

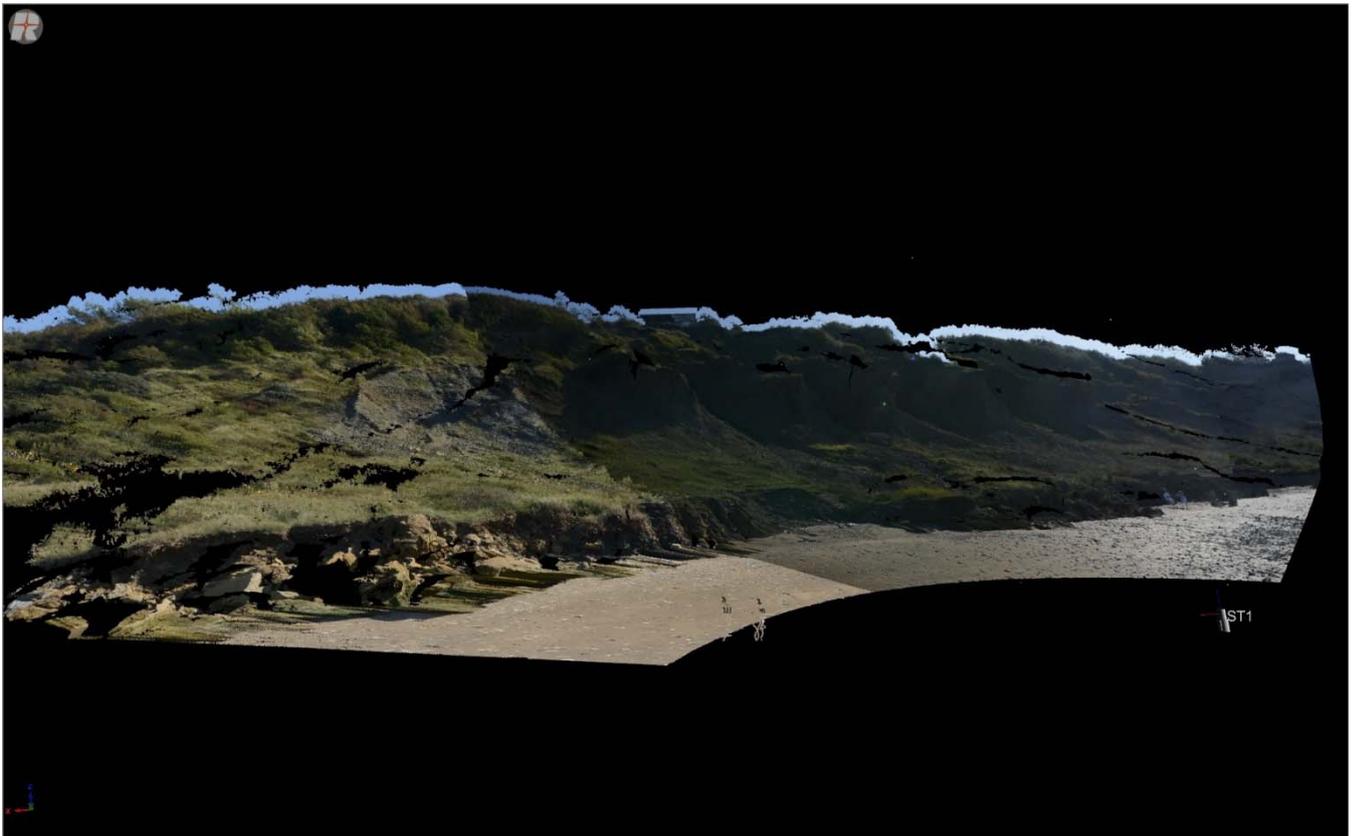
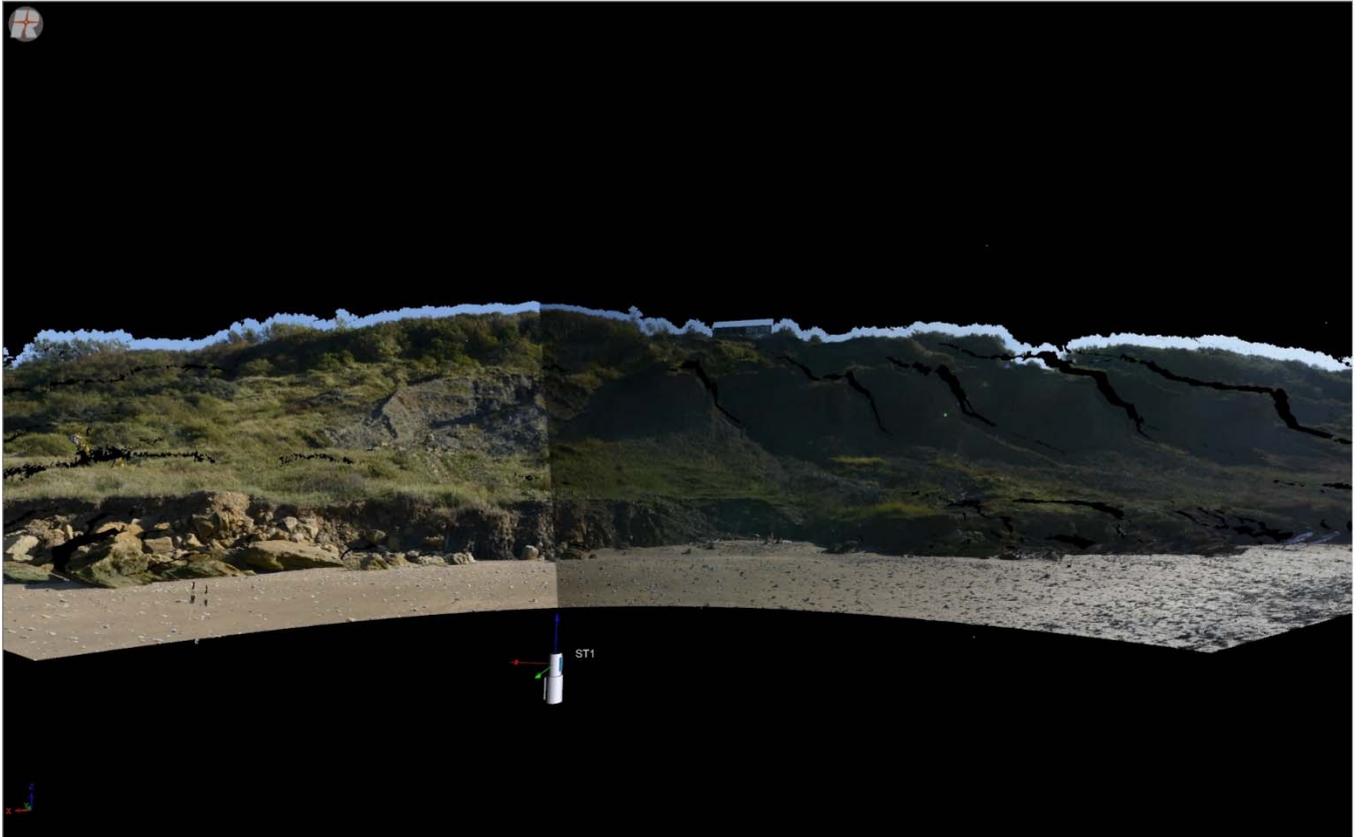
POINT D'AVANCEMENT : TRAITEMENT RISCAN DU SITE DE VILLERS

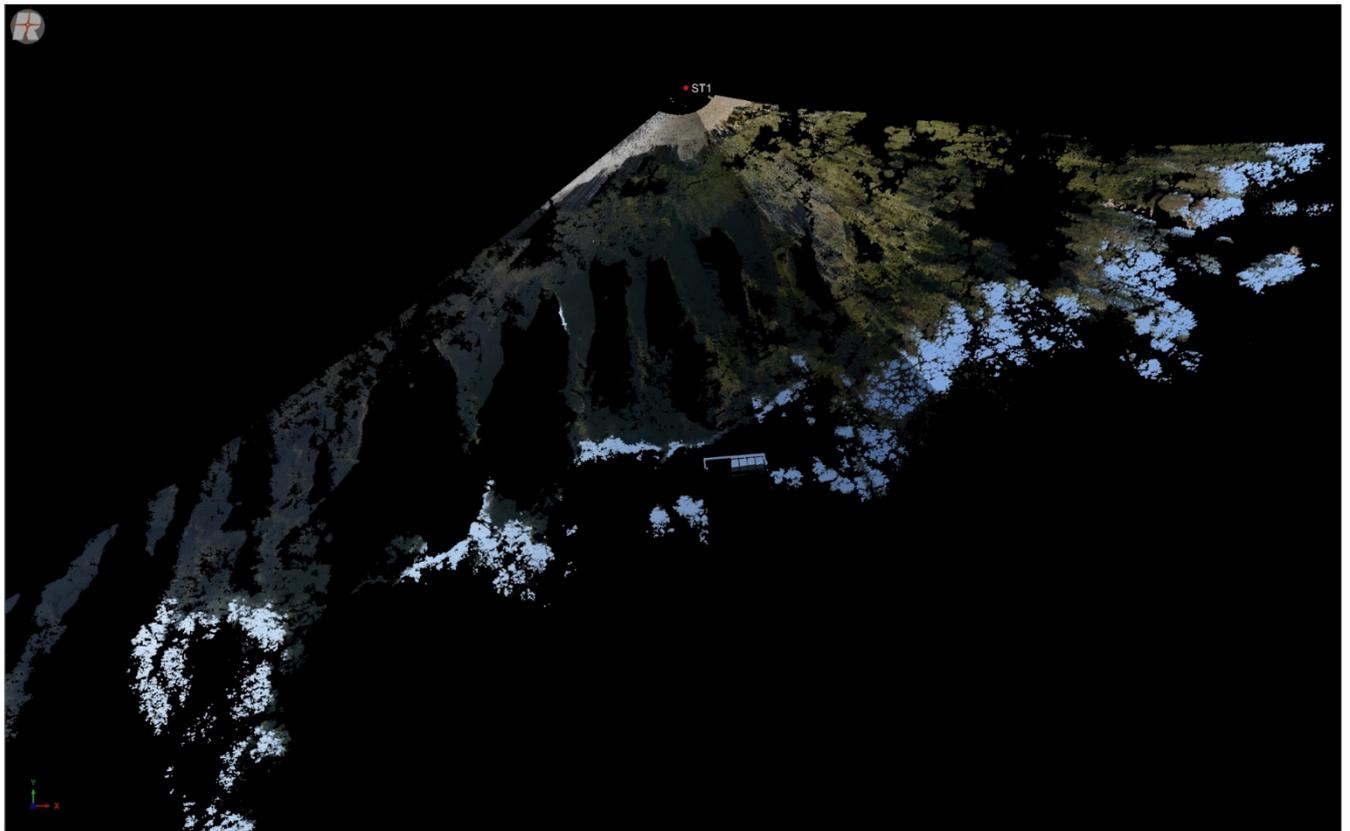
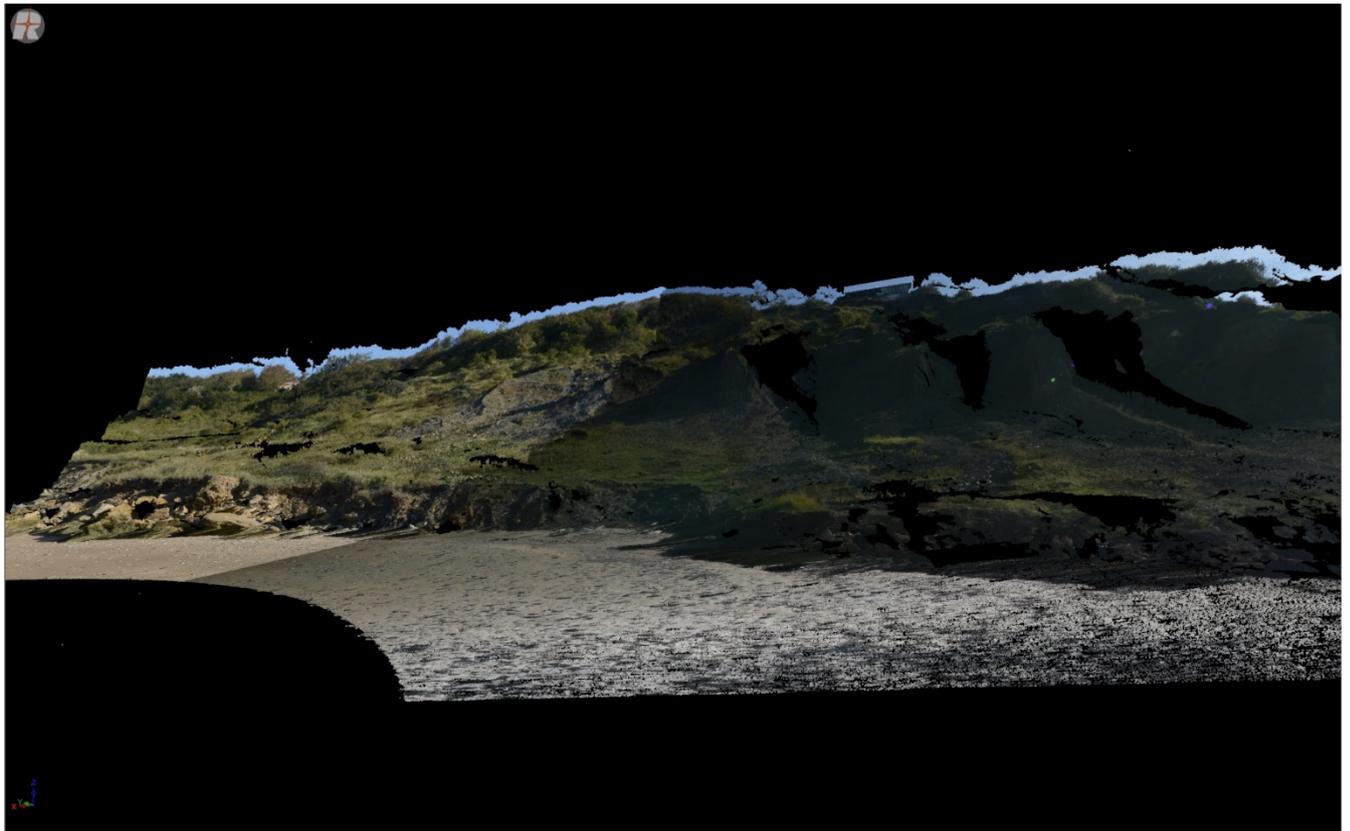
Les trois scans du site TS1, TS2 et TS3 ont été géoréférencés (RGF Lambert93) à partir des informations de localisation prises sur le terrain :

N° point	X	Y	Z
100a	480732,018	6917643,18	6,08144267
100b	480732,017	6917643,18	6,0829751
100c	480732,017	6917643,18	6,08349161
H1	480667,567	6917577,59	18,4598429
H2	480632,785	6917564,25	20,096587
H3	480611,417	6917552,51	21,5793127
H4	480594,392	6917550,91	20,0254633
B4	480562,238	6917573,08	8,0653979
B3	480585,57	6917582,19	7,89041427
B2	480608,088	6917597,67	7,07720574
B1	480640,719	6917605,28	8,52538473
P1	480636,927	6917641,15	2,77463887
P2	480611,213	6917632,3	2,55662992
P3	480578,616	6917614,04	2,66096339
P4	480542,345	6917591,62	2,7954981
100d	480732,012	6917643,18	6,07830955
Scan1	480621,867	6917636,41	1,93656831
Scan1 remis station	480621,862	6917636,42	1,93824578
Scan1 remis station	480621,867	6917636,42	1,93949843
100e	480732,017	6917643,18	6,07720749
Scan2	480592,972	6917625,79	1,73457812
100f	480732,015	6917643,18	6,07658792
Scan3	480569,152	6917617,44	1,55746136
100g	480732,017	6917643,17	6,07743173
1	480767,859	6917659,9	5,64525269
1	480767,859	6917659,9	5,64943575

Une vérification individuelle des scans exporté en *.las (1.2) sur ArcGIS (cf. cartographies 2D et 2.5D en fin de document) montre un bon calage de la scène sur le site de Villers en comparant les localisations des nuages de points à la BD-Alti 1m IGN.

Avant l'ajustement multi-site les informations concernant les données RGB de chaque points sont intégré à chaque scan (figures suivantes : exemple TS1).

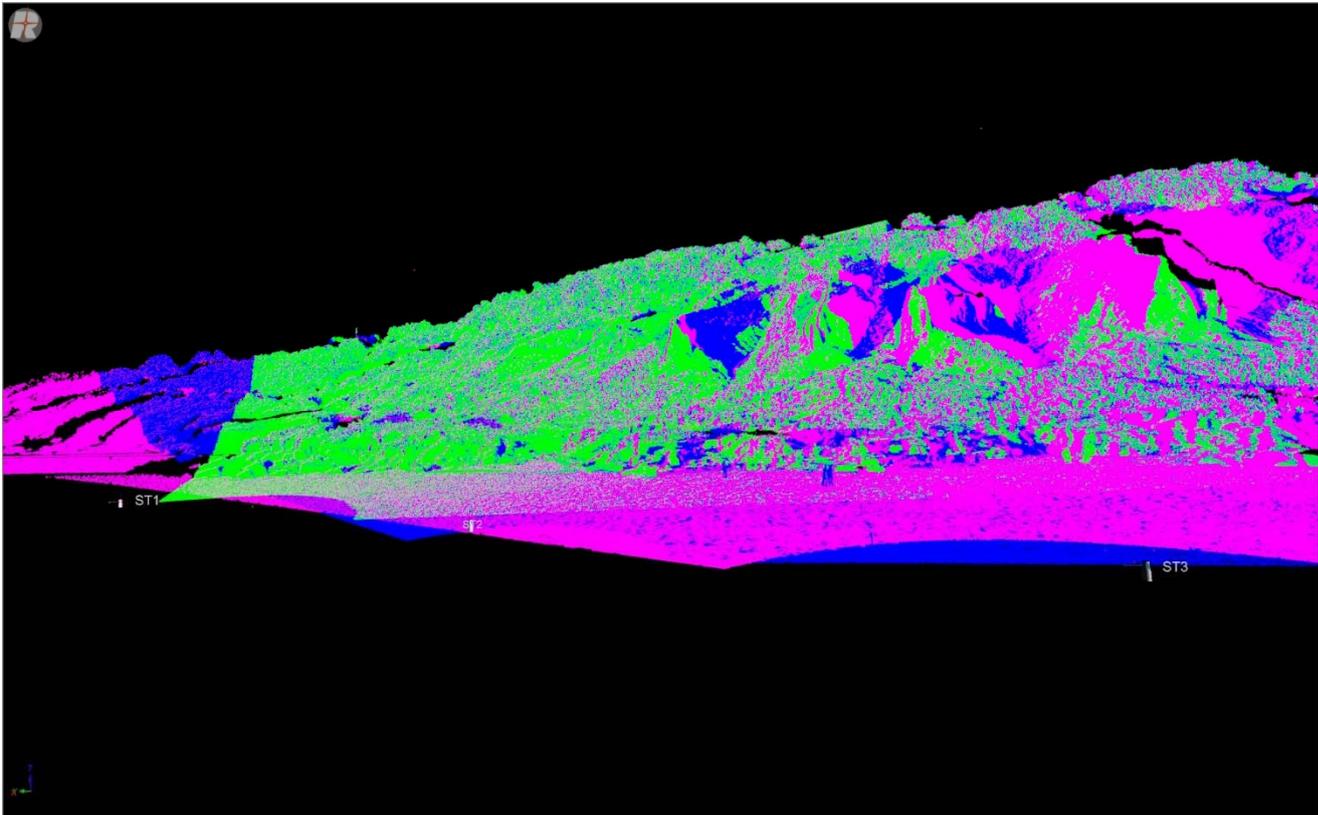
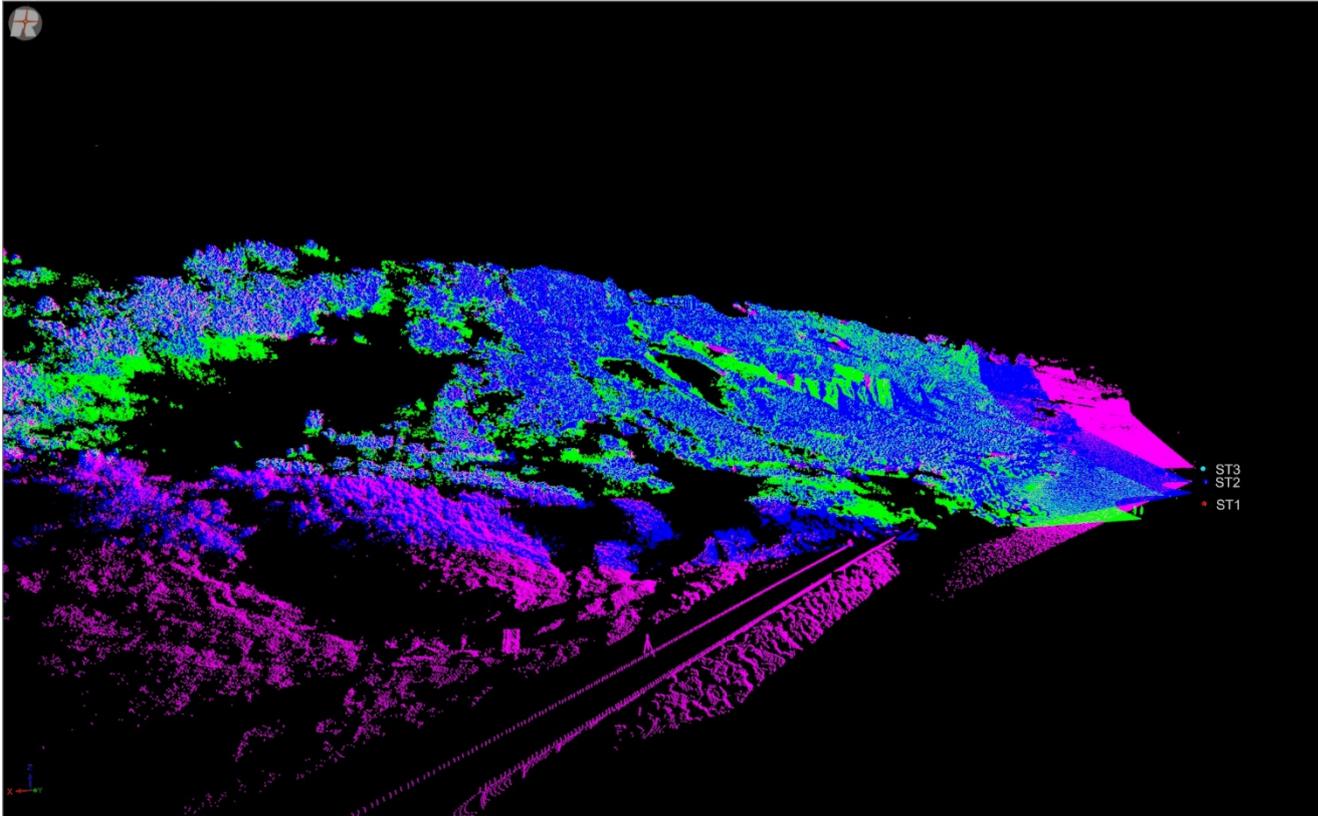


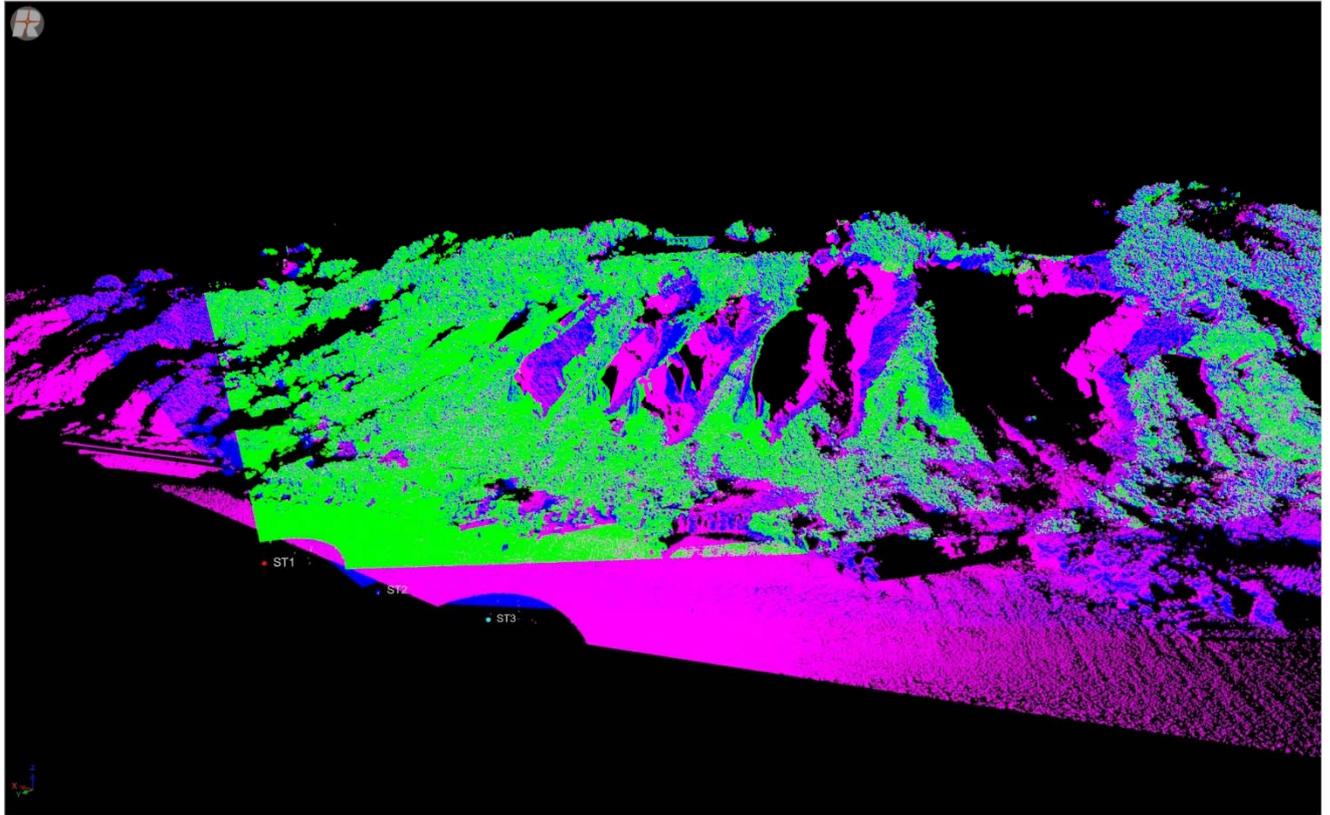


Ajustement multi-site :

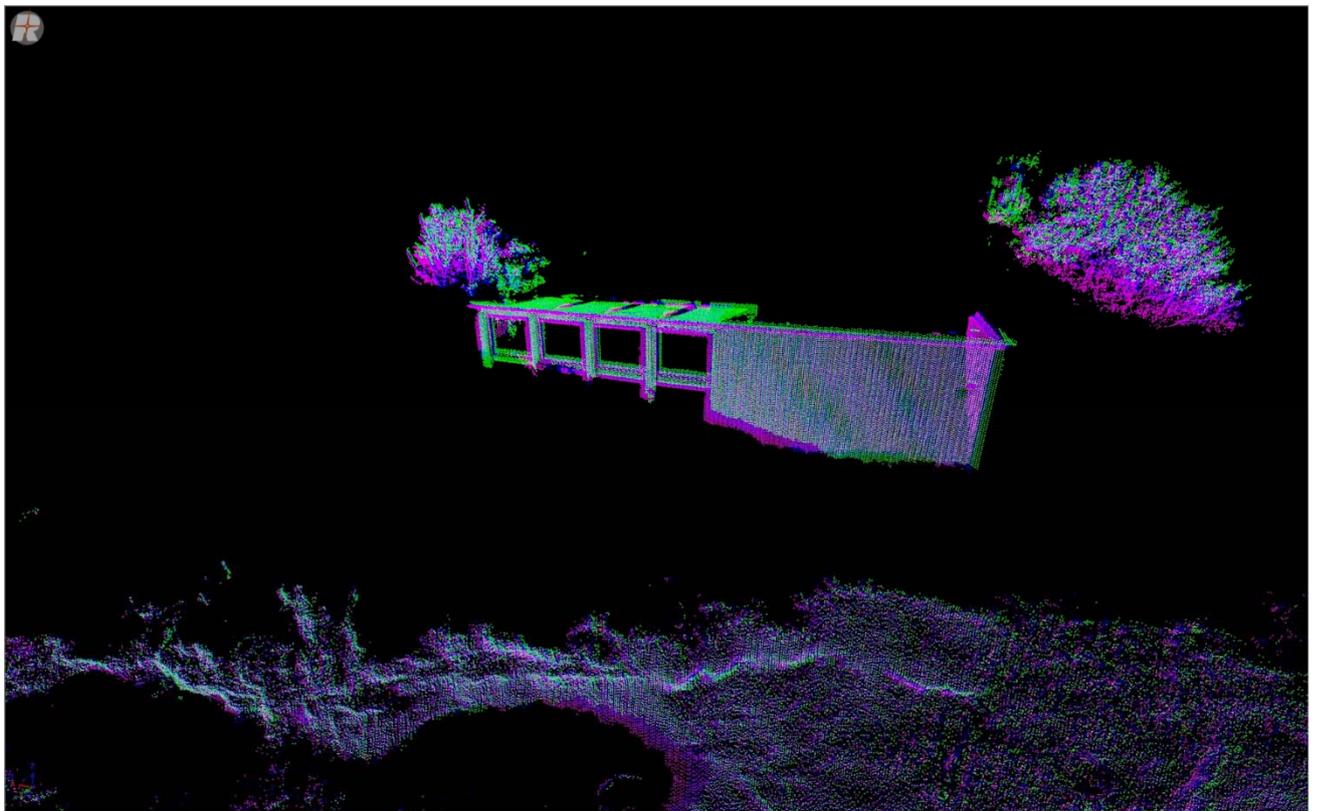
- ➔ bonne erreur standard : 0.014m (pour comparaison {Letortu 2013} obtient des valeurs allant de 0.0013m à 0.026m).

Les nuages de points (Scan1→vert ; Scan2→bleu ; Scan3→rose) sont ainsi sur le même référentiel (figures suivantes).





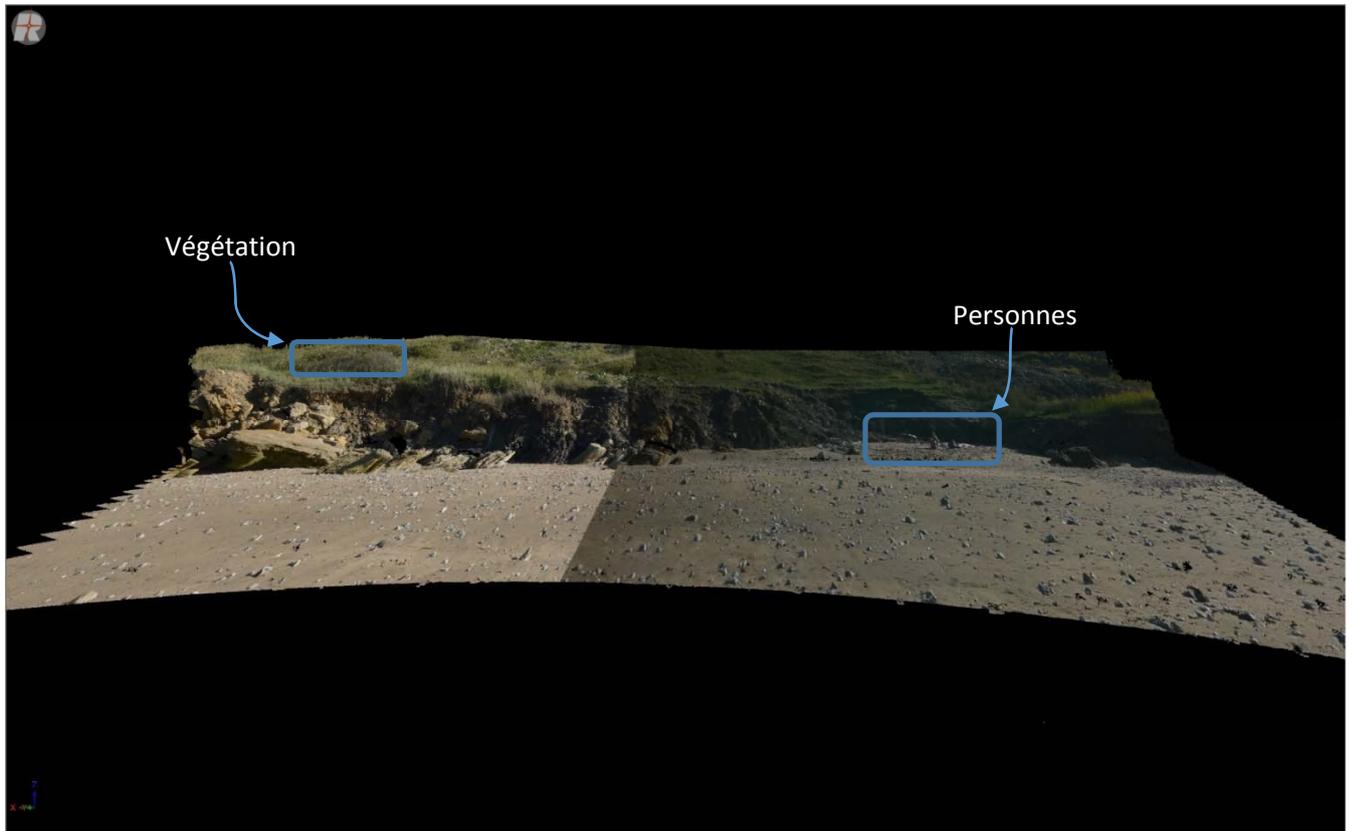
La structure bâtie en haut de falaise :



La structure se situe environ à 180m du scanner et à une altitude d'environ 75m et donc avec des déformations relatives élevées liées à une moindre résolution spatiale (Letortu, 2013, Fig.10.3). La structure, par ailleurs fixe, constitue pour toutes ces raisons un bon point de vérification de l'ajustement spatial.

En cours :

Nettoyage et classification du nuage de point.



Nous ne disposons que de Riscan Pro et ArcGIS. Les calculs étant très long (ex : entre 1 et 2heures pour un simple export du nuage de point en ascii), on explore une voie de contournement :

- ➔ CloudCompare et Canupo : Les algorithmes utilisés semblent très rapides et permettent de classifier le nuage de point afin de repérer et d'éliminer si besoin le « bruit », les objets construits ou personnes sur la scène et la végétation. CloudCompare offre lui la possibilité de comparer deux états d'une même scène afin d'extraire des zones de transfert et des zones d'accumulation significative de matériaux.
- ➔ <http://nicolas.brodu.net/fr/recherche/canupo/index.html> (classification)
- ➔ <http://nicolas.brodu.net/fr/recherche/m3c2/index.html> (comparaison de scans)

Les travaux se concentrent en ce moment sur l'opérationnalisation et le test de ces méthodes et outils, ainsi que sur l'intégration progressive des résultats de la littérature sur le sujet à partir d'une bibliographie HAL rapide sur TLS et problématiques de comparaison géométrique 3D :

Bibliographie *(en cours...)*

Bodin, X., Deroux, B., & Vacher, P. (2013). {Application of image correlation techniques to TLS datasets for quantifying surface displacements of rock glacier.}. {*Mountain Under Watch 13*}. Bard, Italy. Récupéré sur <https://hal.archives-ouvertes.fr/halsde-00947982>

Brodu, N., & Lague, D. (2012, #Apr#). {3D point cloud classification of complex natural scenes using a multi-scale dimensionality criterion: applications in geomorphology}. {*EGU General Assembly*}

- 2012}, 14, pp. EGU2012--4368. Vienne, France. Récupéré sur <https://hal-insu.archives-ouvertes.fr/insu-00772513>
- Dassot, M., Colin, A., Santenoise, P., Fournier, M., & Constant, T. (2012). {Terrestrial laser scanning for measuring the solid wood volume, including branches, of adult standing trees in the forest environment}. *{Computers and Electronics in Agriculture}*, 89, 86-93. Récupéré sur <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01003344>
- Dewez, T., Rohmer, J., Regard, V., & Cnudde, C. (2013, #Apr#). {Probabilistic coastal cliff collapse hazard from repeated terrestrial laser surveys: case study from Mesnil Val (Normandy, northern {France})}. *{Journal of Coastal Research}*, 65 (Special Issue), pp.702--707. Récupéré sur <https://hal-brgm.archives-ouvertes.fr/hal-00796550>
- Elineau, S. (2013, #Nov#). *{Natural hazards of the coastal city and suburb of Le Havre town (Upper-Normandy): an assessment evaluation.}*. Theses, {Universit{\e} du Havre}. Récupéré sur <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00935593>
- Fuchs, J.-J., & Maria, S. (2007). {A new approach to variable selection using the TLS approach}. *{IEEE Transactions on Signal Processing}*, 55(1), 10-19. Récupéré sur <https://hal.inria.fr/inria-00504236>
- Jacome Pereira, A. (2009, #Dec#). *{Very high spatial resolution DTM in gullies {3D} representation in mountain areas}*. Theses, {AgroParisTech}. Récupéré sur <https://pastel.archives-ouvertes.fr/pastel-00601937>
- Kasperski, J. (2008, #Feb#). *{Complementarity of field-works and imagery data to understand dynamics of large rockslides}*. Theses, {Universit{\e} Claude Bernard - Lyon I}. Récupéré sur <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00380467>
- Kasperski, J., & Varrel, E. (2010, #Sep#). {Characterization of the active zone of the S{\e}chilienne landslide}. *{11th International Association for Engineering Geology Congress}*, (p. sp). France. Récupéré sur <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00594044>
- Kasperski, J., Delacourt, C., Allemand, P., Potherat, P., Jaud, M., & Varrel, E. (2010, #Dec#). {Application of a Terrestrial Laser Scanner (TLS) to the Study of the S{\e}chilienne Landslide (Is{\e}re, {France})}. *{Remote Sensing}*, 2(12), pp2785--2802. Récupéré sur <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00594240>
- Lague, D. (2014, #Dec#). {What's the Point of a Raster ? Advantages of {3D} Point Cloud Processing over Raster Based Methods for Accurate Geomorphic Analysis of High Resolution Topography}. *{AGU Fall Meeting 2014}*, (pp. EP43E-05). San Francisco, United States. Récupéré sur <https://hal-insu.archives-ouvertes.fr/insu-01088527>
- Lague, D., Bonnet, S., Brodu, N., Davies, T., & Leroux, J. (2012, #Apr#). {High precision terrestrial laser scanning : measuring the individual impact of floods and landslides on meandering bedrock river dynamics (Rangitikei river, New-Zealand)}. *{EGU General Assembly 2012}*, 14, pp. EGU2012--13456. France. Récupéré sur <https://hal-insu.archives-ouvertes.fr/insu-00772351>
- Leroux, J. (2013, #Dec#). *{Chenaux tidaux et dynamique des pr{\e}s-sal{\e}s en r{\e}gime m{\e}ga-tidal : approche multi-temporelle du si{\e}cle {\a} l'v{\e}nement de mar{\e}}*. Theses, {Universit{\e} Rennes 1 ; Universit{\e} Europ{\e}enne de Bretagne}. Récupéré sur <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01005360>

- Leroux, J., & Lague, D. (2013, #Dec#). {Testing river surveying techniques in tidal environments: example from an actively meandering channel surveyed with TLS (Mont Saint-Michel bay, {France})}. {AGU Fall Meeting 2013}, (pp. EP43C-0866). San Francisco, United States. Récupéré sur <https://hal-insu.archives-ouvertes.fr/insu-00950515>
- Leroux, J., Lague, D., & Brodu, N. (2012, #Apr#). {Spatio-temporal variability of channel bank erosion in mega-tidal salt-marshes (Mont-Saint-Michel bay) quantified by terrestrial laser-scanner surveys}. {EGU General Assembly 2012}, 14, pp. EGU2012--9461. Vienne, Austria. Récupéré sur <https://hal-insu.archives-ouvertes.fr/insu-00772359>
- Letortu, P. (2013, #Dec#). {Retreat of coastal chalk cliffs in Upper Normandy and coastal flooding events in the central and eastern English Channel: from the quantification of hazard to the characterization of risks}. Theses, {Universit{\e} de Caen}. Récupéré sur <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01018719>
- Poullain, E. (2013, #Dec#). {Analysis of Airborne Laser Scanning intensity in sandy coastal environments}. Theses, {Universit{\e} de Caen}. Récupéré sur <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00924649>
- Ravel, L. (2014). {Utilisation du laserscanning terrestre (TLS) en haute montagne - R{\e}gion du Mont Blanc.}. {Universit{\e} Europ{\e}enne d'Et{\e} sur les Risques Naturels,}. Bernin, France. Récupéré sur <https://hal.archives-ouvertes.fr/halsde-01062572>
- Rohmer, J., & Dewez, T. (2012, #Apr#). {What if the power-law model did not apply for the prediction of very large rockfall events?}. {EGU General Assembly 2012}. Vienna, Austria. Récupéré sur <https://hal-brgm.archives-ouvertes.fr/hal-00659366>
- Rohmer, J., & Dewez, T. (2013, #Aug#). {Analyzing the spatial structure of sea cliff instabilities through repeated high resolution terrestrial laser scanning surveys and point processes statistics}. {International Conference on Geomorphology - IAG 2013}. La Villette, France. Récupéré sur <https://hal-brgm.archives-ouvertes.fr/hal-00857378>
- Rohmer, J., & Dewez, T. (2013, #Apr#). {On the deviation of extreme sea-cliff instabilities from the power-law frequency-volume distribution: practical implications for coastal management}. {Journal of Coastal Research}, 65 (Special issue), pp.1698--1703. Récupéré sur <https://hal-brgm.archives-ouvertes.fr/hal-00796890>
- Theule, J. (2012, #Nov#). {Geomorphic study of sediment dynamics in active debris-flow catchments (French Alps)}. Theses, {Universit{\e} de Grenoble}. Récupéré sur <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00864986>
- Tolle, F., Bernard, E., Friedt, J.-M., Saintenoy, A., Marlin, C., & Griselin, M. (2011, #Oct#). {Data issues in a moving environment: remote and in situ tools to monitor glacier dynamics and their hydrological consequences in the Austre Lov{\e}nreen basin}. {10th Ny-\AA}lesund Seminar}. Kjeller, Norway. Récupéré sur <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00864532>
- Tolle, F., Prokop, A., Bernard, E., Friedt, J.-M., Marlin, C., & Griselin, M. (2013, #Apr#). {A terrestrial laser scanning survey to derive snow volume and water equivalent on the slopes of Austre Lov{\e}n glacier basin (Svalbard) - 79{\textdegree}N}. {European Geosciences Union General Assembly}. Vienne, Austria. Récupéré sur <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00864478>
- Travelletti, J., Malet, J.-P., & Delacourt, C. (2014, #Oct#). {Image-based correlation of Laser Scanning point cloud time series for landslide monitoring}. {International Journal of Applied Earth

Cartographies sommaires : extraction d'un modèle numérique de surface à partir du nuage de points (données brutes) :



