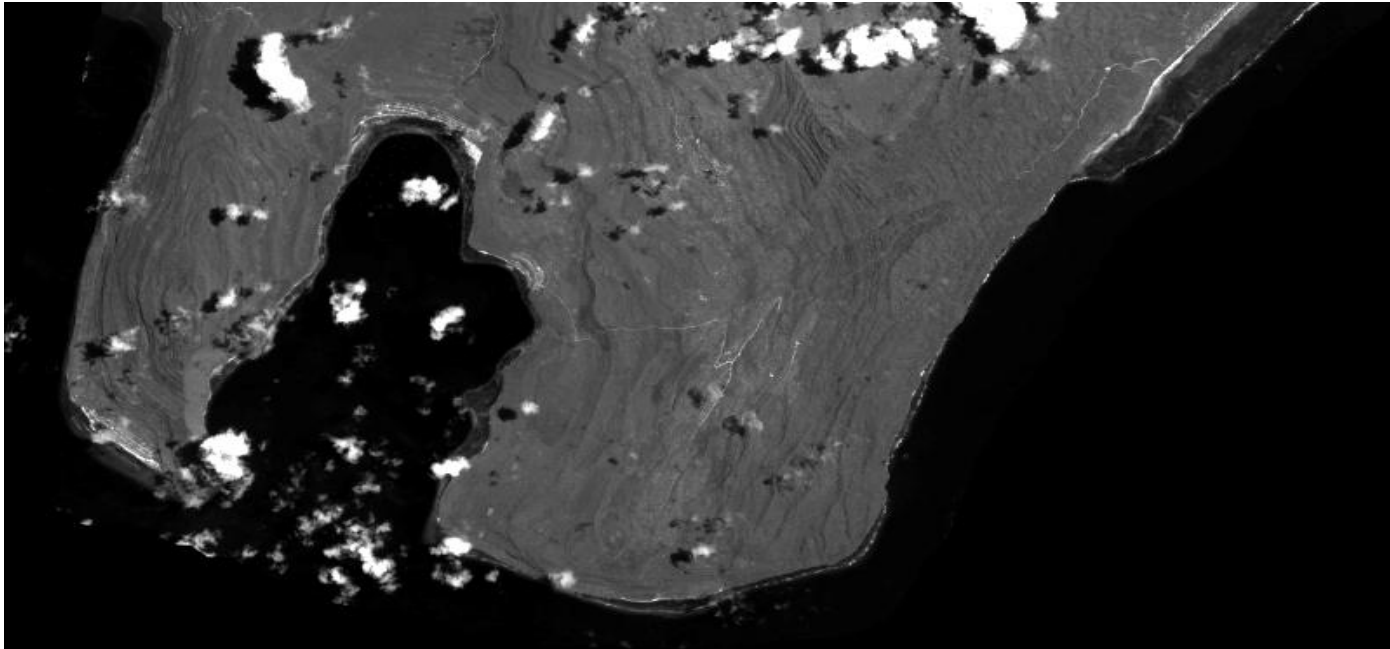
Zmin:0 Zmax:100m



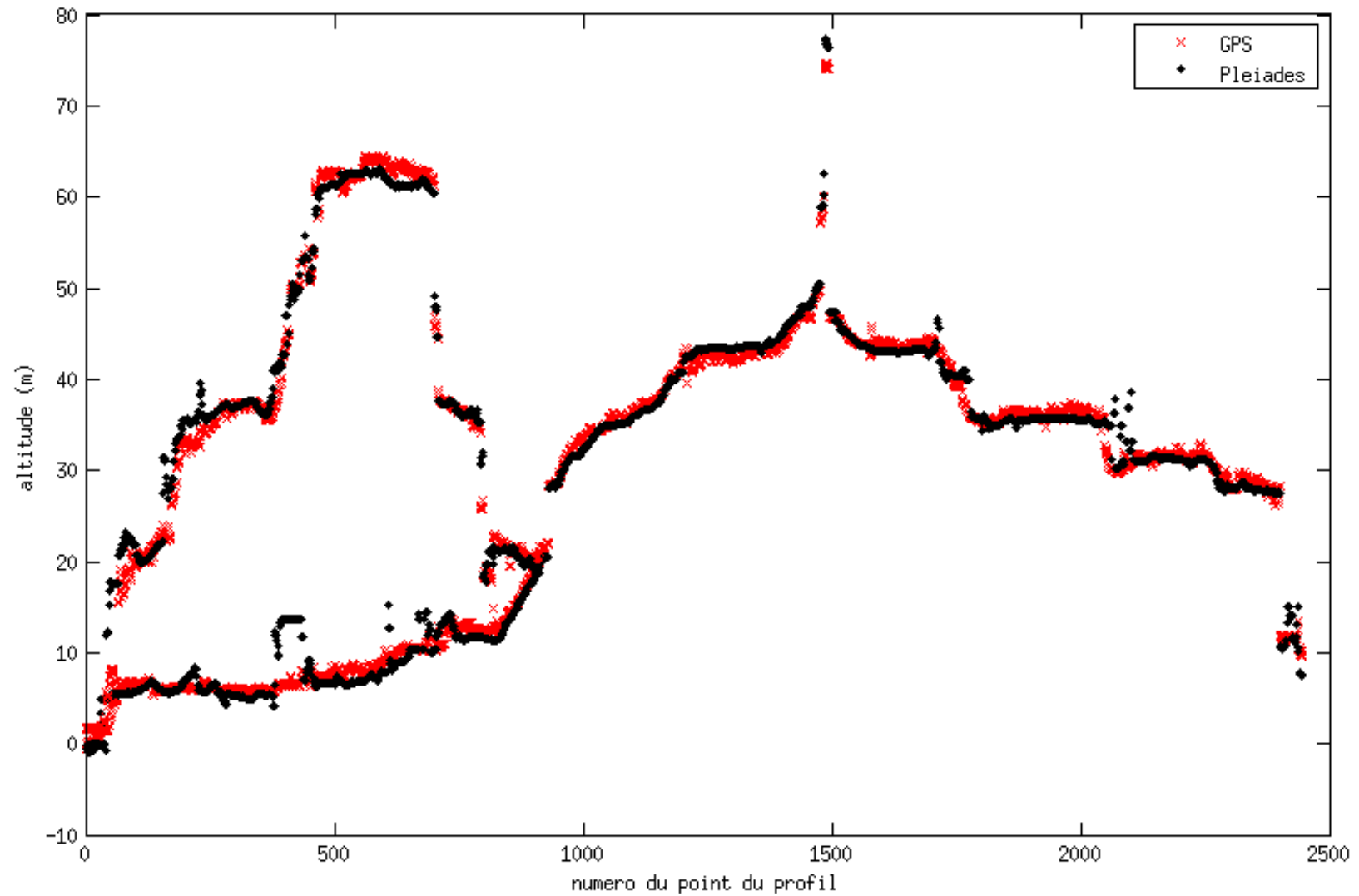
Une eau claire !



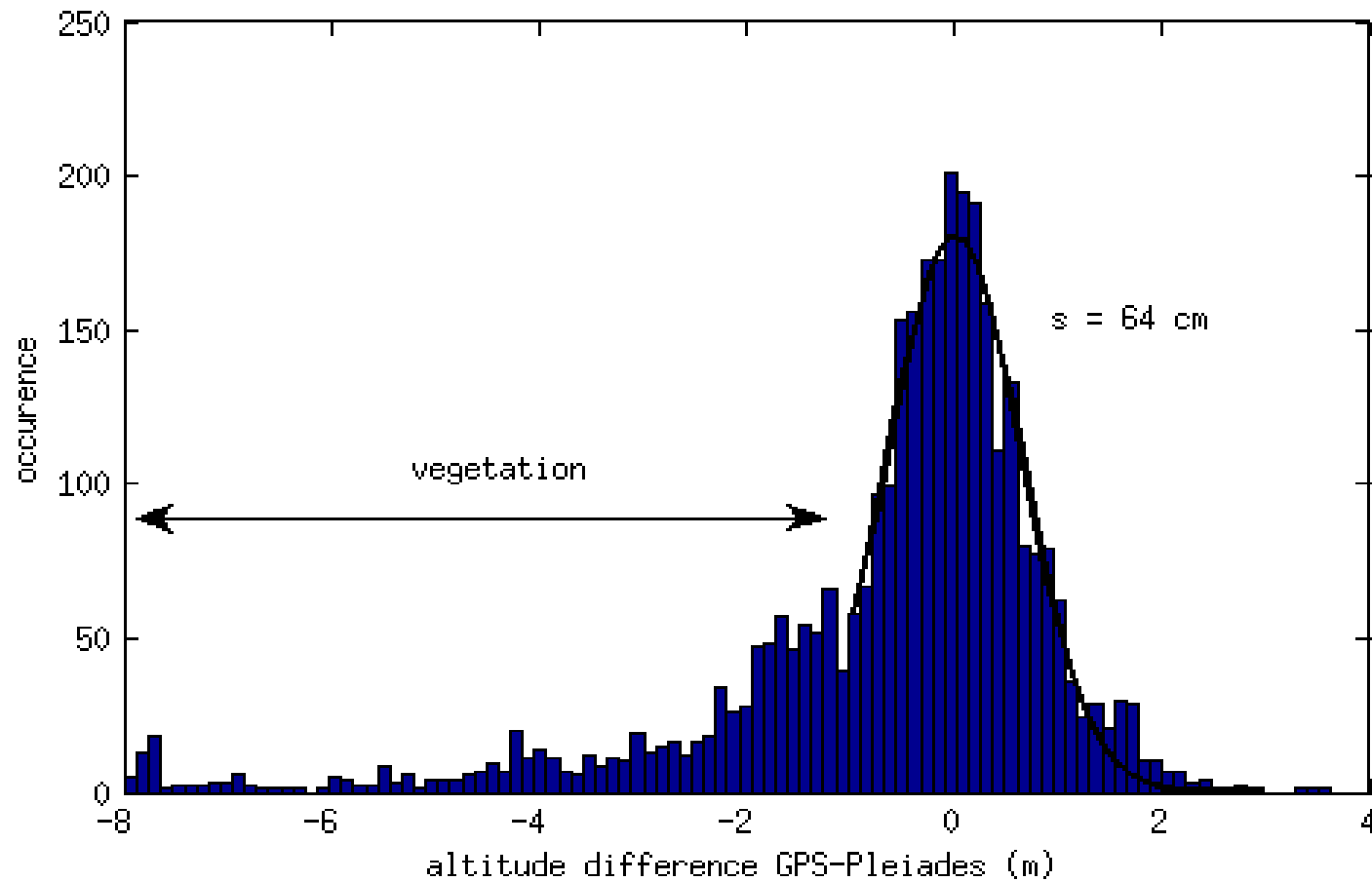
AMES SP: décorrélation



Comparaison GPS/MNT



Effet de la végétation



Conclusions

Sources d'erreur :

Topographie

Végétation

Interpolation vides

Pb avec Images Pléiades 1B, avant juillet 2013

Effet la la prise de vue :

B/H augmente : % vide augmente, incertitude diminue

	B/H = 0.2	B/H = 0.45
global	0.65	0.52
5°	0.56	0.41
35°	0.81	0.72
65°	2.44	2.2

Incrtitude (1 sigma, en m)

Retour sur AMES SP :

Open source

Facile d'utilisation

Incrtitudes comparables à PCI Geomatica

Demande beaucoup d'espace disque

Problème de décorrélation non résolu (fort B/H et végétation ??)