



Evaluation topographique du tandem Drone Matrice 300RTK + LiDAR L1

Jules Fleury, Jean-Claude Raynal, Vincent Godard

► To cite this version:

Jules Fleury, Jean-Claude Raynal, Vincent Godard. Evaluation topographique du tandem Drone Matrice 300RTK + LiDAR L1. Journées Drones & Cap' 2023, COPIL Drones & Cap', Nov 2023, Mur de Bretagne, France. hal-04298315

HAL Id: hal-04298315

<https://hal.science/hal-04298315>

Submitted on 21 Nov 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

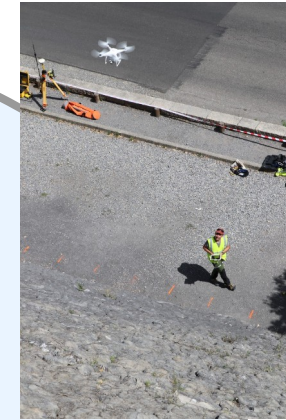
Copyright

Evaluation topographique du tandem Drone Matrice 300RTK + LiDAR LI

*Séminaire Drones & Cap
Novembre 2023*

Jules FLEURY, IR AMU, SIGéo/CEREGE
Jean-Claude RAYNAL, IR CNRS, Eccorev
Vincent GODARD, PR AMU, CEREGE

- **Plateforme drones SIGéo**
- **Plateforme Matrice 300 RTK – Lidar LI**
- **Vol et acquisition**
- **Traitement des données**
- **Évaluation sous couvert végétal**
- **Précision**
- **Conclusions**

A photograph showing two researchers in a field. One person, wearing a white hat and a dark jacket, is holding a tablet. The other person, wearing a blue cap and a green t-shirt, is operating a surveying instrument mounted on a tripod. A yellow and black surveying instrument is also visible on a tripod in the background. The field is filled with tall grass and shrubs, with a rocky hillside in the distance.

Fiche événement

[Retour formulaire](#)

Date Type **du 24/08/1580 au 26/08/1580** [Version pdf](#)

Cruet et inondation extrême (C4)

Description | Domages | Hauteurs | Sources [↳ Transcription](#) [Cartographie](#)

Description de l'événement

Le «Villier» n'était d'autre qu'un puy, soit fût d'une intensité hors de toute norme, soit il intervenait sur des sols déjà détrempés, mais la période ne perdure que vers cette hypothèse. On doit donc davantage penser à une crue exceptionnelle que les inondations.

"Pluies épouvantables" le 24 août (selon M. Villard)

Informations relatives aux affluents

Cruet de l'égout.

Détail par localité

Localisation	Description	Date
Arlès	Cruet et inondation sociale et endémie du Rhône. Un lieu est trouvé sur un lot au Mts de Faur (Théobert)	26/08/1580 26/08/1580
Arignon	Inondation terrible mais très courte, l'eau entre dans la cour	26/08/1580
Beaucourt	Le 24 août, le Villard détruit une partie des chausses et submerge tout le planis.	24/08/1580
Cadombrance	Écoulement de nombreuses maisons	
Châteaufort	Inondation totale. Nombreux dégâts.	24/08/1580
Sarcelles	Détricotement du Rhône le 25 août et nombreuses ruptures par chaudières.	25/08/1580

ANR Di-ola
Système d'Info

Liste des couches

- ☐ Contour
- ☒ Eaux
- ☐ Topographie
- ☐ Points particuliers
- ☐ Les localités de la Région
- ☐ Les zones protégées
- ☐ Alt. (m)
- ☐ Type Terrain
- ☐ Réseau hydrographique

Point 1007

Aperçu des attributs du point sélectionné en LUT
LUT : 1007 - 1008 - 1009

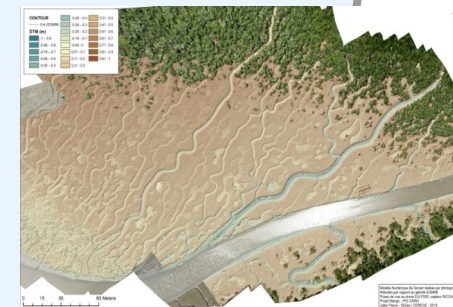
Coordonnées :
Longitude : -7.029
Latitude : 36.850
Altitude : 100m

Alt. (m) par couleur

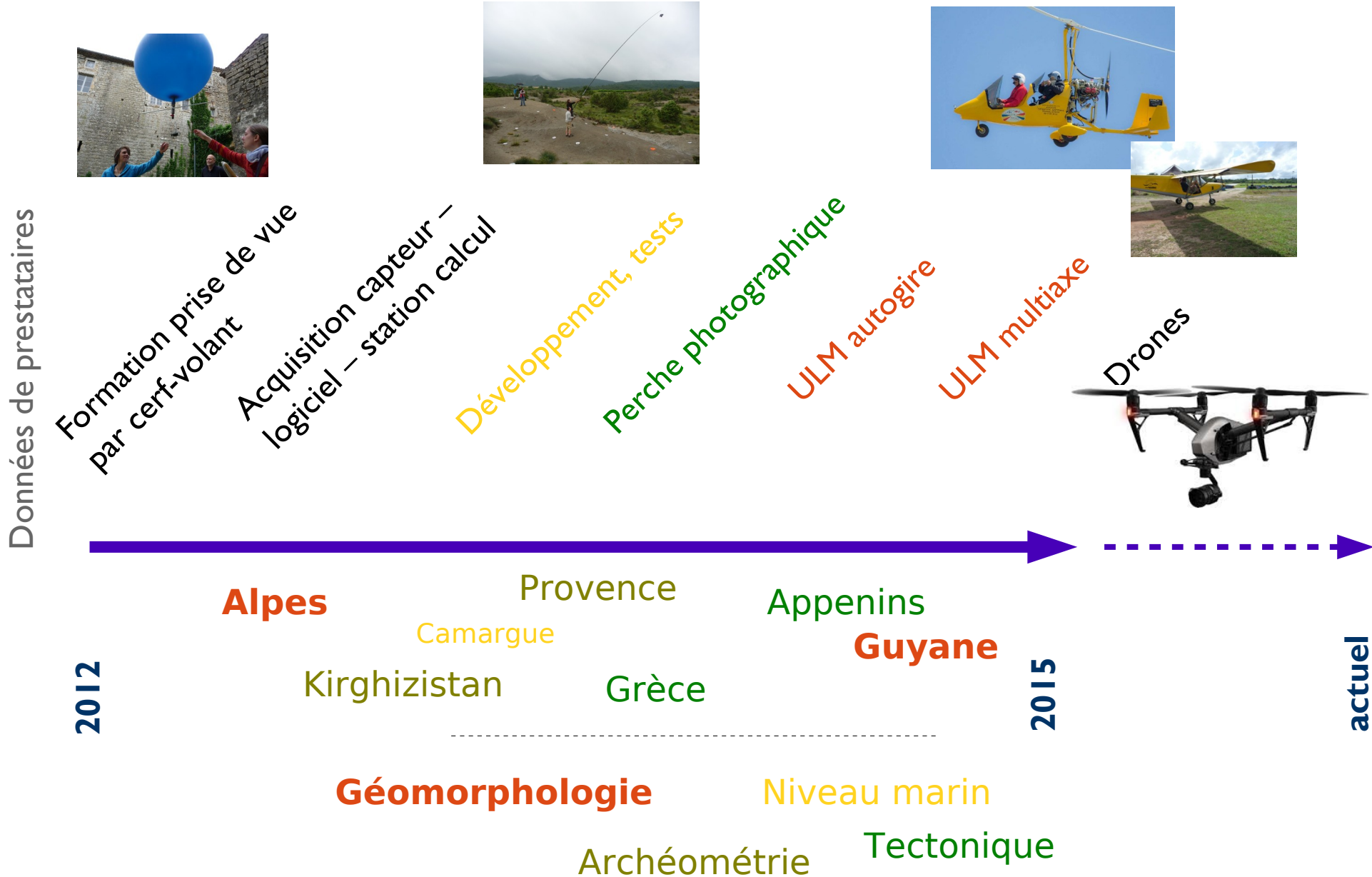
Point 1007

Aperçu des attributs du point sélectionné en LUT
LUT : 1007 - 1008 - 1009

Analyses spatiales



Acquisition de données aériennes



Homologuée DGAC / CNRS Dirsu
2 télépilotes - 1 correspondant sécurité aérienne
8 Multirotors + 1 Aile volante + capteurs

Drones

Drone	Charge utile	Autonomie	Capteurs
DJI F550	1 kg	10 mn	au choix
DJI Phantom 4 Pro	500 g	25 mn	RGB
DJI Inspire 2	1,5 kg	25 mn	RGB, magnétomètre
Mavic 2 Pro	350 g	25 mn	RGB
Phantom 4 RTK	500 g	25 mn	RGB, GPS RTK
Delair UX11	incluse	60 mn	RGB, GPS RTK, télémètre
Matrice 300 RTK	3,7 kg	45 mn	RGB, GPS RTK, IR Thermique, Lidar L1



Matrice 300 RTK specifications

Weight	• Approx. 6.3 kg (with One Gimbal)
• Max. transmitting distance	• 8 km
• Max. flight time	• 55 min
• Dimensions	• 810 × 670 × 430 mm
• Max. payload	• 2.7 kg
• Max. speed	• 82 km/h
• GNSS	• GPS + GLONASS + BeiDou + Galileo
RTK positioning accuracy	With RTK activated and locked: • 1 cm + 1 ppm (Horizontal) • 1.5 cm + 1 ppm (Vertical)



General :

Weight : 930 g

IP Rating : IP54

Operating Temperature Range : -20° to 50° C (0° to 50° C with RGB cam.)

LiDAR:

Detection Range : 450 m @ 80% reflectivity, 0 klx ; 190 m @ 10% reflectivity

Point Rate : Single return: max. 240 kHz ; Multiple return: max. 480 kHz

Real-time Point Cloud Colouring Modes

Reflectivity, Height, Distance, RGB

System Accuracy(RMS 1 σ)

Horizontal: 10 cm @ 50 m; Vertical: 5 cm @ 50 m

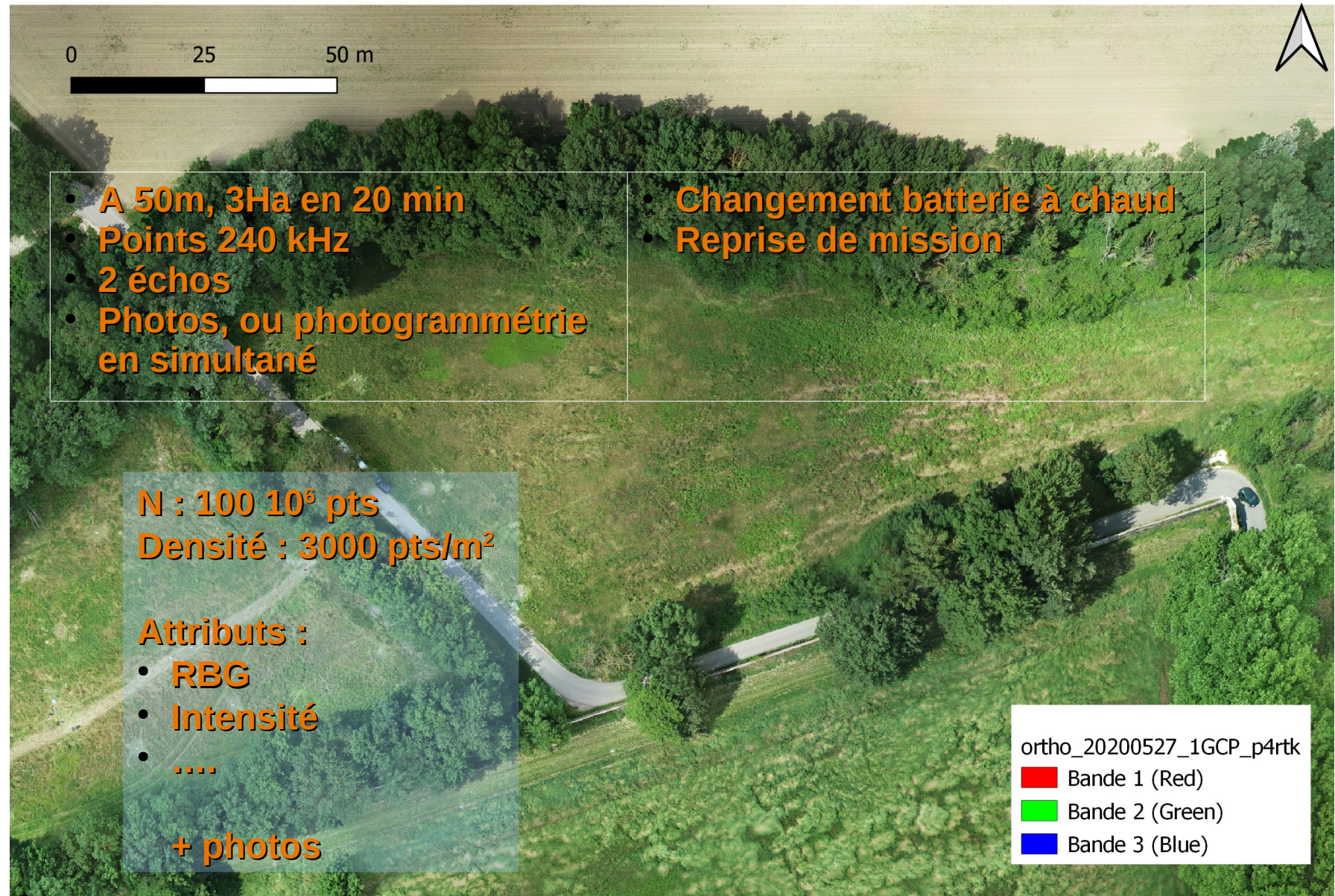


Mise en place « délicate »
Temps de chauffe ...
DJI Pilot, interface agréable et simple
Facile si on connaît P4RTK

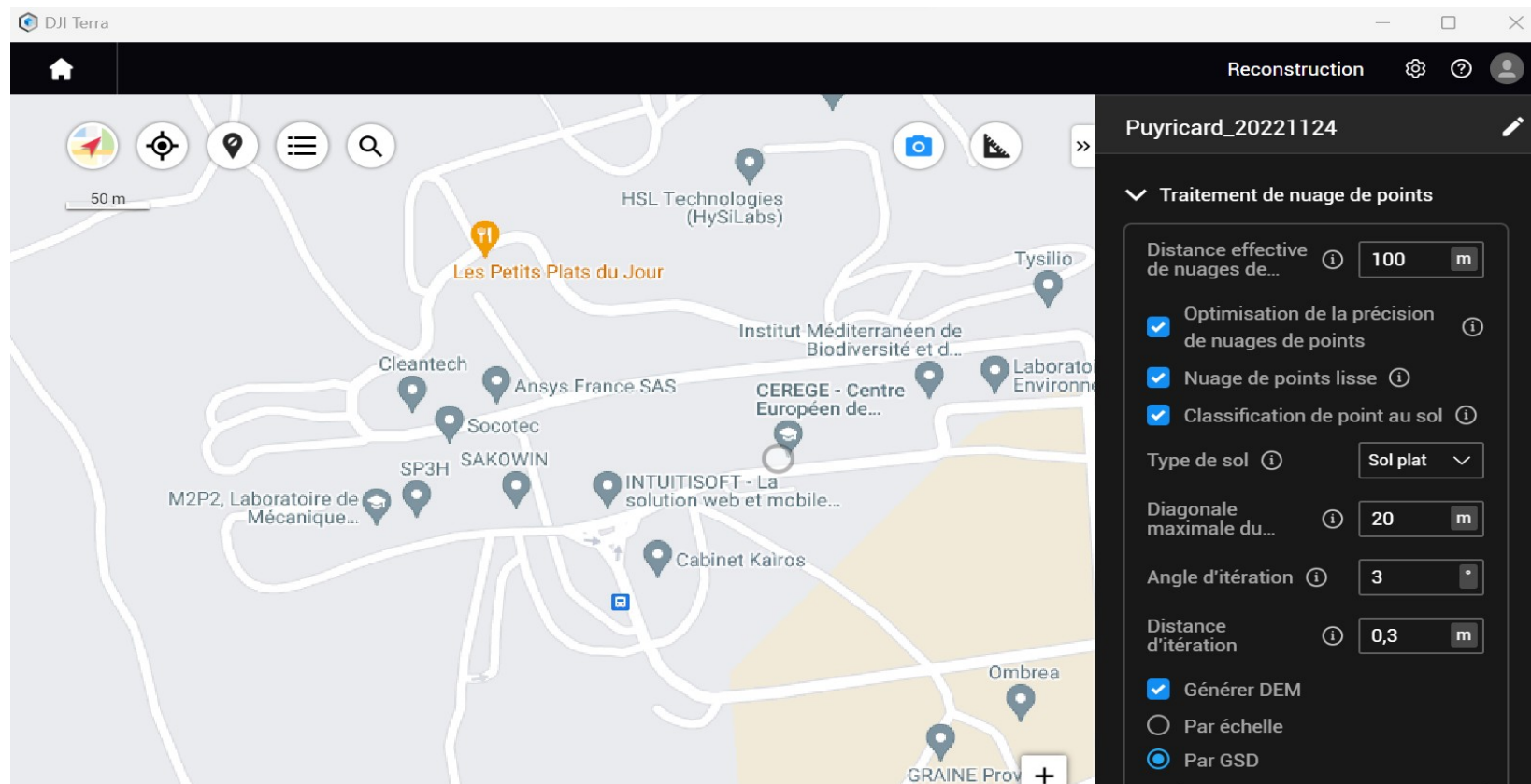
Vol fluide, un peu d'inertie
Modes nRTK, RTK, PPK
Autonomie confortable



© J.-C. RAYNAL, 2022



DJI Terra : 1ère étape obligatoire pour extraire le nuage de points
Pré-traitements + 1ère classification sol
Presse bouton



- TerraSolid : usine à gaz efficace
- Traitements, classifications, DEM

Spatix v.023.005-r6338 D:\tmp\L1_puyricard\Output_TerraSolid\L1_puyricard.spx

File Edit IxApps Application Window Help

cloud_classif_terrasolid.laz - 45 311 919 points

File Output Point View Classify Group Tools Line Wizard

View 1 - Top - Mono Mode

Class	Easting	Northing	Elevation	Image number
19	893976.761	6278466.937	+219.015	-
22	893976.813	6278466.983	+218.936	-
2	893976.846	6278466.988	+219.016	-
2	893976.951	6278466.932	+219.016	-
2	893976.912	6278466.869	+219.017	-
2	893976.897	6278466.975	+219.016	-
2	893976.939	6278466.975	+219.016	-
2	893976.902	6278466.930	+219.016	-
2	893976.948	6278466.889	+219.017	-
2	893976.843	6278466.936	+219.015	-
4	893977.049	6278466.891	+219.625	-
2	893977.013	6278466.932	+219.018	-
2	893977.055	6278466.977	+219.017	-
2	893977.007	6278466.885	+219.018	-

Show location Modified: C Identify

Display mode

View: 2 Eit

Color by: Class Colors...

Weight: 2

Points: Draw all

Lines: Draw all

Dims: Draw all

Speed: Normal

Borders: 5 % Use normal

All On

Invert

All Off

Apply All views

Ground

Low vegetation

Medium vegetation

High vegetation

Building roof

Low point

Model keypoint

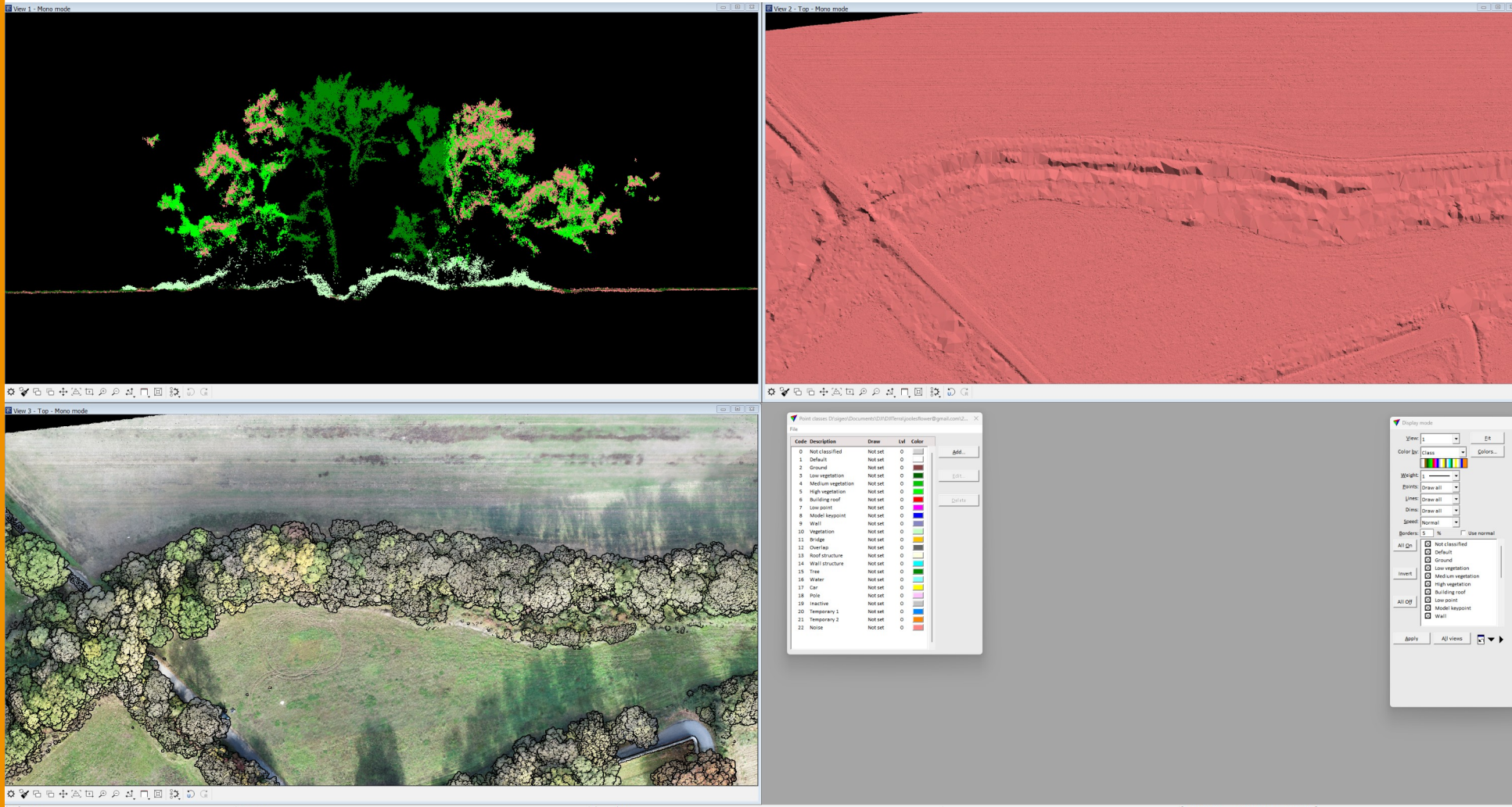
Wall

Vegetation

Bridge

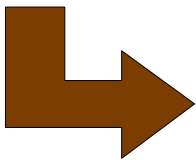
Identify point Enter point 3934368 [x:893935.034m. v:6 5.153m. z:218.190m]

- TerraSolid : classification



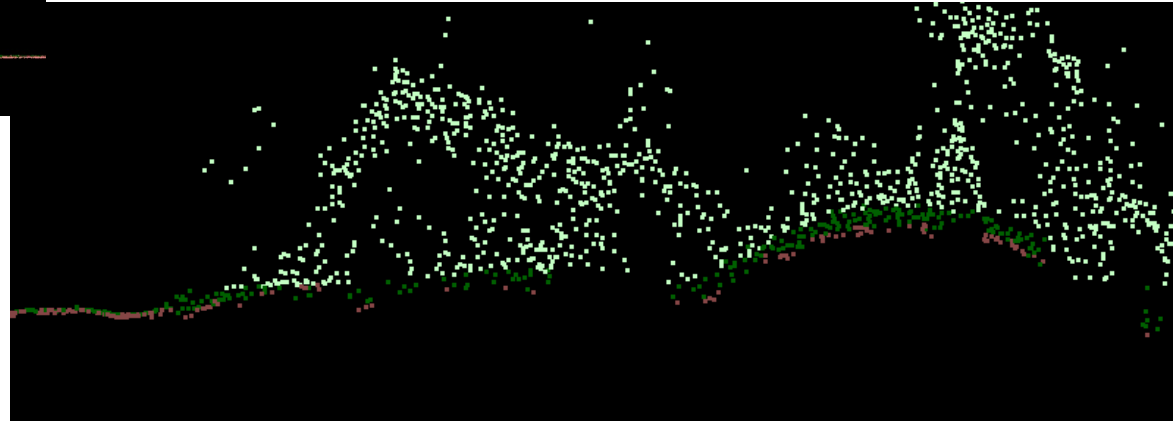
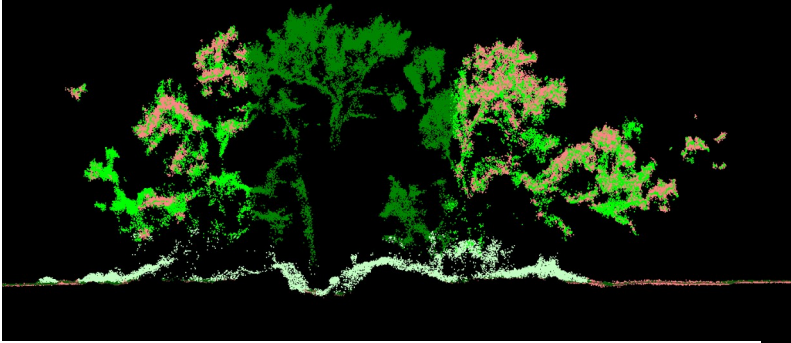
Autres solutions :

LidR	Open-source	• Bonne gestion mémoire • classifications sol simples • Traitements forêt avancés
CloudCompare	Open-source	• Excellent interactivité • Outils poussés • Plus dur à scripter
Pdal	Open-source	librairie
LasTools	Commercial	• Très complet et poussé • Excellente gestion mémoire



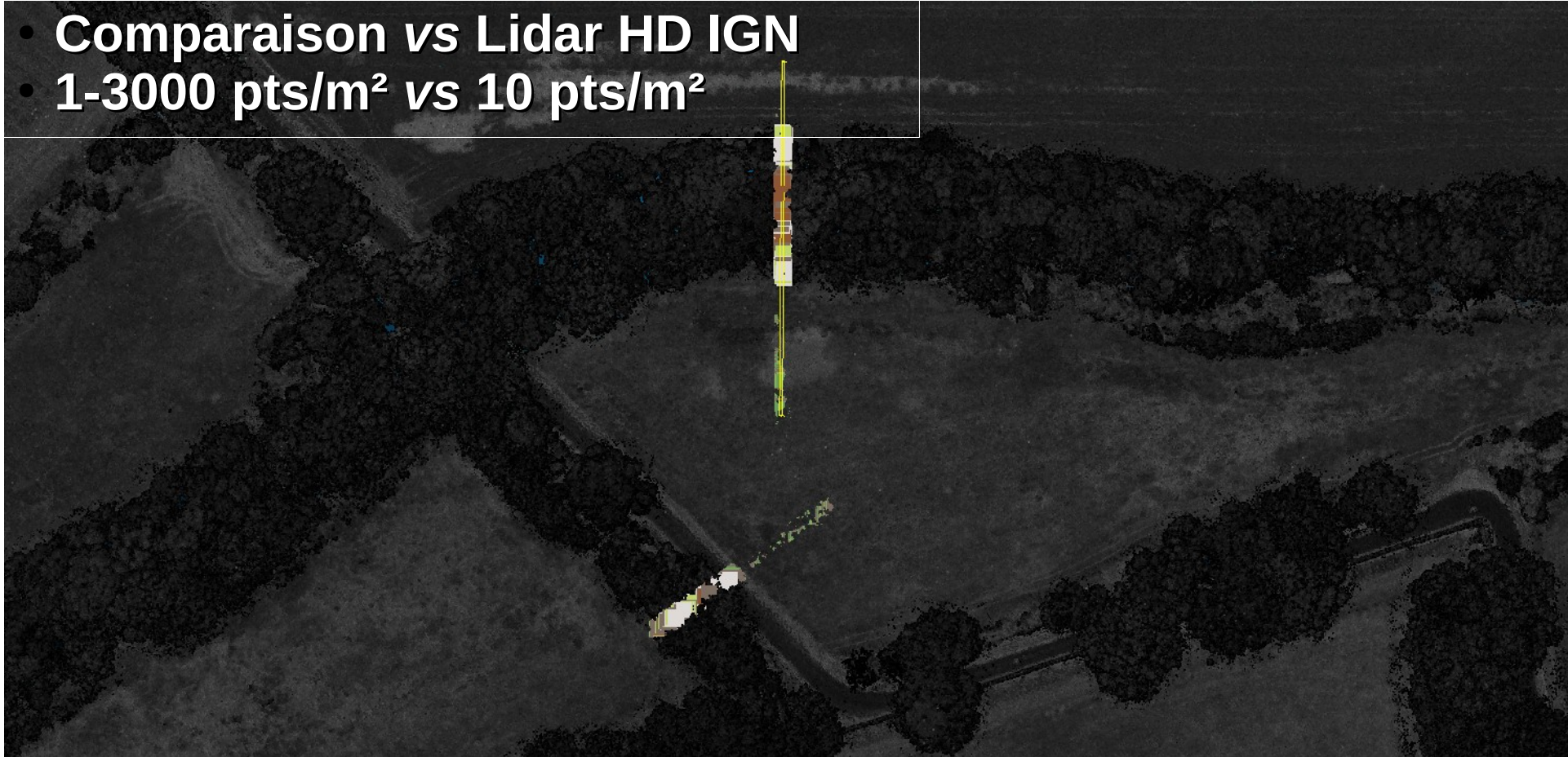
Au final, on établit sa « propre » chaîne de traitements

- Classification

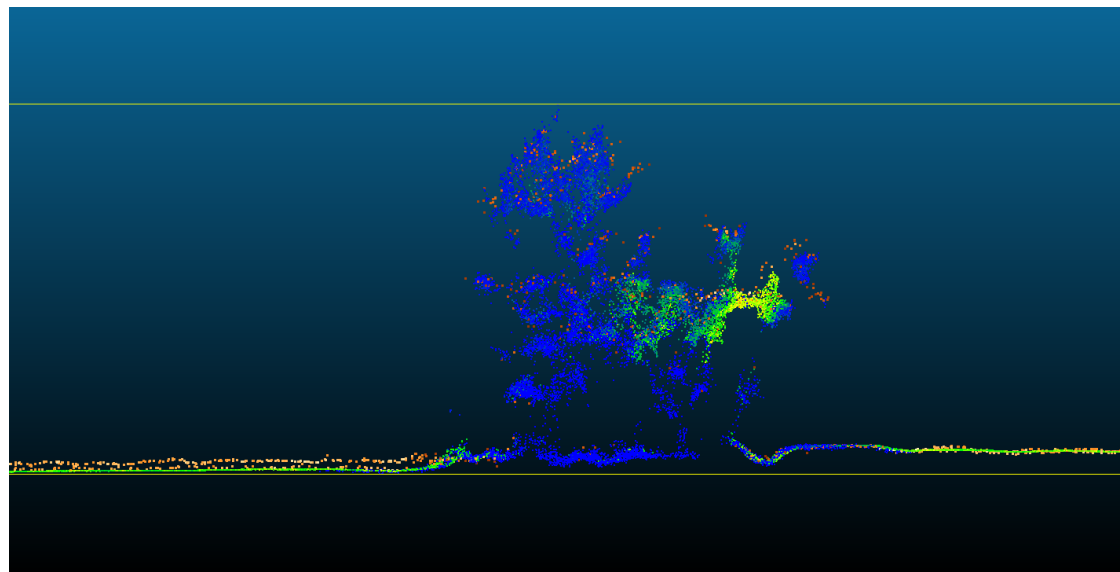
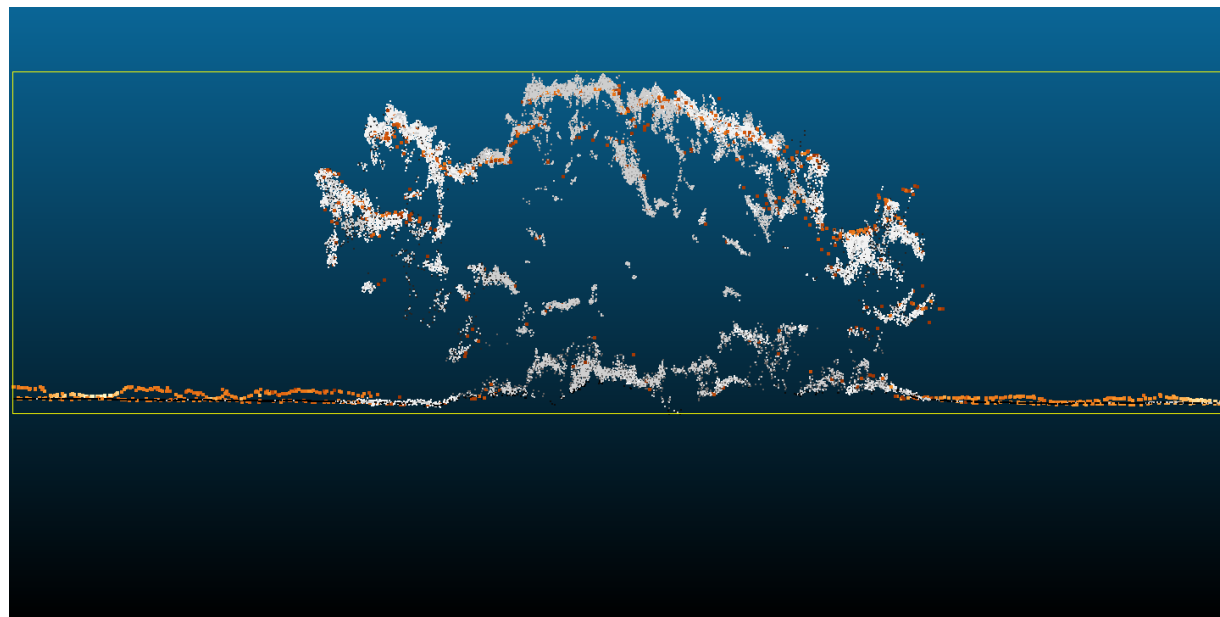
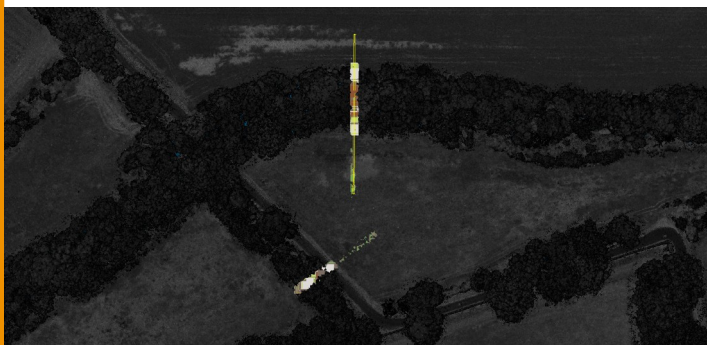


Très dépendant de l'outil choisi,
et des paramètres

- Comparaison vs Lidar HD IGN
- 1-3000 pts/m² vs 10 pts/m²



- Vs Lidar HD IGN

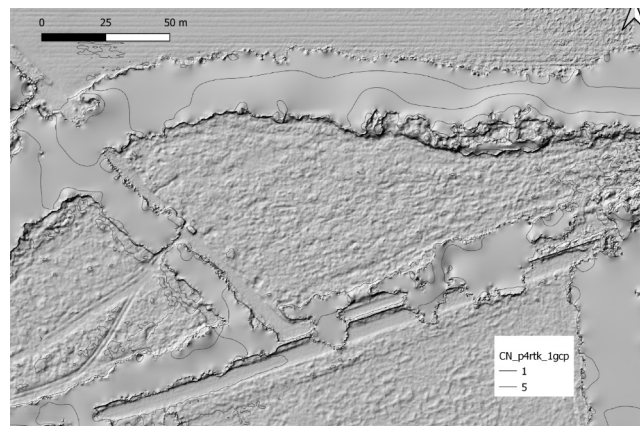


• Comparaisons extractions sol

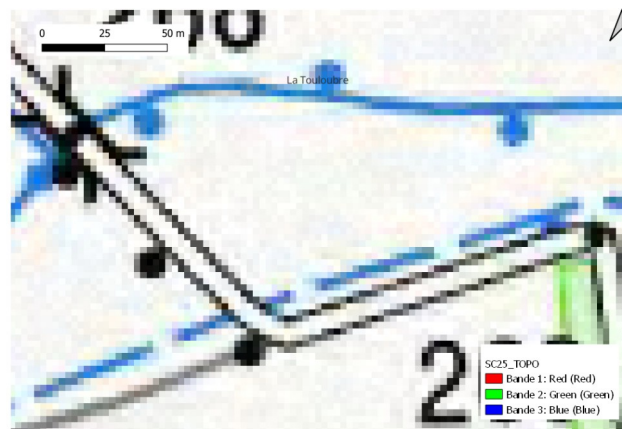
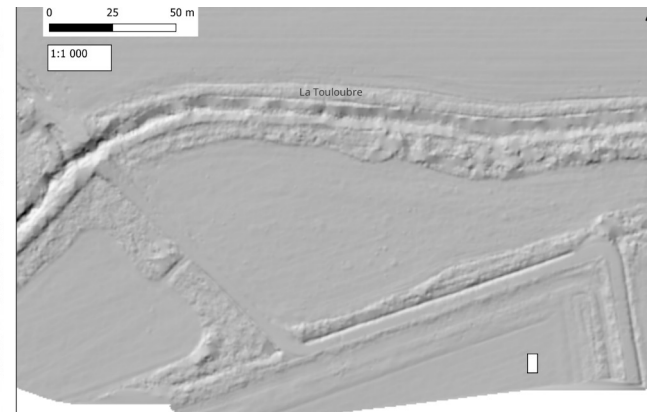
Ortho photogrammètrie



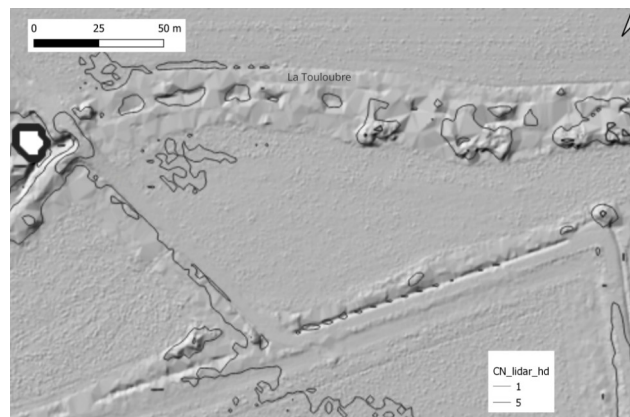
MNT photogrammètrie



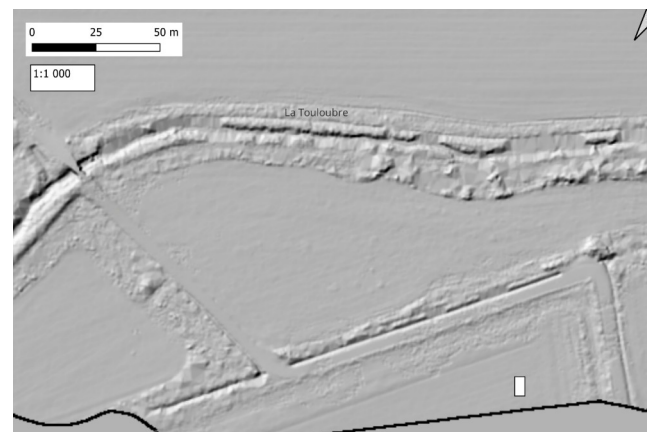
MNT DJI Terra



Carte topo 25



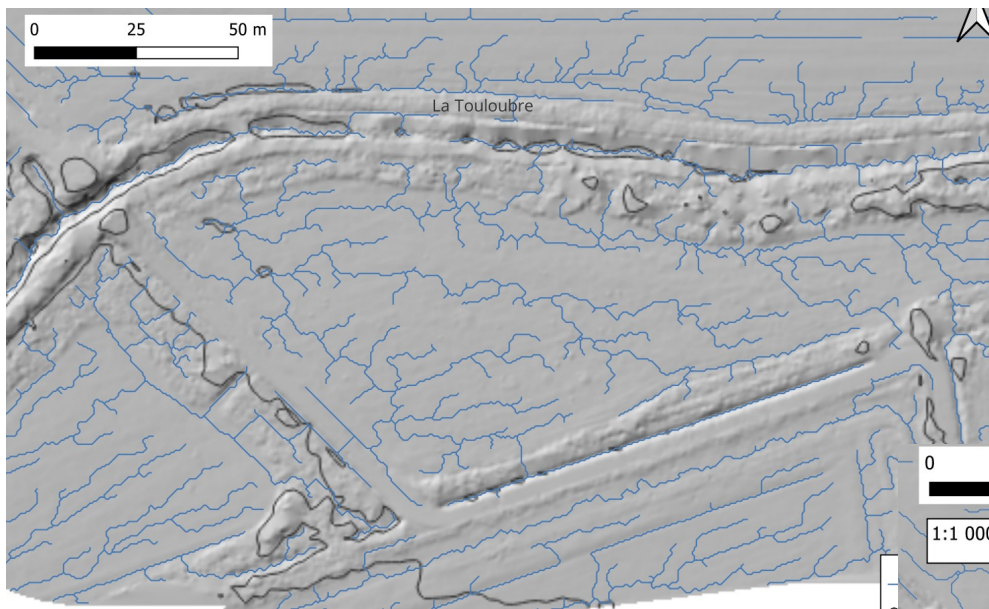
MNT LiDAR HD IGN



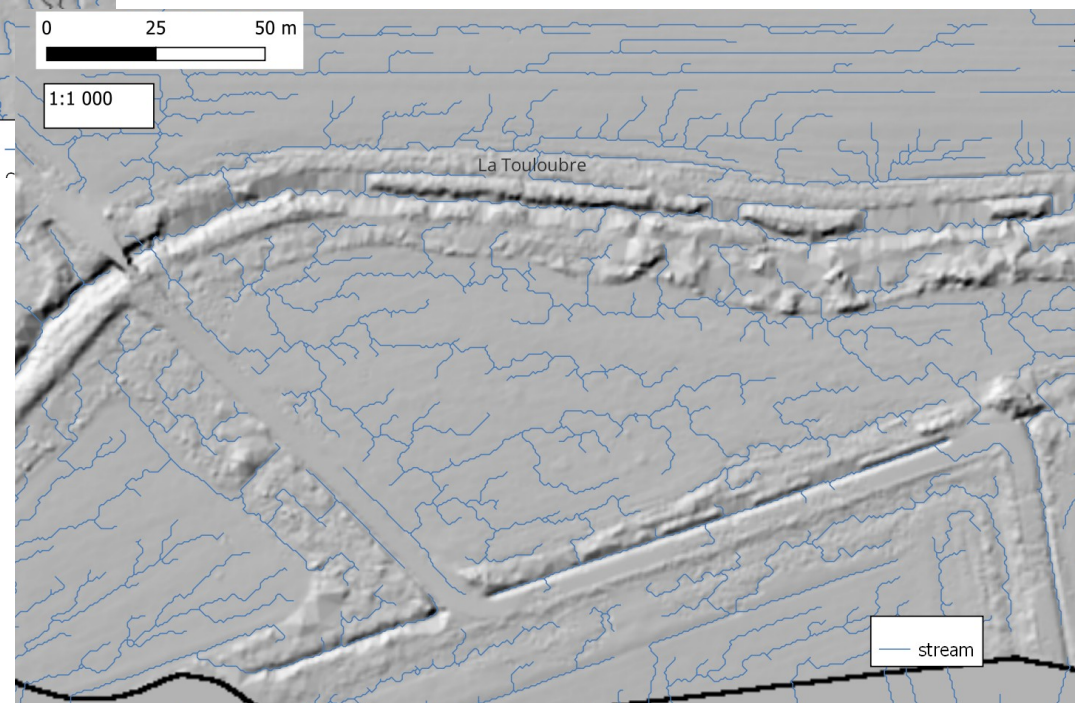
MNT TerraSolid

• Comparaisons extractions drainage

MNT DJI Terra

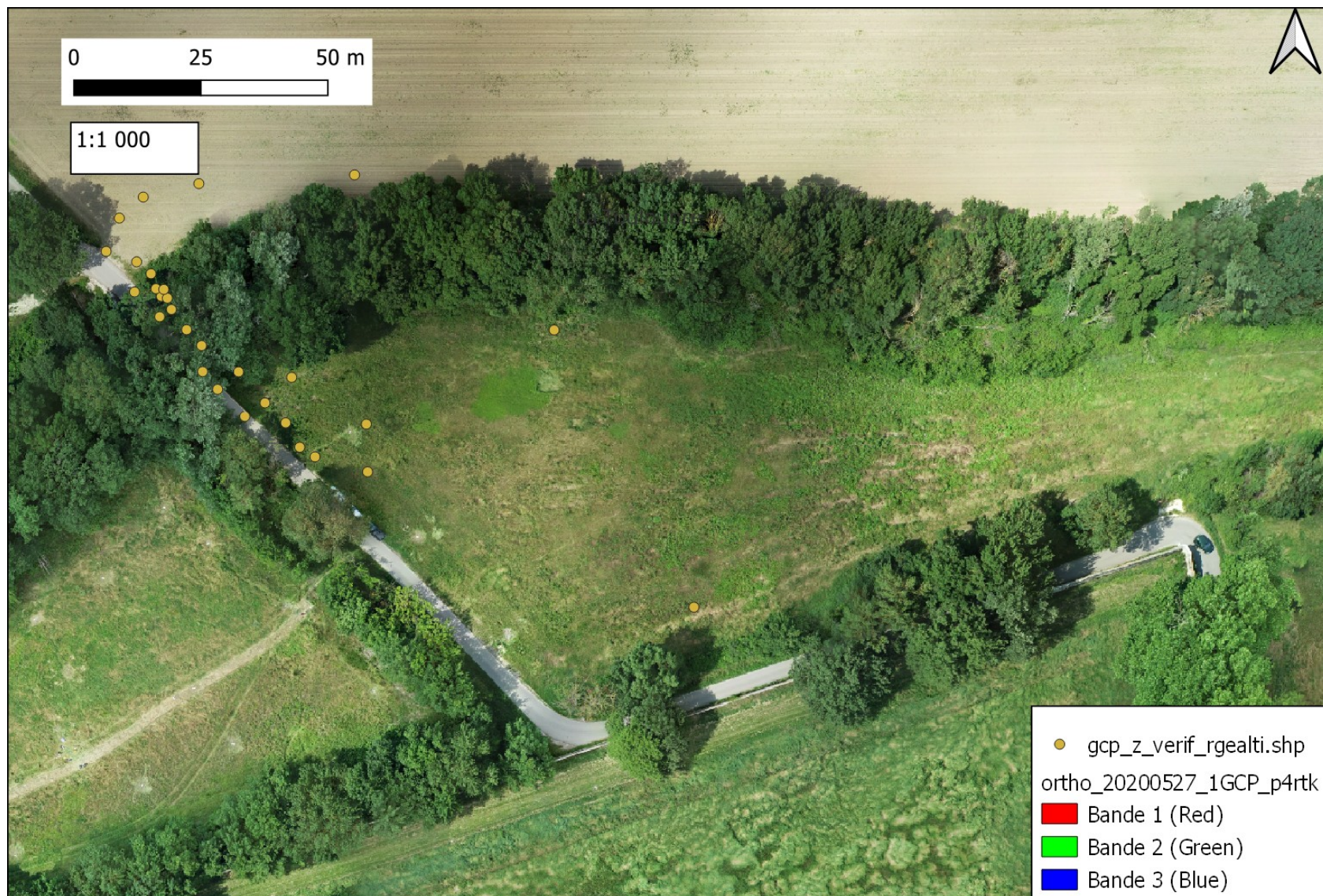


MNT TerraSolid



• Sur cibles levées au GPS RTK ($\pm 2\text{cm}$)

Précision



• Sur cibles levées au GPS RTK (+/-2cm)

Précision

Control report - D:\Utilisateurs\Lidar_L1\20221124_Puyricard\GPS\20221124-puyricard_PPK_corrected_L...

File Sort Apply

Use	Number	Easting	Northing	Known Z	Laser Z	Dz
☒	c29	893871.10	6278563.25	268.074	268.049	-0.025
☒	c26	893889.38	6278525.09	268.200	268.131	-0.069
☒	c23	893941.11	6278534.42	268.127	268.089	-0.038
☒	c24	893968.64	6278479.78	268.197	268.226	+0.029
☒	c27	893904.35	6278506.44	268.065	268.096	+0.031
☐	p1	893893.99	6278509.43	268.301	-	removed
☐	p2	893890.98	6278511.29	268.465	-	removed
☐	p3	893888.21	6278516.09	268.024	-	removed
☐	p4	893884.14	6278520.03	268.061	-	removed
☐	p5	893878.91	6278526.17	268.180	-	removed
☐	p6	893874.60	6278528.88	268.641	-	removed
☐	p17	893852.85	6278549.88	268.837	-	removed
☐	p18	893860.15	6278560.62	268.135	-	removed
Average magnitude		0.0384	Average dz		-0.0144	
Std deviation		0.0436	Minimum dz		-0.0690	
Root mean square		0.0415	Maximum dz		+0.0310	

Show location Identify

RMSE : 4 cm

Control report - D:\Utilisateurs\Lidar_L1\20221124_Puyricard\GPS\20221124-puyricard_PPK_corrected_L...

File Sort Apply

Use	Number	Easting	Northing	Known Z	Laser Z	Dz
☒	c29	893871.10	6278563.25	268.074	268.049	-0.025
☒	c26	893889.38	6278525.09	268.200	268.131	-0.069
☒	c23	893941.11	6278534.42	268.127	268.089	-0.038
☒	c24	893968.64	6278479.78	268.197	268.226	+0.029
☒	c27	893904.35	6278506.44	268.065	268.096	+0.031
☒	p1	893893.99	6278509.43	268.301	268.239	-0.062
☒	p2	893890.98	6278511.29	268.465	268.392	-0.073
☒	p3	893888.21	6278516.09	268.024	268.170	+0.146
☒	p4	893884.14	6278520.03	268.061	268.215	+0.154
☒	p5	893878.91	6278526.17	268.180	268.203	+0.023
☒	p6	893874.60	6278528.88	268.641	268.519	-0.122
☒	p17	893852.85	6278549.88	268.837	268.738	-0.099
☒	p18	893860.15	6278560.62	268.135	268.100	-0.035
☒	p19	893855.43	6278556.46	268.296	268.247	-0.049
Average magnitude		0.0682	Average dz		-0.0135	
Std deviation		0.0828	Minimum dz		-0.1220	
Root mean square		0.0809	Maximum dz		+0.1540	

Show location Identify

RMSE : 8 cm

Erreur légèrement supérieure à la photogrammétrie avec P4RTK (2-3 cm)

Mais ... meilleure qu'attendue avec un traitement adapté

+ Pénétration
végétation

+ Photogrammétrie &
LiDAR

+ Précision et densité

- Temps et difficulté de
traitement

--Flexibilité (lourd et
encombrant)

ANNEXES

