

ASITVD

Association pour le
Système d'Information
du Territoire Vaudois



Les Rencontres ASITVD

«Drones : de la technologie aux applications»

10 juin 2015 – Lausanne

Introduction



Xavier Mérour

Coordinateur

Drones...



Intervenants



Liana Ugnat



Olivier Feihl



Laurent Glassey



Patrick Thévoz

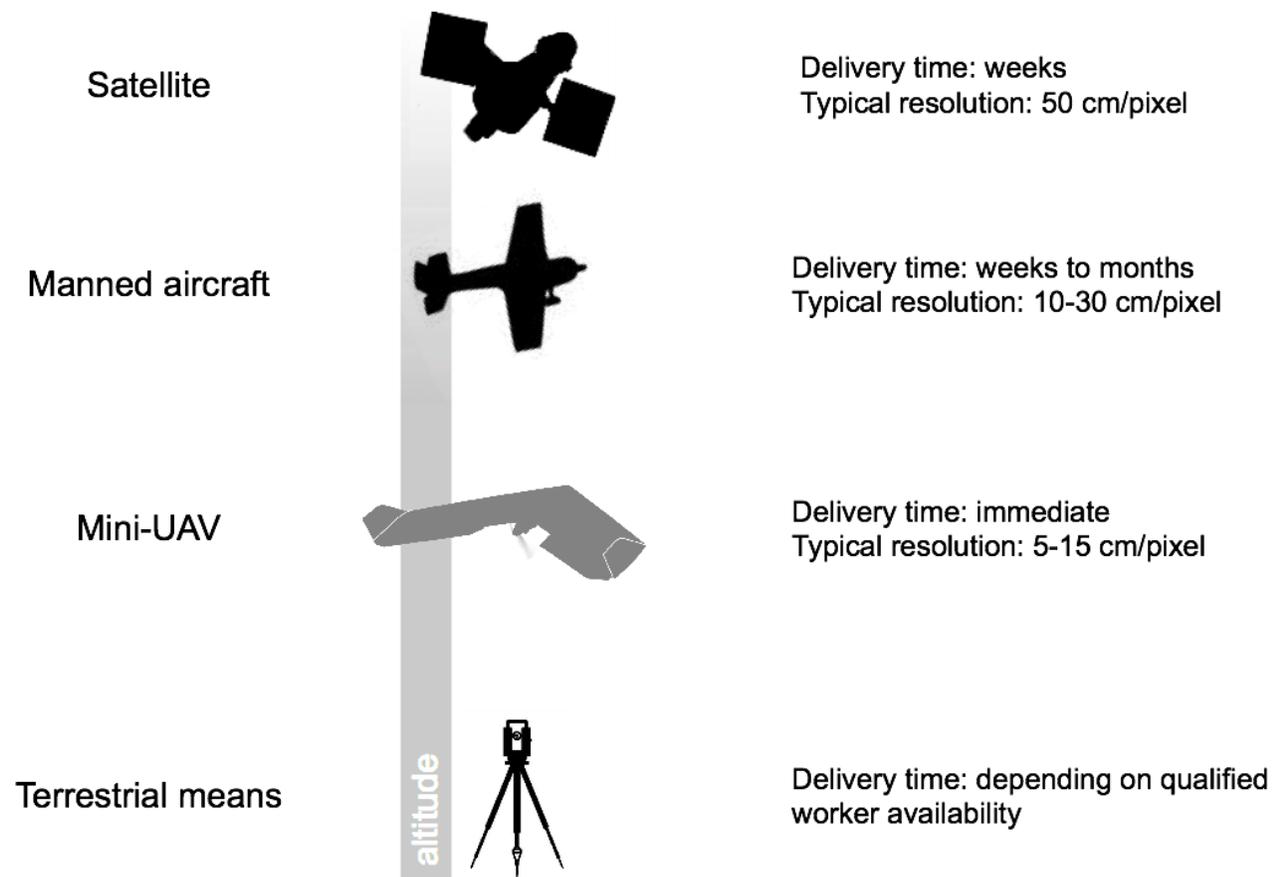
Drones – Survol Général

Rencontres ASIT VD
Liana Ugnat - Sales Manager

Il existe différents types de drones...



Pourquoi les utilise-t-on?



Drone à voilure fixe ou multirotor?



Surface couverte	grande	petite
Zones de décollage & atterrissage	grande	petite
Résolution	cm/px	mm/px
Images obliques	0° à -50°	+90° à -90°
Usage	facile	plus compliqué
Inspection & proximité	mal adapté	bien adapté
Temps de vol et résistance au vent	plus grand	plus faible

-> Choix dépendant des spécifications du projet

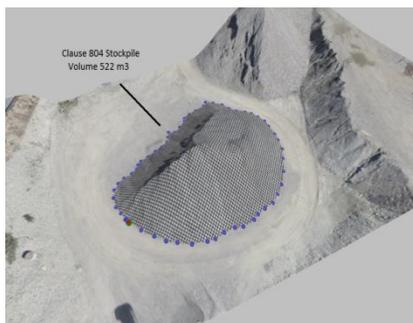
-> Très **complémentaires!**

Applications

**Géomatique /
SIG**



**Mines /
Carrières**



Inspection



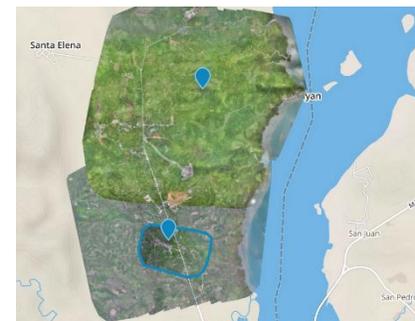
**Agriculture /
Forêts**



Construction



Aide humanitaire



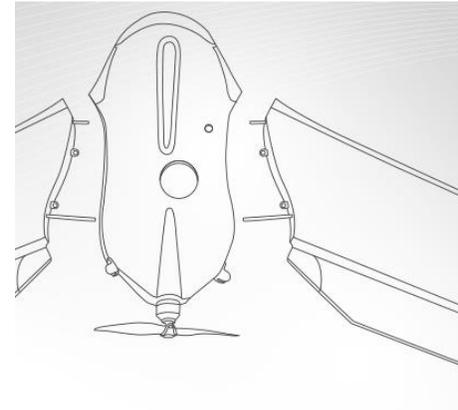
Quels sont les critères de choix?

- **Facilité d'emploi**
 - Utilisation avec formation minimale
 - Se concentrer sur le rendu du projet et non le vol
 - Obtenir des bons résultats plus rapidement
- **Portabilité**
 - Facilement transportable
 - Assemblage et maintenance facile
 - Tout les éléments nécessaires dans une boîte
- **Prix**
 - Selon votre budget
 - Retour sur investissement



Quels sont les critères de choix?

- **Sécurité**
 - Se tenir à l'abri du danger
 - Zone de travail protégée
- **Fiabilité du système**
 - Système recommandé par vos pairs
 - Résistance aux chocs
 - Accès aux pièces de rechanges
 - Maintenance et réparation facile



Qu'en est-il des lois en Suisse?



- Garder le contact visuel en permanence
- Toujours être en mesure de reprendre le contrôle de l'appareil
- Interdiction de voler à moins de 100 m d'un rassemblement de personnes
- Conclure une assurance responsabilité civile d'une somme d'un million de francs au moins
- Interdiction de voler à moins de 5 km des aéroports et aérodromes

Comment choisir?



Drone à voilure fixe ou
multirotor?
Ou les deux?



- Prendre le temps de comparer les systèmes
- Comprendre vos besoins
- Comprendre les caractéristiques du drone
- Faire un test, assister à une démonstration

Besoin de plus d'informations?



www.sensefly.com

info@sensefly.com



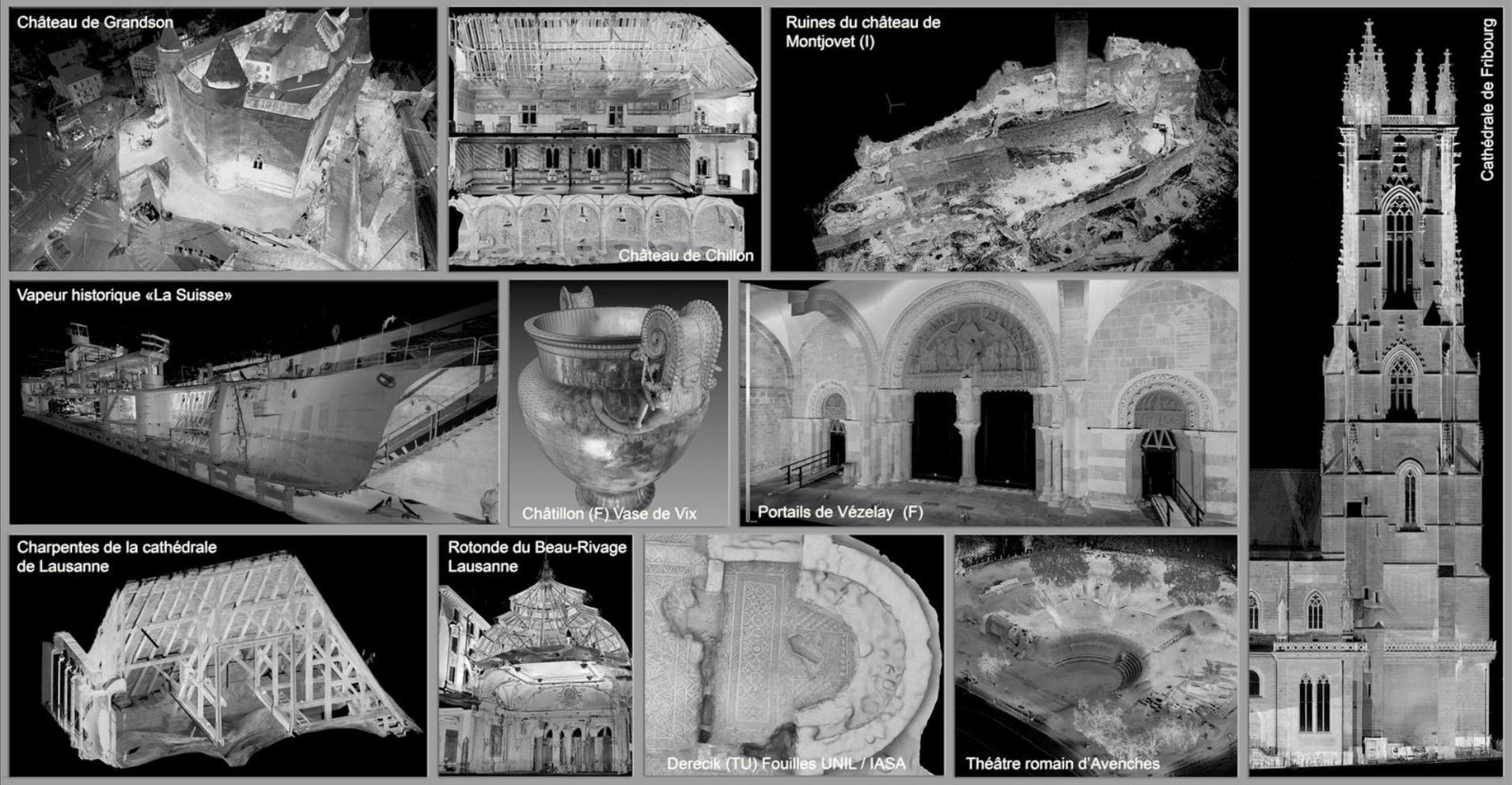
DRONES ET SUPER CALCULATEURS AU SERVICE DU PATRIMOINE, DE L'ARCHITECTURE ET DE L'URBANISME



9 juin 2014

ARCHEOTECH
Explorateurs de points de vue
Olivier Feihl

Les objets patrimoniaux sont de natures multiples :
châteaux, églises, cathédrales, fouilles archéologiques, monuments,
ruines, bateaux, objets d'art



Différentes techniques de mesure de l'objet doivent pouvoir être mises en œuvre pour obtenir des supports objectifs reflétant la morphologie « réelle du sujet ». Les quantités de données récoltées impliquent des programmes de traitement dédiés et des puissances de calcul importantes



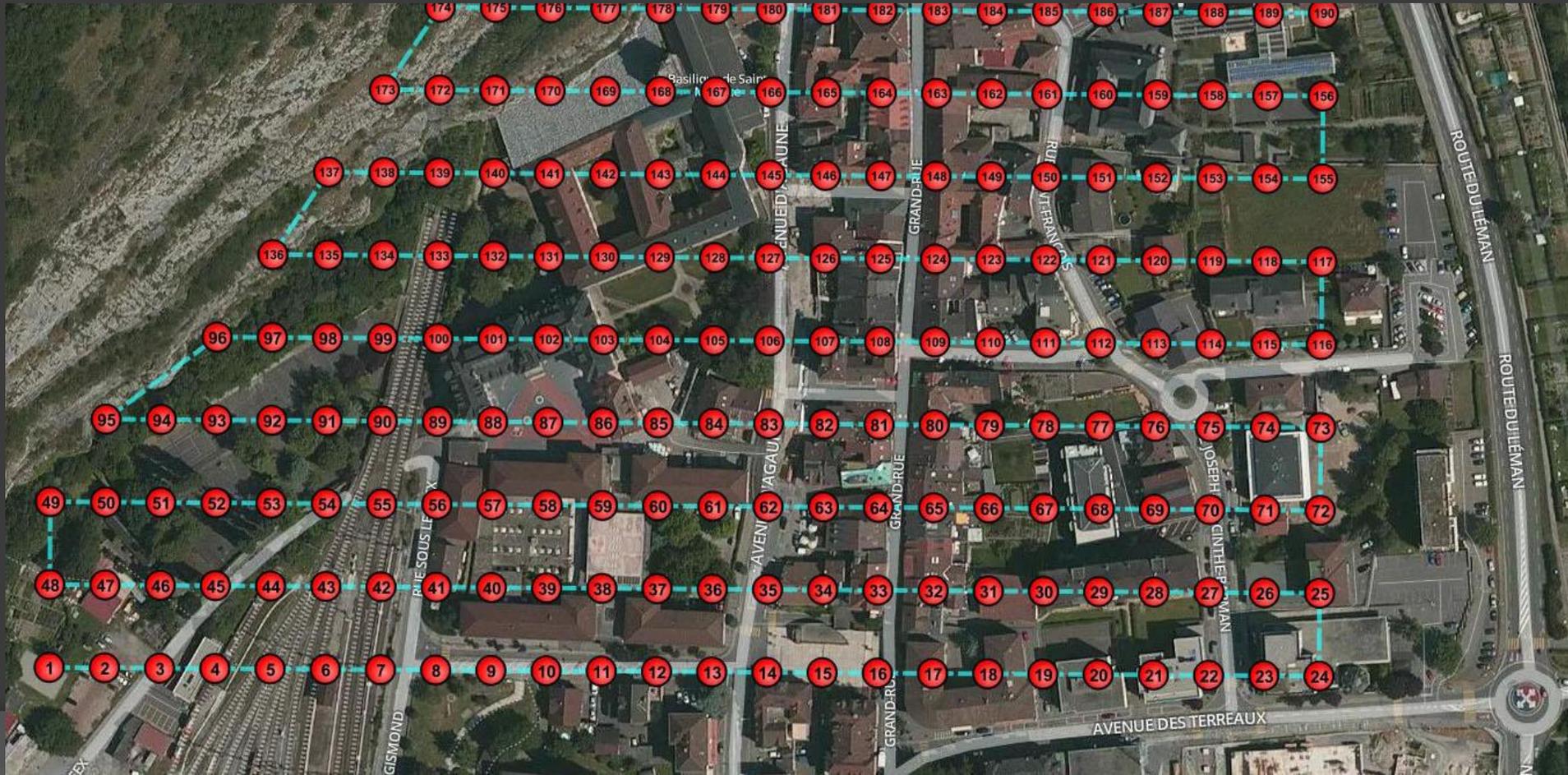
Les ailes SenseFly sont particulièrement destinées aux « grandes surfaces » et aux relevés topographiques



Le système ASCTEC Falcon 8 permet de mesurer dans les 3 axes de l'espace avec différents types de caméras; il se commande à vue et les photographies sont déclenchées par le pilote sur l'écran de contrôle ou par des plans de vols réguliers



Saint-Maurice (VS) – Plan de vol pour le Falcon programmé pour réaliser un panorama sur les différentes positions avec la caméra inclinée à 30 ou 45 degrés suivant les hauteurs



Saint-Maurice (VS) - Le modèle 3D obtenu dans le logiciel AGISOFT combinant deux systèmes de prises de vue (Sensfly et Falcon) soit plus de 2500 photos

The screenshot displays the AGISOFT software interface. The main window shows a 3D model of a town built on a hillside, with a large church and several residential buildings. The model is rendered in a realistic style with textures and shadows. The interface includes several panels:

- Ground Control:** A panel on the left containing a list of camera files (DSC03283.jpg to DSC03298.jpg) and a table of markers.
- Markers Table:** A table with columns for Marker, X (m), Y (m), Z (m), and Error (m). It lists markers P7 through P12 with their respective coordinates and errors.
- Scale Bars:** A panel at the bottom left showing the total error for the ground control points.
- Photos:** A panel at the bottom right showing a row of photo thumbnails.
- Model:** A panel at the top right showing the current model view (Orthographic).

At the bottom right of the interface, there is a logo that reads "POWERED BY ARCHEOTECH".

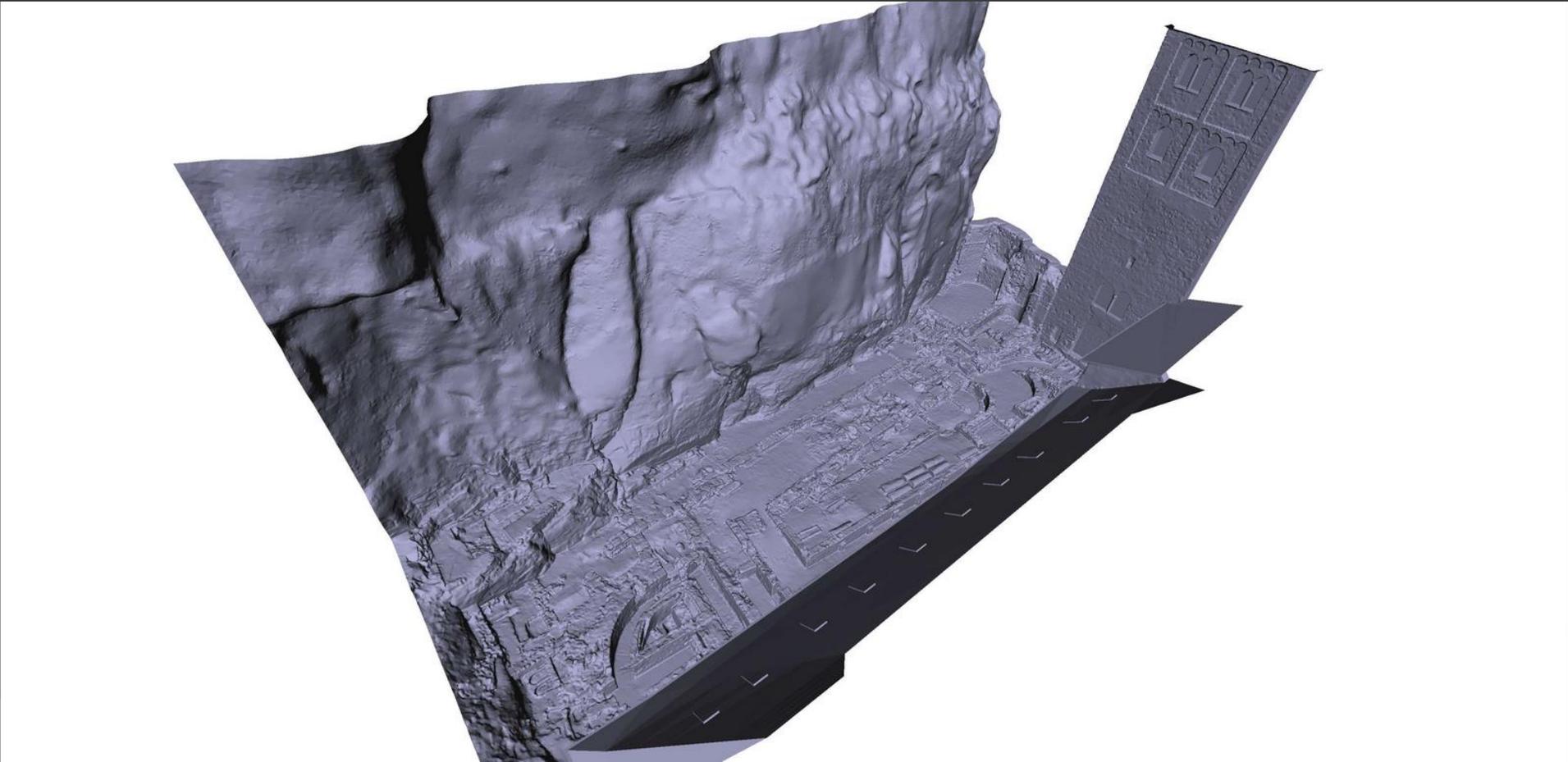
Markers	X (m)	Y (m)	Z (m)	Error (m)
P7	290.245898	98.817041	413.234000	0.019879
P8	229.870012	44.150198	415.525000	0.018823
P9	178.946993	-77.301417	415.074000	0.058485
P10	115.525089	-178.290258	415.017000	0.057033
P11	10.652525	-144.462192	417.151000	0.020432
P12	80.217124	-67.049197	416.714000	0.048503
Total Error				0.041216

Scale Bars	Distance (m)	Error (m)
Total Error		

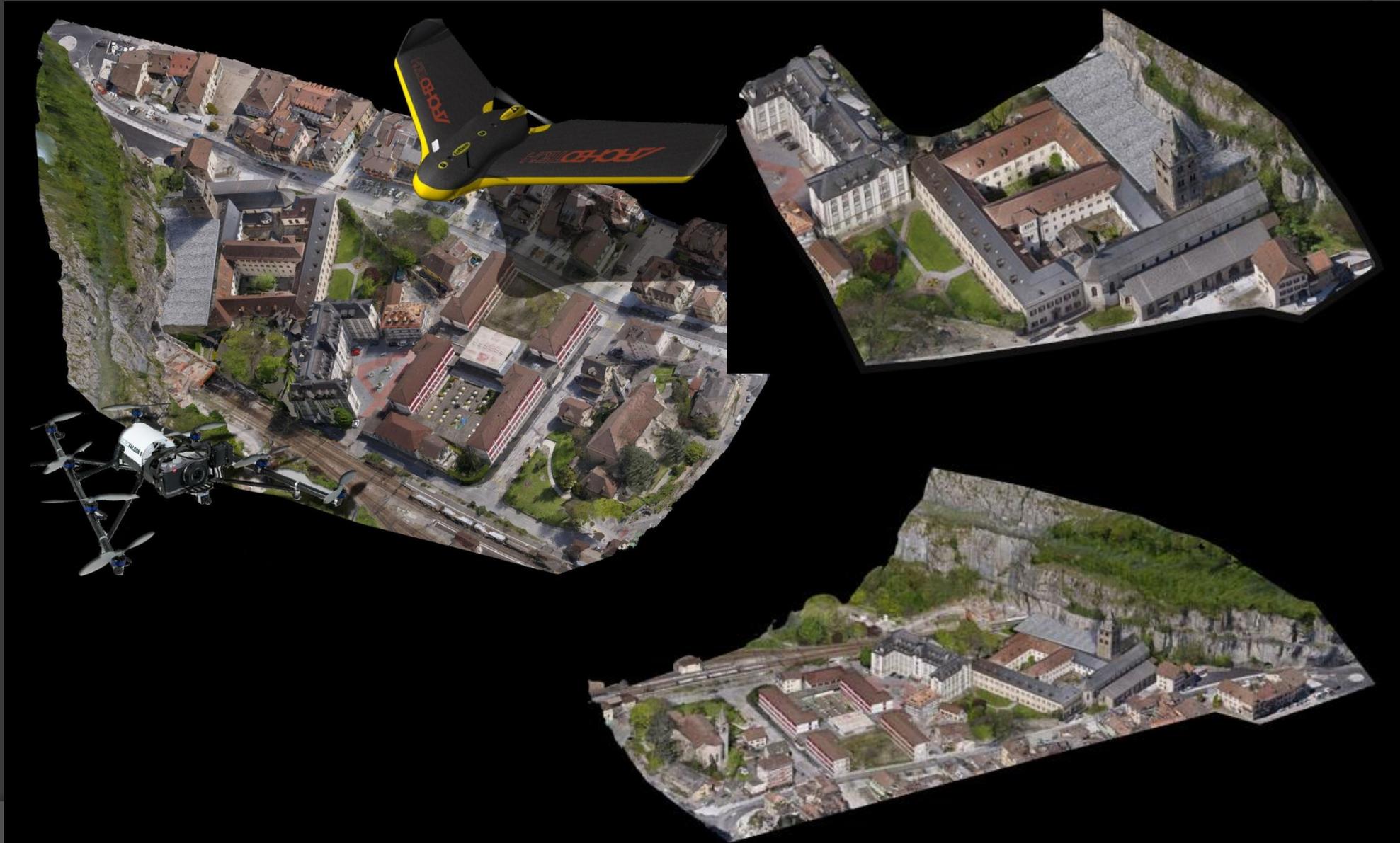
Saint-Maurice (VS) – Recouverte récemment d'une toiture de protection, la zone des fouilles du Martolet située entre la falaise et les bâtiments conventuels a été relevée par laserométrie et modélisée afin d'être intégrée au modèle 3d général



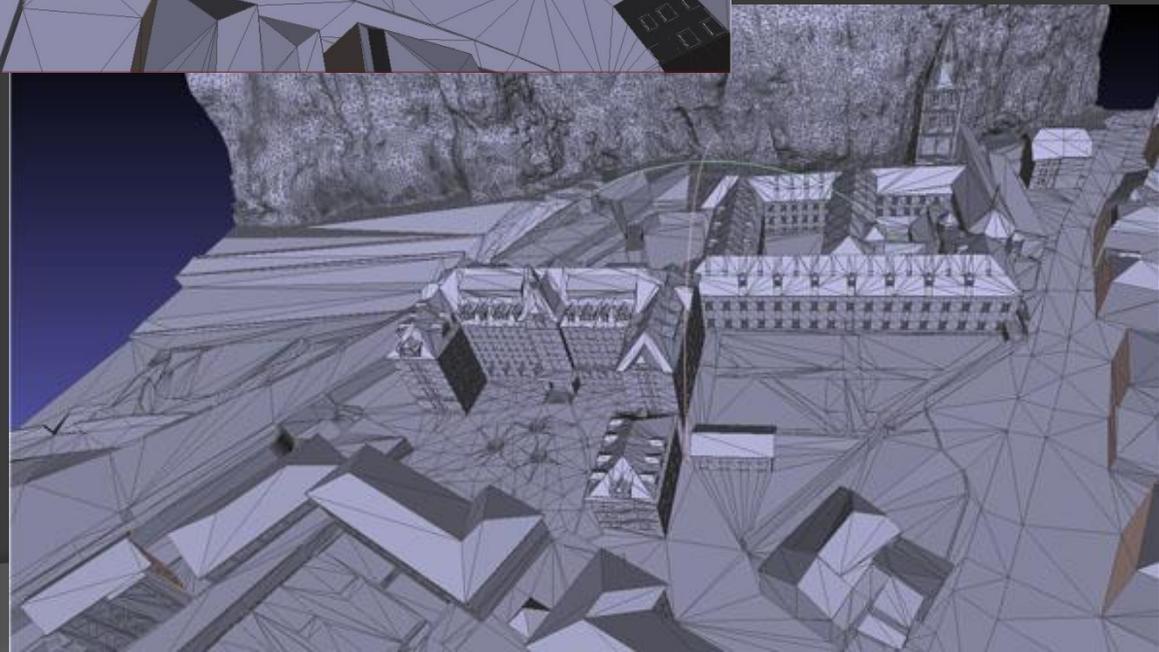
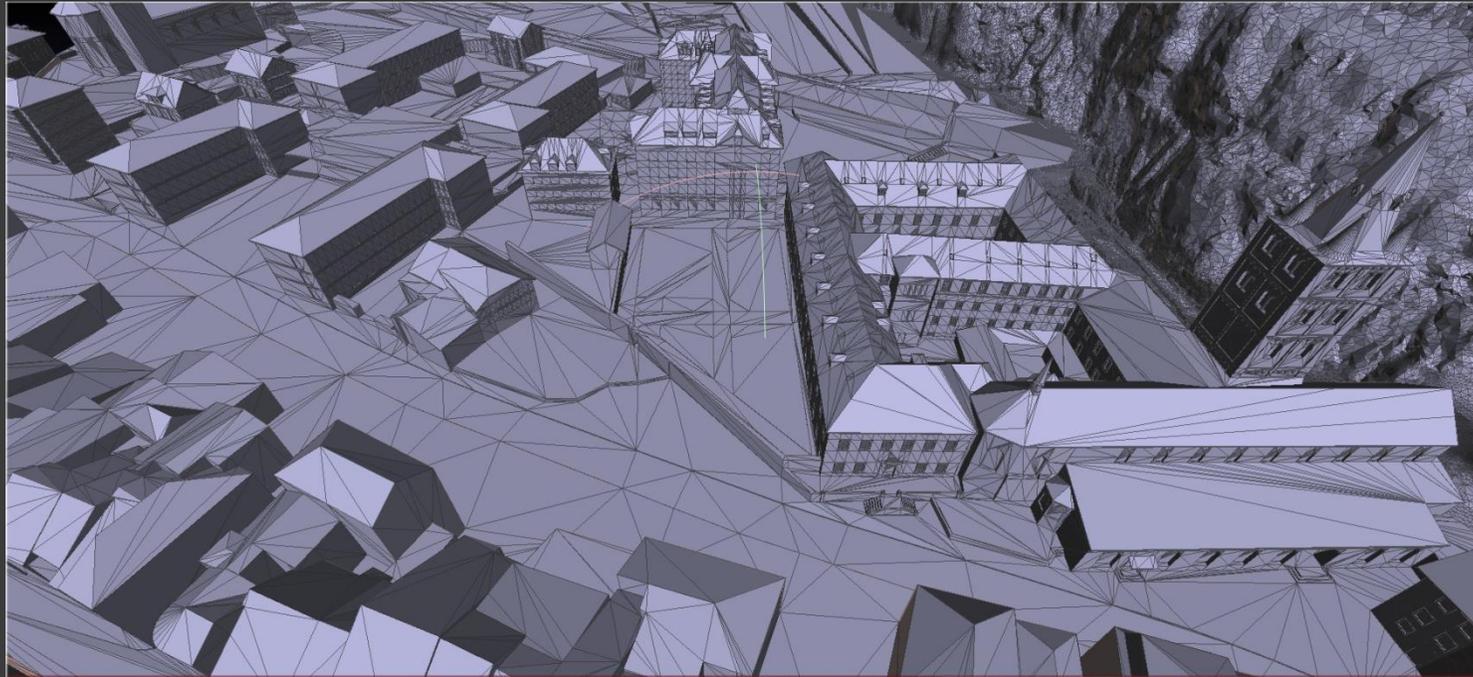
Saint-Maurice (VS) – A partir du nuage de points le modèle surfacique 3d a été généré dans Geomagic



Saint-Maurice (VS) utilisation combinée des drones eBee et Falcon



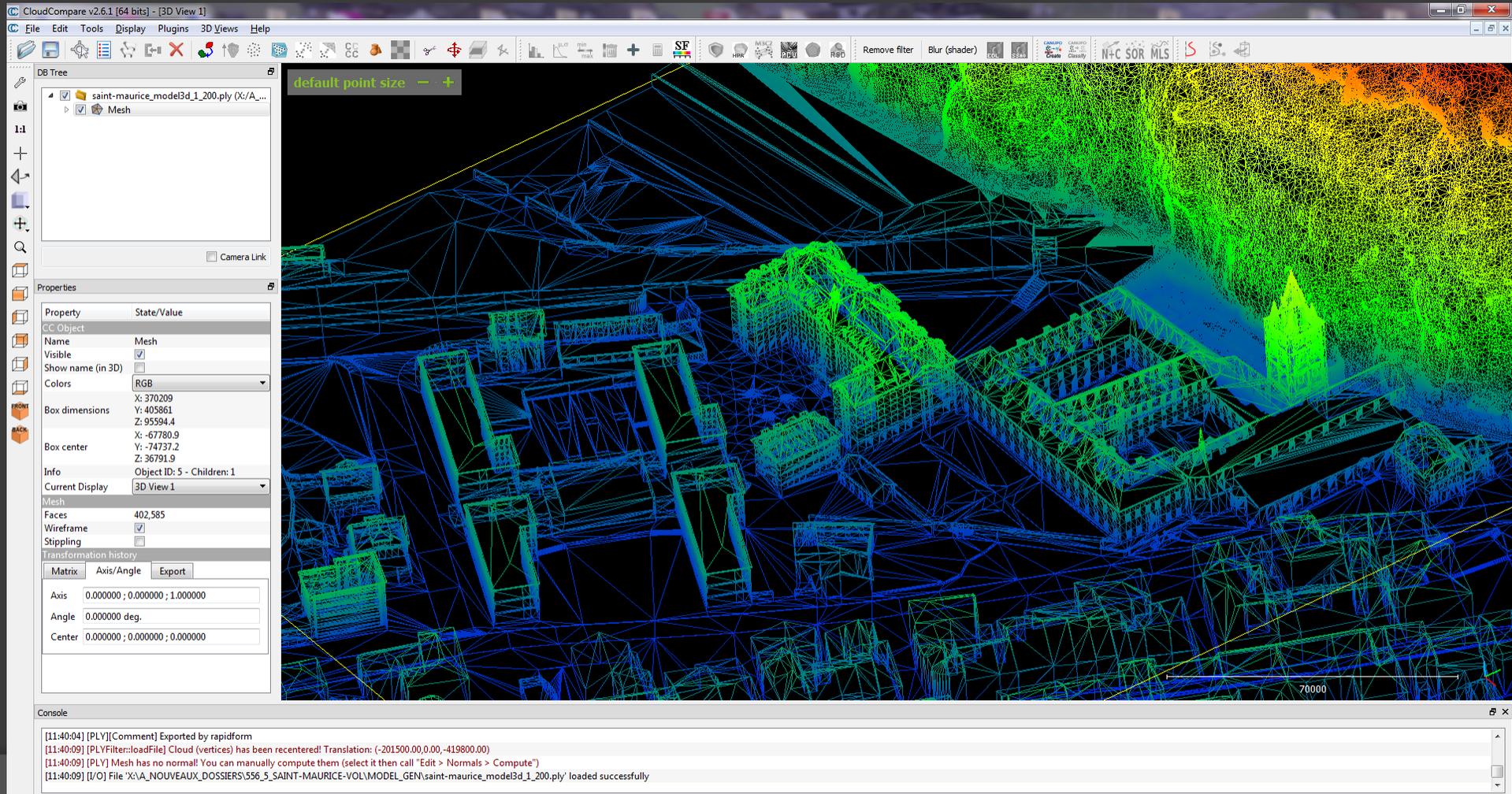
Saint-Maurice (VS) – Edition du modèle dans 3D MAX



Saint-Maurice (VS) – Exportation du modèle au format . PLY pour une utilisation dans les logiciels libres

Meshlab : <http://sourceforge.net/projects/meshlab/files/latest/download>

CloudCompare : <http://www.danielgm.net/cc/release/>



Saint-Maurice (VS) La maquette imprimée en ABS

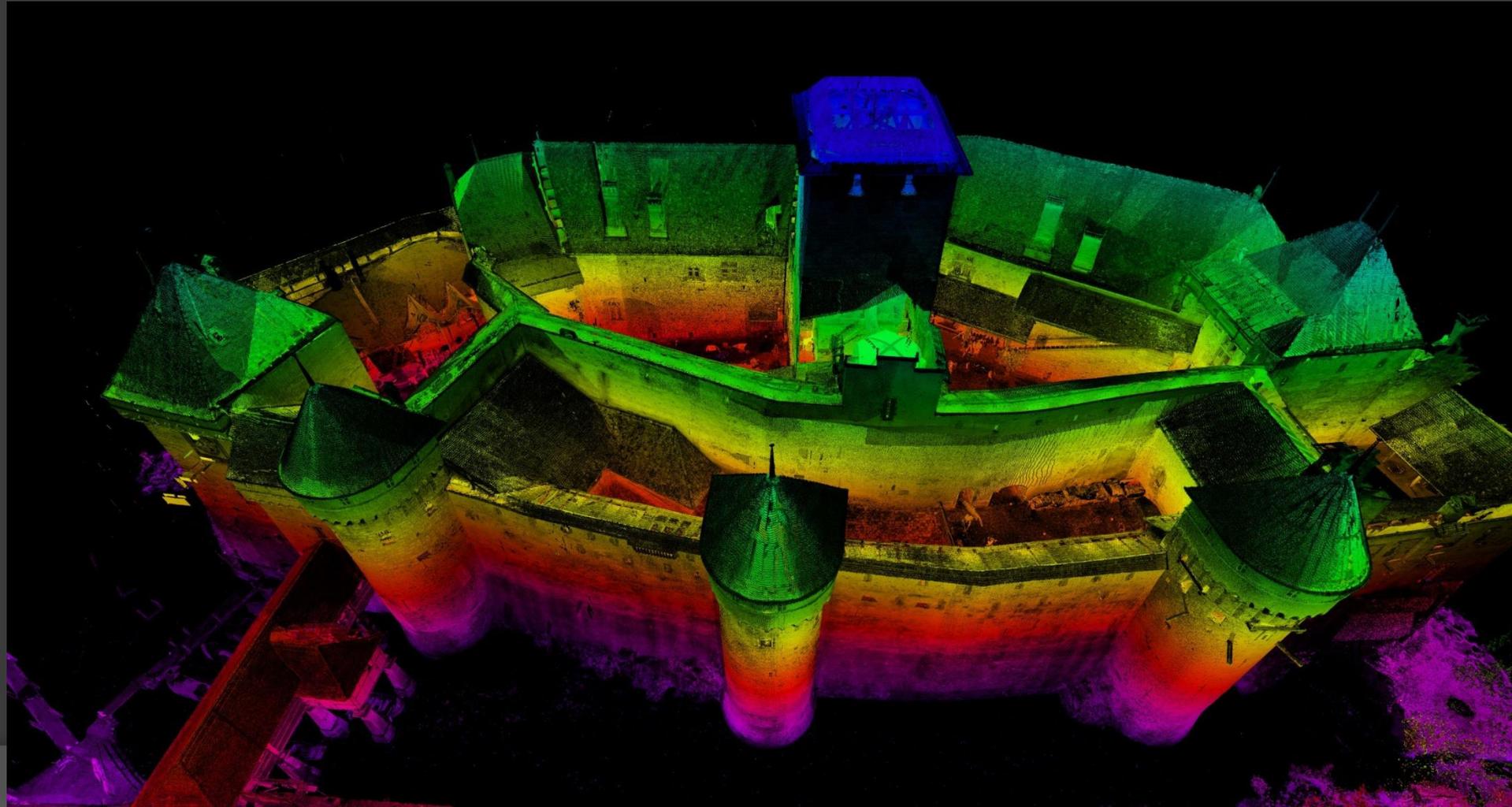


Saint-Maurice (VS) la maquette coulée en bronze à partir des fichiers 3D a été placée devant l'entrée de l'église

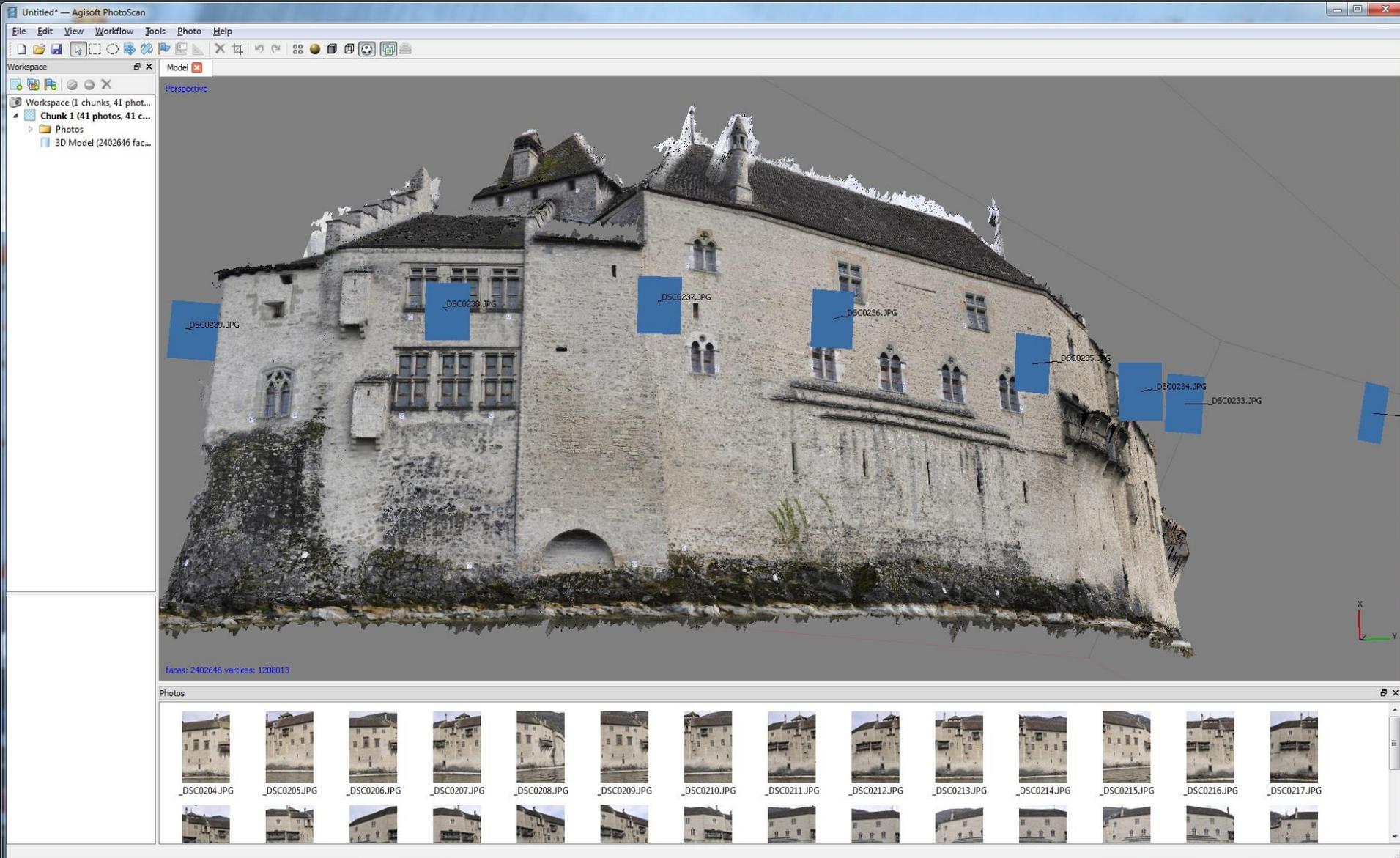


Château de Chillon - le relevé général 2009-2011

une coupe horizontale tous les mètres entre 375 et 415 m/m



Château de Chillon - le relevé par photogrammétrie des faces sur le lac avec le drone Asctec Falcon 8

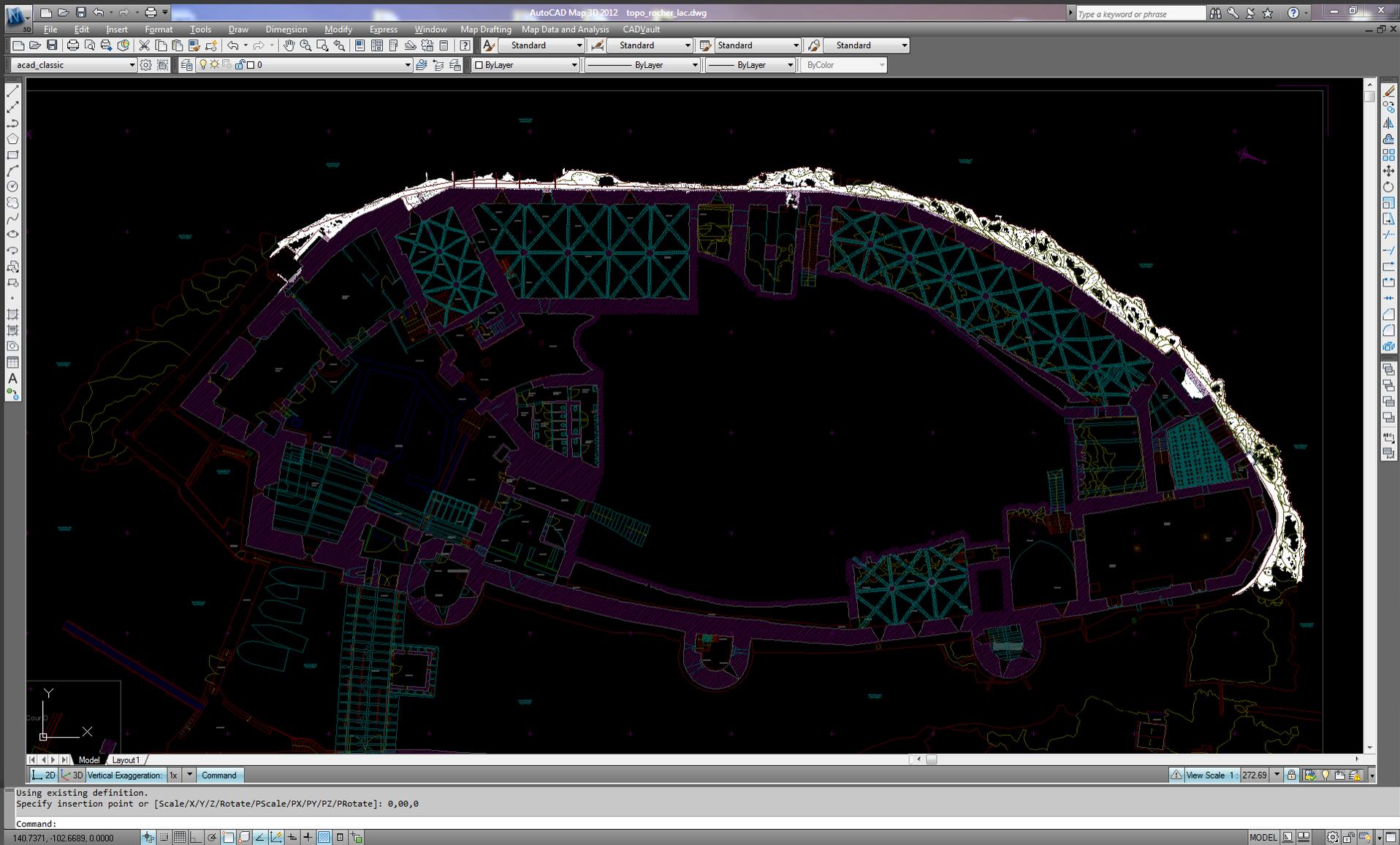


Château de Chillon - le relevé par photogrammétrie des faces sur le lac avec le drone Asctec Falcon 8 – orthophoto des 110 mètres de la façade



Château de Chillon - le relevé des faces sur le lac

Intégration du modèle numérique 3D obtenu par photogrammétrie sur le relevé laser de l'intérieur



Cathédrale de Lausanne



Cathédrale de Lausanne

Le modèle 3d de la tour dite « inachevée »

The screenshot displays a 3D modeling software interface with the following components:

- Cameras List:**

Cameras	X err (m)	Y err
P1120529.JPG		
P1120530.JPG		
P1120531.JPG		
P1120532.JPG		
P1120533.JPG		
P1120534.JPG		
P1120535.JPG		
P1120536.JPG		
P1120537.JPG		
P1120538.JPG		
P1120539.JPG		
P1120540.JPG		
P1120541.JPG		
P1120542.JPG		
P1120543.JPG		
P1120544.JPG		
P1120545.JPG		
P1120546.JPG		

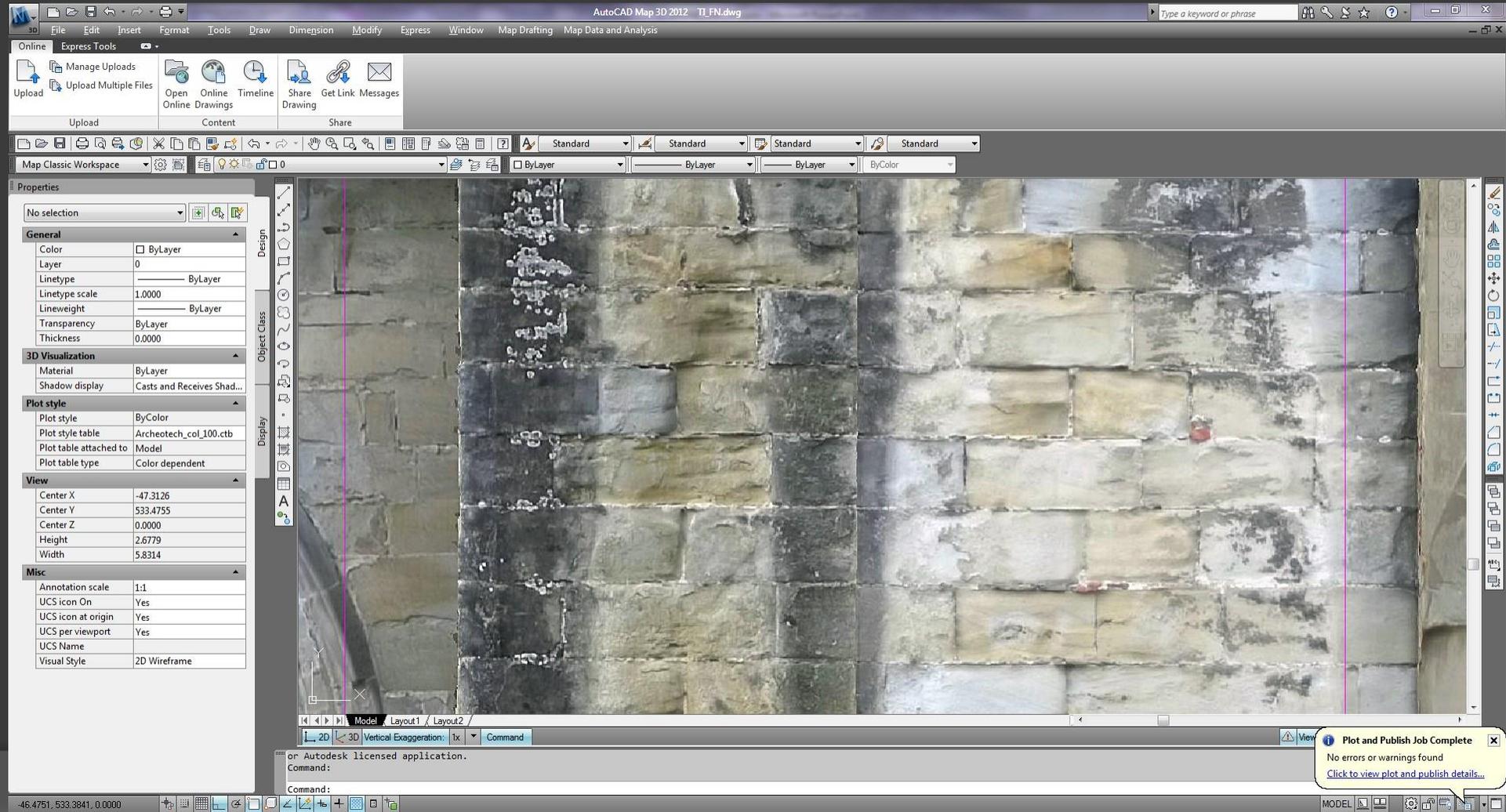
- Markers Table:**

Markers	X err (m)	Y err	Z err
target 3	0.003106	0.003671	0.002467
target 5	-0.002035	-0.016272	0.011123
target 7	-0.002324	-0.011348	0.009569
target 9	-0.002338	-0.005654	0.000119
target 11	0.009248	0.001785	-0.017446
target 13	0.003588	-0.000996	-0.010106
target 15	-0.018325	-0.001132	0.010212
target 17	0.000583	-0.000135	-0.004008
target 19	-0.003815	-0.004215	0.004497
target 21	0.007897	-0.002747	-0.007694
target 23	0.006784	-0.003074	-0.007888
target 25	-0.012364	0.000218	0.003889
target 27	0.008632	0.003080	0.002271
target 29	0.001377	0.010526	0.006753
target 31	0.003107	0.000742	-0.006217
target 33	-0.003000	0.010609	0.005611
target 35	0.000995	0.003837	-0.003173
target 39	-0.001118	0.011103	0.000022
Total Error	0.006800	0.006874	0.007586

- 3D View:** A perspective view of the 3D model of the tower, showing a red-tiled roof and stone walls. Numerous target markers (blue squares and yellow circles) are placed on the model. A coordinate system (X, Y, Z) is visible in the bottom right corner.
- Status Bar:** Faces: 8284022 vertices: 4900382

Cathédrale de Lausanne

Orthophoto géoréférencée dans Autocad de la tour dite « inachevée »



Cathédrale de Lausanne

Relevé du portail occidental « Montfalcon »

Workspace

- Workspace (1 chunks, 220 cameras)
- Chunk 1 (220 cameras, 8 markers) [R]
 - Cameras (220, 220 aligned)
 - Markers (8)
 - Tie Points (10,903 points)
 - Dense Cloud (15,581,942 points)
 - 3D Model (8,366,962 Faces)

Reference

Cameras	X (m)	Y (m)	Z (m)	Error (m)
DSC0000...				

Markers	X (m)	Y (m)	Z (m)	Error (m)
T91	27.342800	-604.935300	527.441000	0.009473
p1	29.289700	-600.060800	539.451900	0.006806
p2	29.570100	-603.226500	543.035500	0.008586
p3	29.598700	-596.934000	543.042000	0.008028
p4	31.676300	-600.056600	537.773900	0.007431
Total Error				0.007903

Scale Bars	Distance (m)	Error (m)
Total Error		

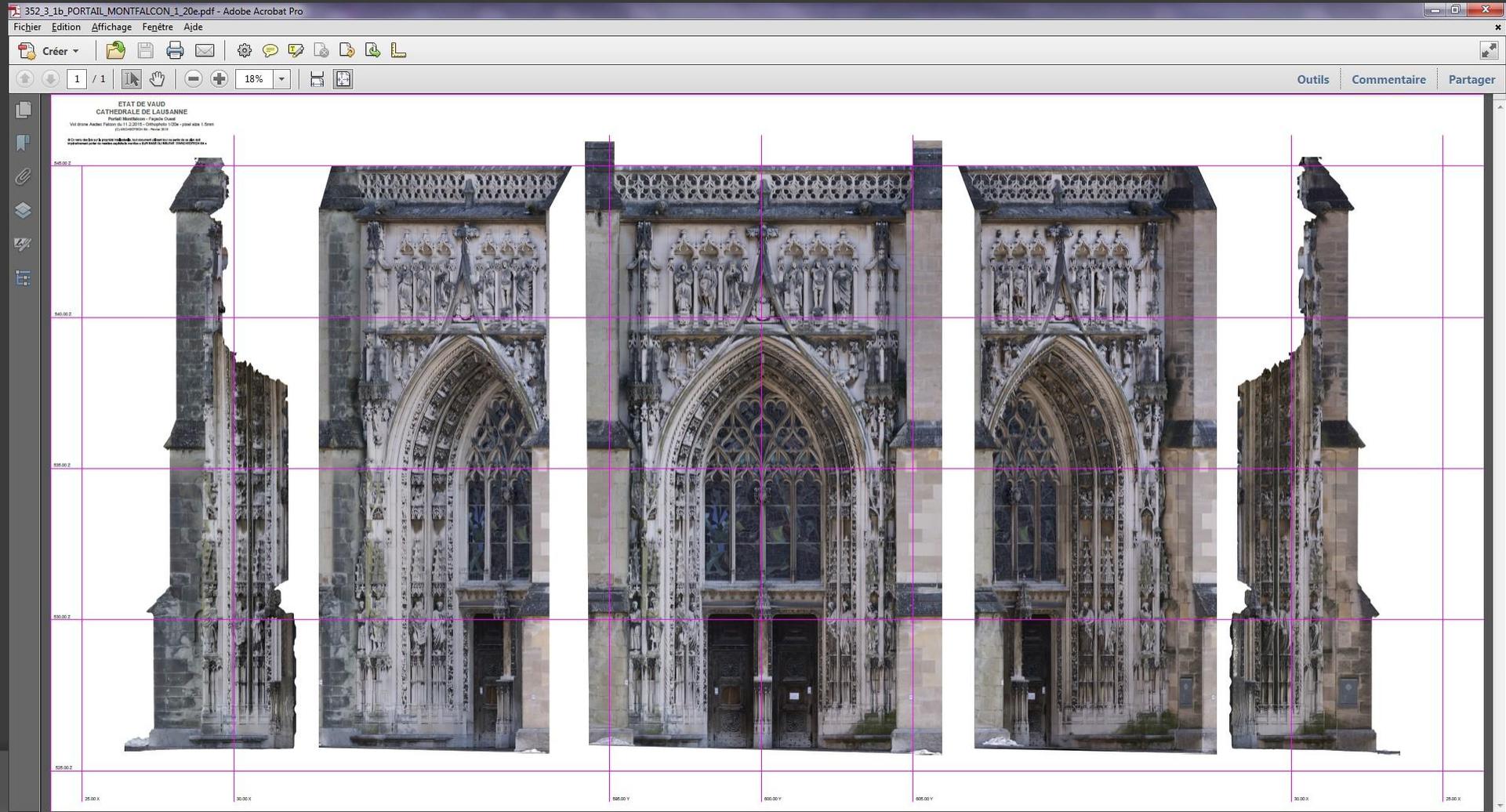
Photos

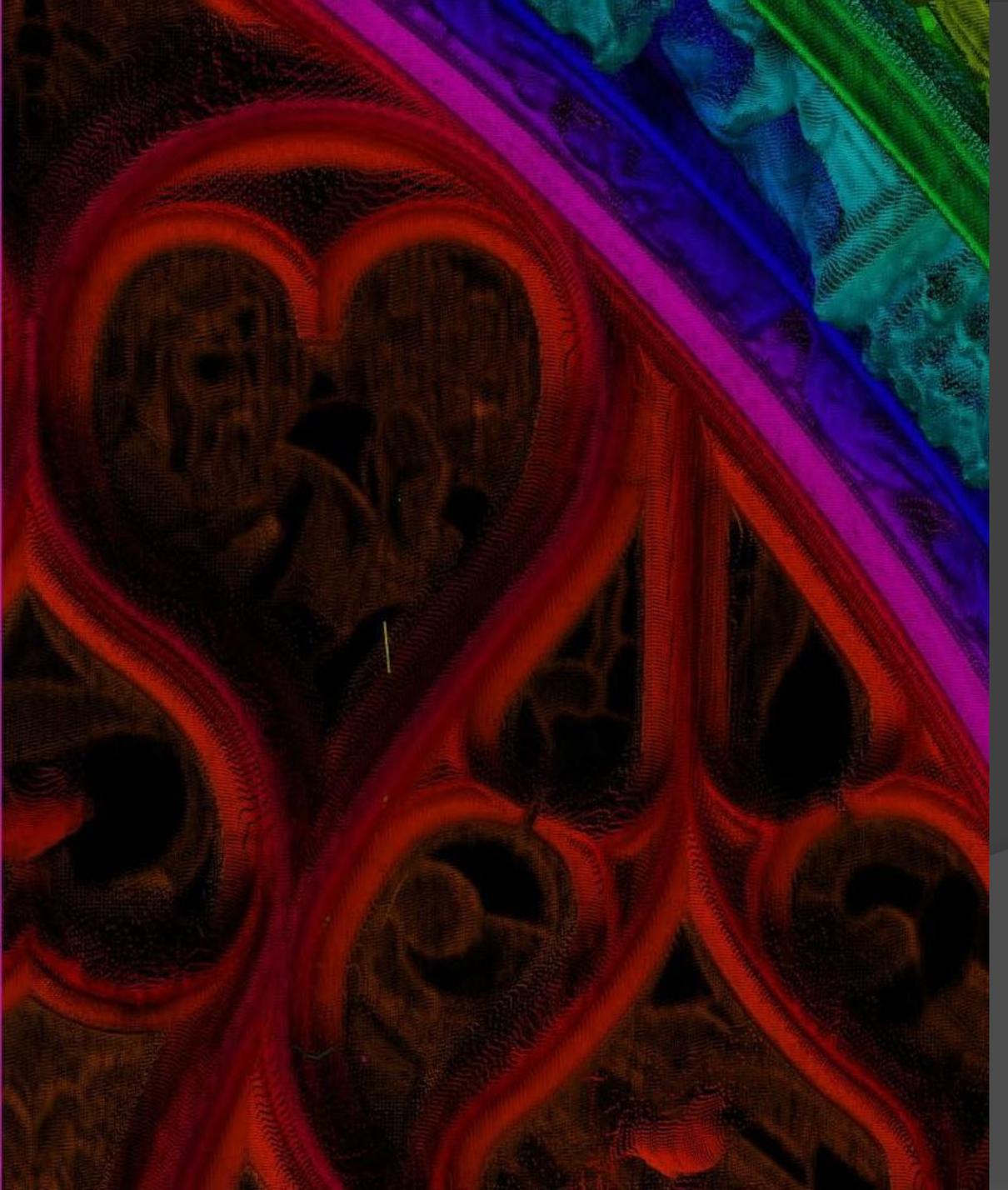
- DSC00013.JPG
- DSC00014.JPG
- DSC00015.JPG
- DSC00016.JPG
- DSC00017.JPG
- DSC00018.JPG
- DSC00019.JPG

Powered by Arctech SA

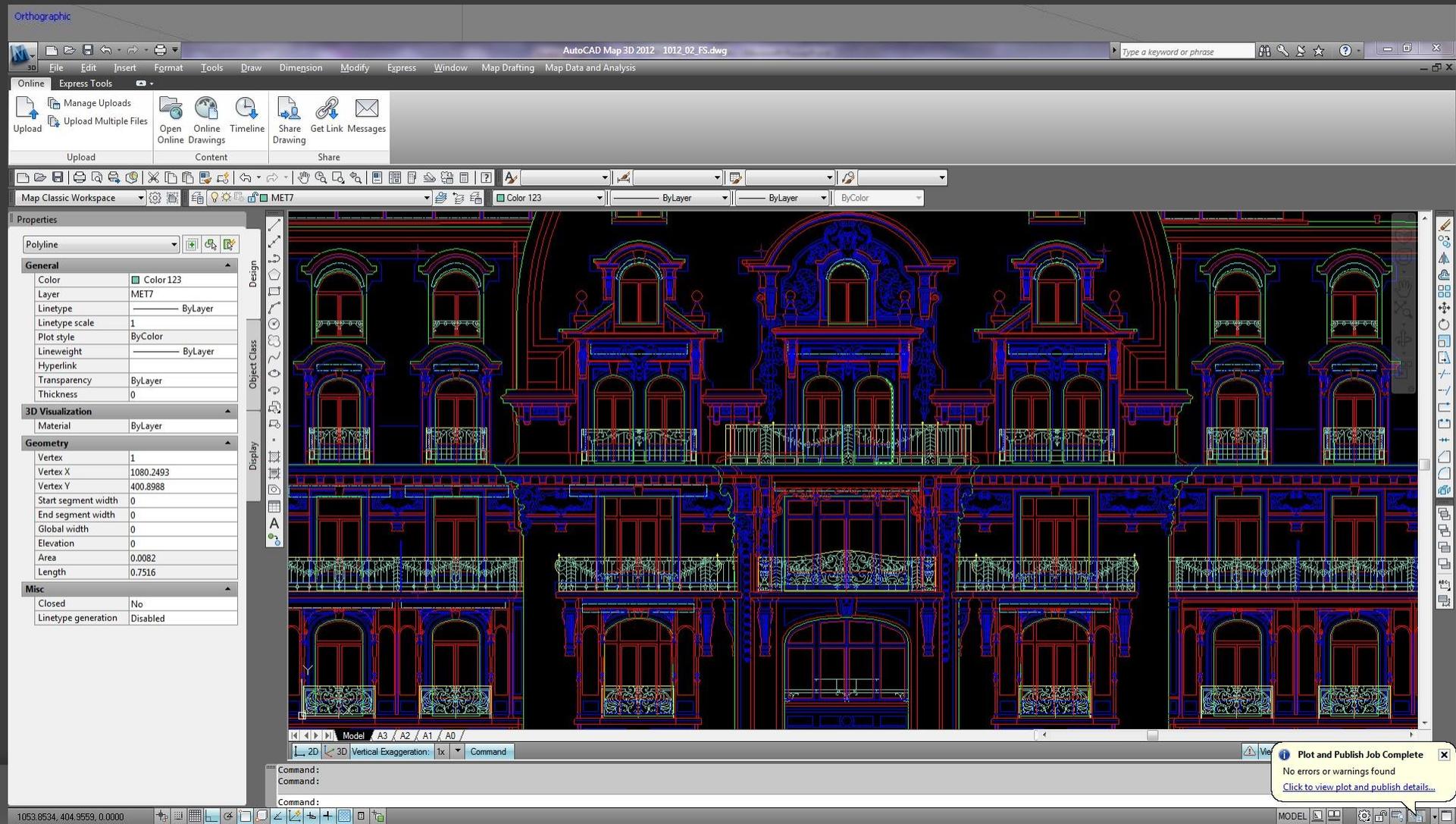
Cathédrale de Lausanne

Relevé du portail occidental « Montfalcon »





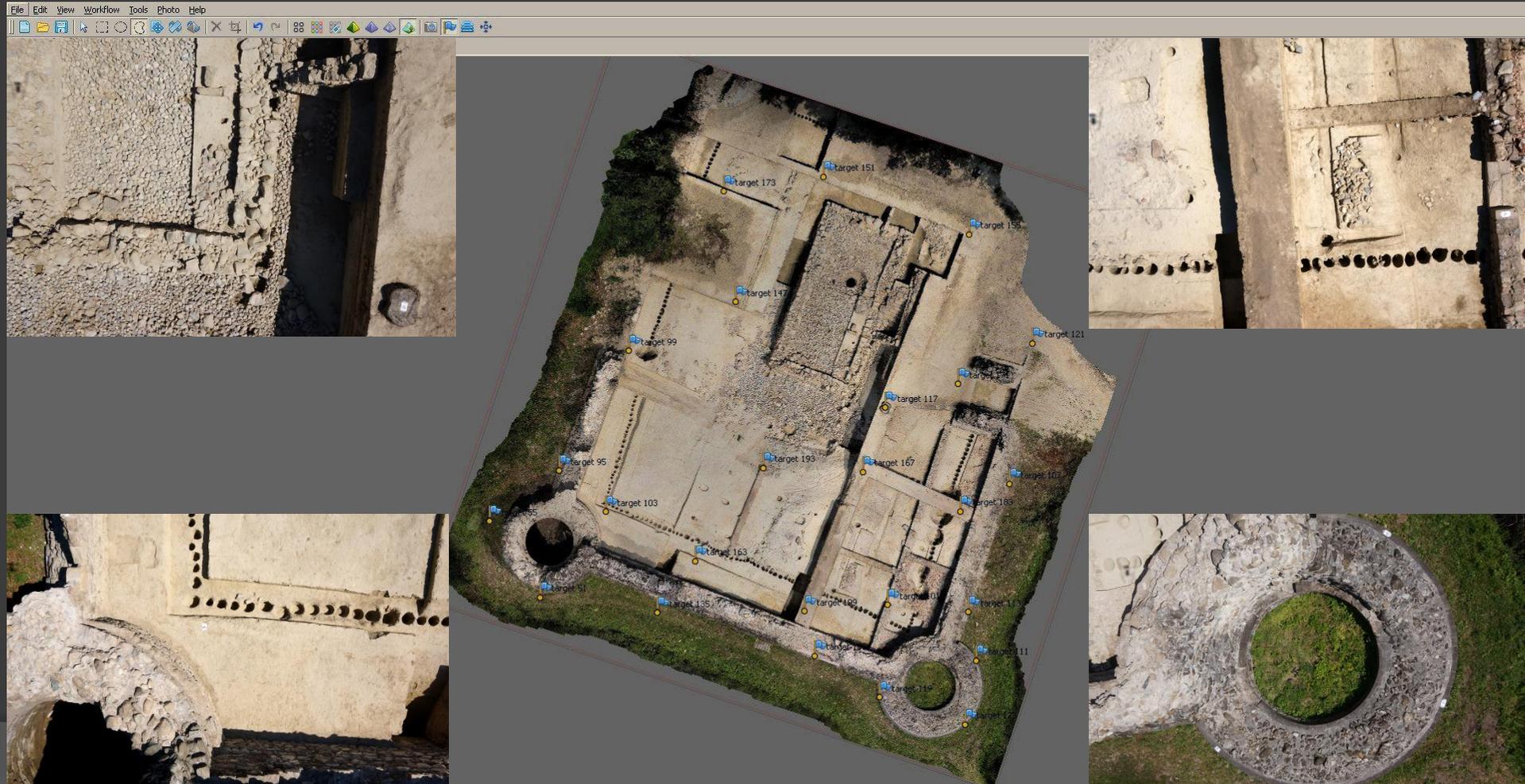
Montreux – Palace – Modèle 3D composé à partir de 1500 photographies



Meinier/Genève – Fouille archéologique du château de Rouelbeau



Meinier/Genève – Fouille archéologique du château de Rouelbeau
Situé dans une clairière le plan de vol a été élaboré sur place afin de vérifier la précision de la cartographie de référence en positionnant manuellement le Falcon aux limites du site. Ensuite les élévations ont été complétées par du vol piloté à la main

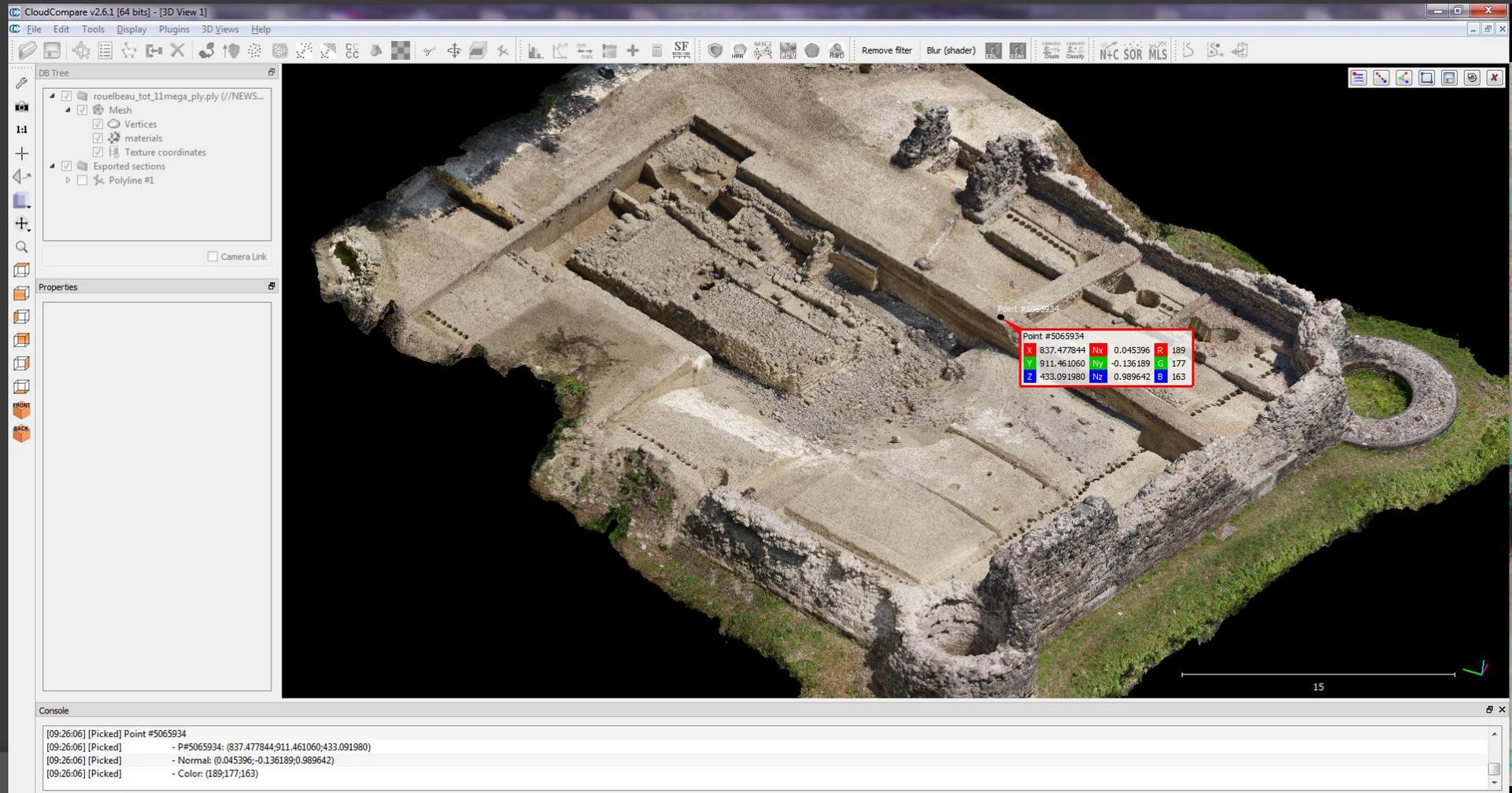


Meinier/Genève – Fouille archéologique du château de Rouelbeau
Le modèle 3D obtenu a été décimé à 15 mega polygones
Une texture de 20'000/20'000 pixels a été appliquée sur le modèle
3D



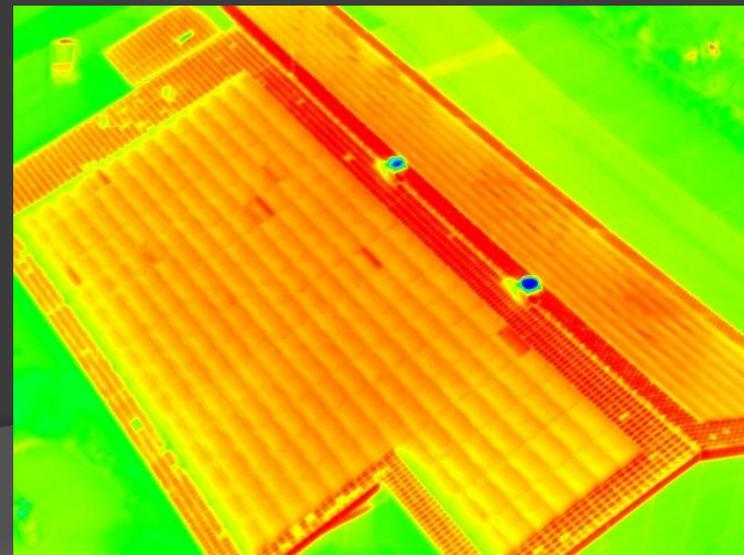
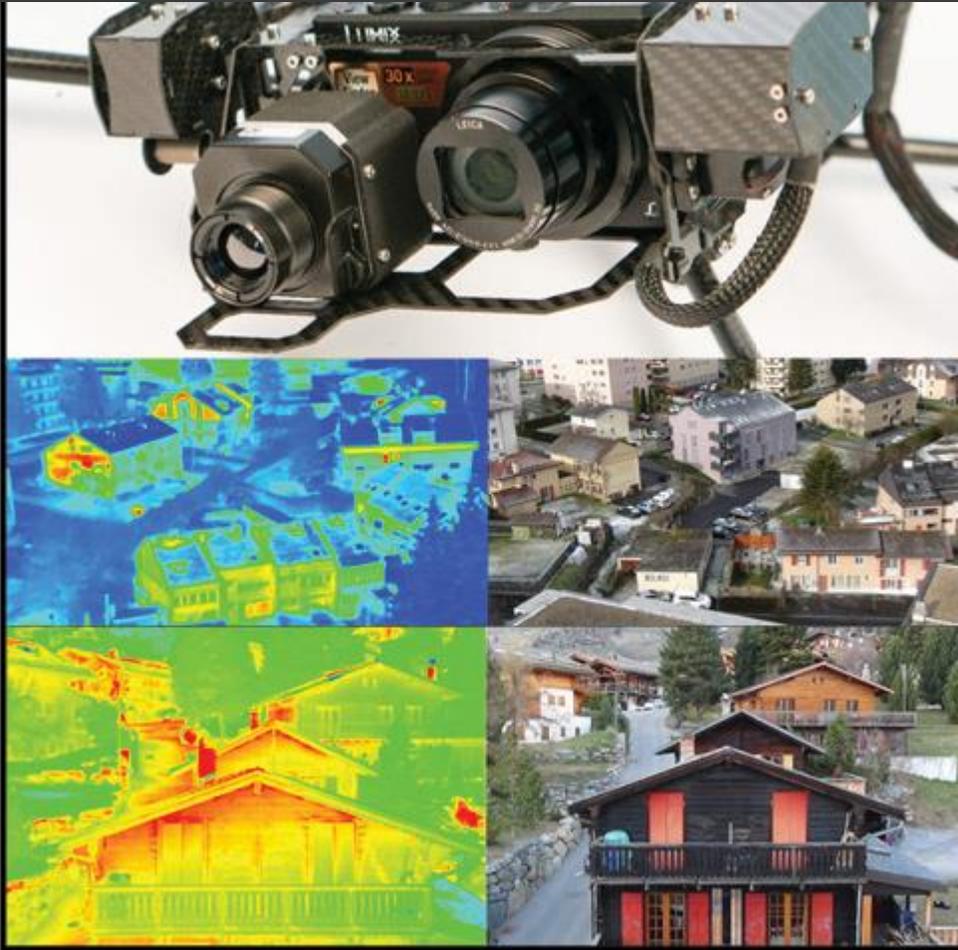
Meinier/Genève – Fouille archéologique du château de Rouelbeau

Le modèle 3D est exporté au format .PLY et peut être utilisé dans le logiciel libre CloudCompare





Le système ASCTEC Falcon permet de monter différents type de capteurs
La caméra thermique FLIR TAU 640



Le système ASCTEC Falcon permet de monter différents type de capteurs

La caméra thermique FLIR TAU 640

Château de Colombier – repérage d'éléments archéologiques

Archeotech AraExporter

File - Export - Reference - Help




Informations: x:160 y:265 Index:6380 Estimated Temperature: 18°C

ColorMap Darklet | minimal Index 6176 | maximal Index 6347 | Set Range to max. Span

Infos

ID	Location of ARA-File	Location of JPG-File	GPS Time	Latitude [°]	Longitude [°]	Height over Start [m]	Temperature of Camera [°C]	Minimum Index	Maximum Index
121	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\FLIR0004\00000039.ARA	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\RGB\DSC00470.JPG	20.11.2014 13:04	46.9654439	6.8635439	48.397	6	6219	6444
122	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\FLIR0004\00000040.ARA	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\RGB\DSC00471.JPG	20.11.2014 11:04	46.9654432	6.8635551	48.385	6	6224	6689
123	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\FLIR0004\00000041.ARA	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\RGB\DSC00472.JPG	20.11.2014 11:04	46.9654418	6.8635584	48.362	6	6211	6787
124	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\FLIR0004\00000042.ARA	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\RGB\DSC00473.JPG	20.11.2014 11:04	46.9654385	6.8635622	48.34	6	6202	6471
125	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\FLIR0004\00000043.ARA	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\RGB\DSC00474.JPG	20.11.2014 11:04	46.9654377	6.863561	48.303	6	6208	6601
126	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\FLIR0004\00000044.ARA	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\RGB\DSC00475.JPG	20.11.2014 11:04	46.9654378	6.8635576	48.233	6	6205	6578
127	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\FLIR0004\00000045.ARA	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\RGB\DSC00476.JPG	20.11.2014 11:05	46.9654351	6.8635499	48.306	6	6189	6609
128	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\FLIR0004\00000046.ARA	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\RGB\DSC00477.JPG	20.11.2014 11:05	46.9654352	6.8635445	48.293	6	6194	6614
129	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\FLIR0004\00000047.ARA	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\RGB\DSC00478.JPG	20.11.2014 11:05	46.9654397	6.8635416	48.287	6	6187	6547
130	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\FLIR0004\00000048.ARA	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\RGB\DSC00479.JPG	20.11.2014 11:05	46.9654463	6.8635404	48.232	6	6214	6648
131	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\FLIR0004\00000049.ARA	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\RGB\DSC00480.JPG	20.11.2014 11:05	46.9653201	6.8631498	47.514	6	6161	6623
132	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\FLIR0004\00000050.ARA	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\RGB\DSC00481.JPG	20.11.2014 11:05	46.9653197	6.8631416	47.646	6	6174	6485
133	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\FLIR0004\00000051.ARA	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\RGB\DSC00482.JPG	20.11.2014 11:05	46.9653241	6.8631441	47.69	6	6206	6598
134	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\FLIR0004\00000052.ARA	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\RGB\DSC00483.JPG	20.11.2014 11:05	46.9653285	6.8631498	47.67	6	6192	6608
135	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\FLIR0004\00000053.ARA	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\RGB\DSC00484.JPG	20.11.2014 11:05	46.9653276	6.8631968	47.508	6	6178	6488

Le système ASCTEC Falcon permet de monter différents type de capteurs

La caméra thermique FLIR TAU 640

Château de Colombier – repérage d'éléments archéologiques

Codage des différences thermiques

Archeotech AraExporter

File Export Reference Help




Informations: x:253 y:381 Index:6284 Estimated Temperature: 15.3°C

ColorMap RepeatingRainbow minimal Index 6176 maximal Index 6325 Set Range to max. Span

Infos

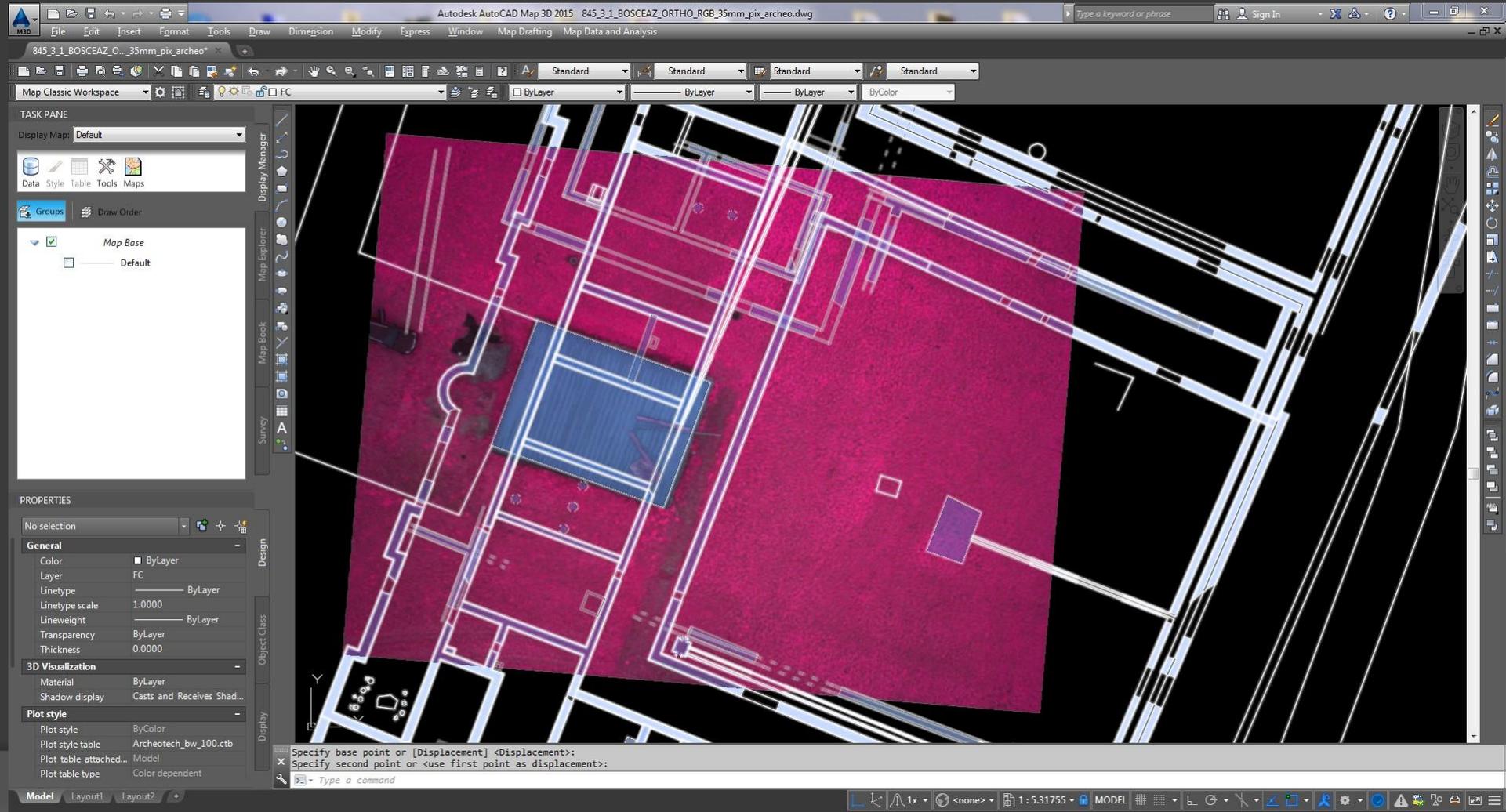
ID	Location of ARA-File	Location of JPG-File	GPS Time	Latitude [°]	Longitude [°]	Height over Start [m]	Temperature of Camera [°C]	Minimum Index	Maximum Index
130	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\FLIR0004\00000048.ARA	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\RGB\DSC00479.JPG	20.11.2014 11:05	46.9654463	6.8635404	48.232	6	6214	6648
131	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\FLIR0004\00000049.ARA	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\RGB\DSC00480.JPG	20.11.2014 11:05	46.9653201	6.8631498	47.514	6	6161	6623
132	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\FLIR0004\00000050.ARA	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\RGB\DSC00481.JPG	20.11.2014 11:05	46.9653197	6.8631416	47.646	6	6174	6485
133	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\FLIR0004\00000051.ARA	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\RGB\DSC00482.JPG	20.11.2014 11:05	46.9653241	6.8631441	47.69	6	6206	6598
134	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\FLIR0004\00000052.ARA	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\RGB\DSC00483.JPG	20.11.2014 11:05	46.9653285	6.8631498	47.67	6	6192	6608
135	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\FLIR0004\00000053.ARA	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\RGB\DSC00484.JPG	20.11.2014 11:05	46.9653276	6.8631568	47.508	6	6178	6488
136	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\FLIR0004\00000054.ARA	X:\A_NOUVEAUX_DOSSIERS\1032_COLOMBIER_NE_CHATEAU\THERMAL_20_11_14\RGB\DSC00485.JPG	20.11.2014 11:05	46.9653257	6.8621656	0	6.1	6180	6565

Le système ASCTEC Falcon permet de monter différents type de capteurs. La caméra multispectrale TETRACAM



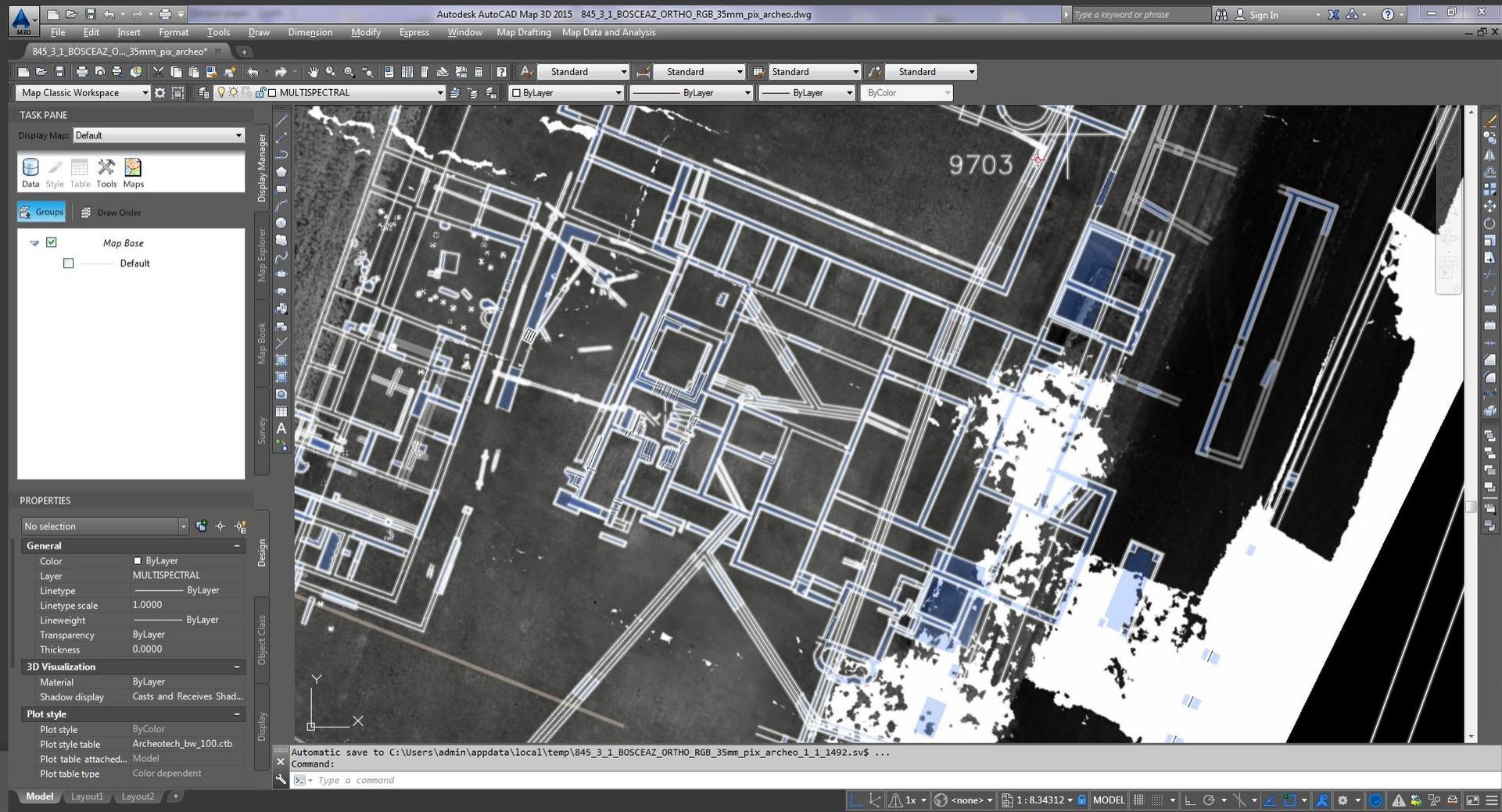
Villa romaine d'Orbe/Boscéaz – détection des murs enfouis

Vue des murs avec la caméra mutispectrale canal NIR

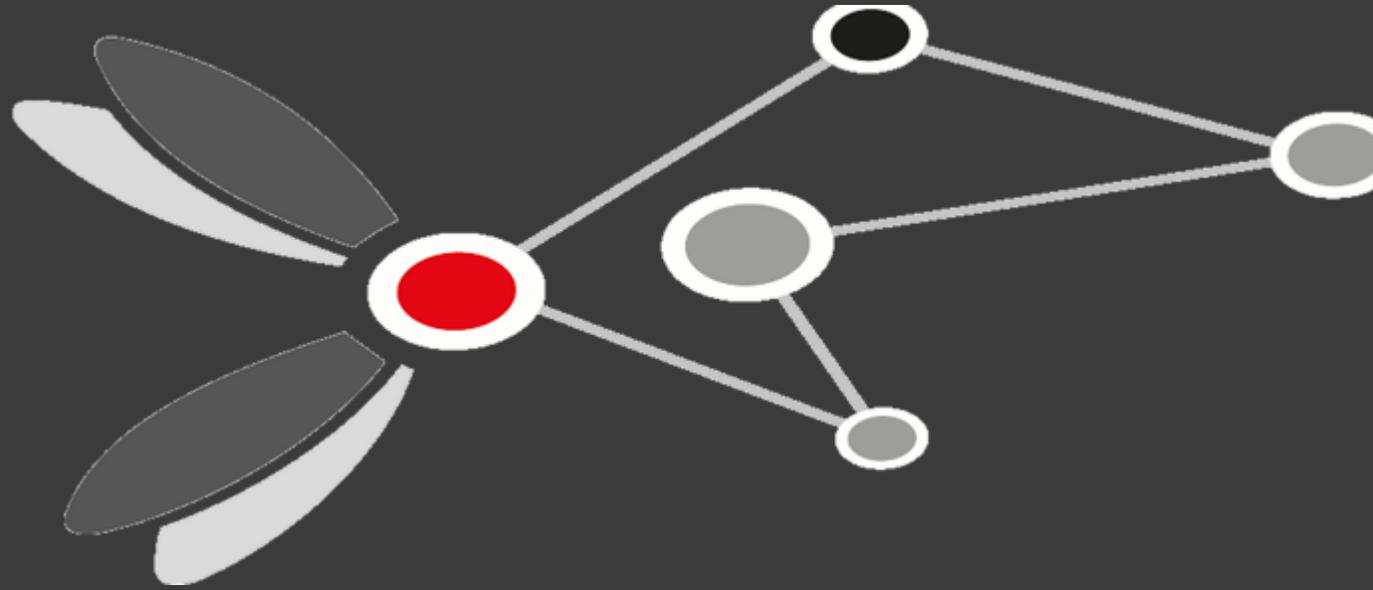


Villa romaine d'Orbe/Boscéaz – détection des murs enfouis

Vue des murs avec la caméra multispectrale – canal NDVI



Fédération Suisse des Drones Civils (FSDC)



Buts principaux

- Défendre les droits et fournir les informations officielles aux membres
- Être l'un des interlocuteurs dans l'élaboration des lois auprès de l'OFAC
- Définition des règles pour la préparation de trois types de licence de pilote

www.drohnenverband.ch

Merci de votre attention !



Explorateurs de points de vue

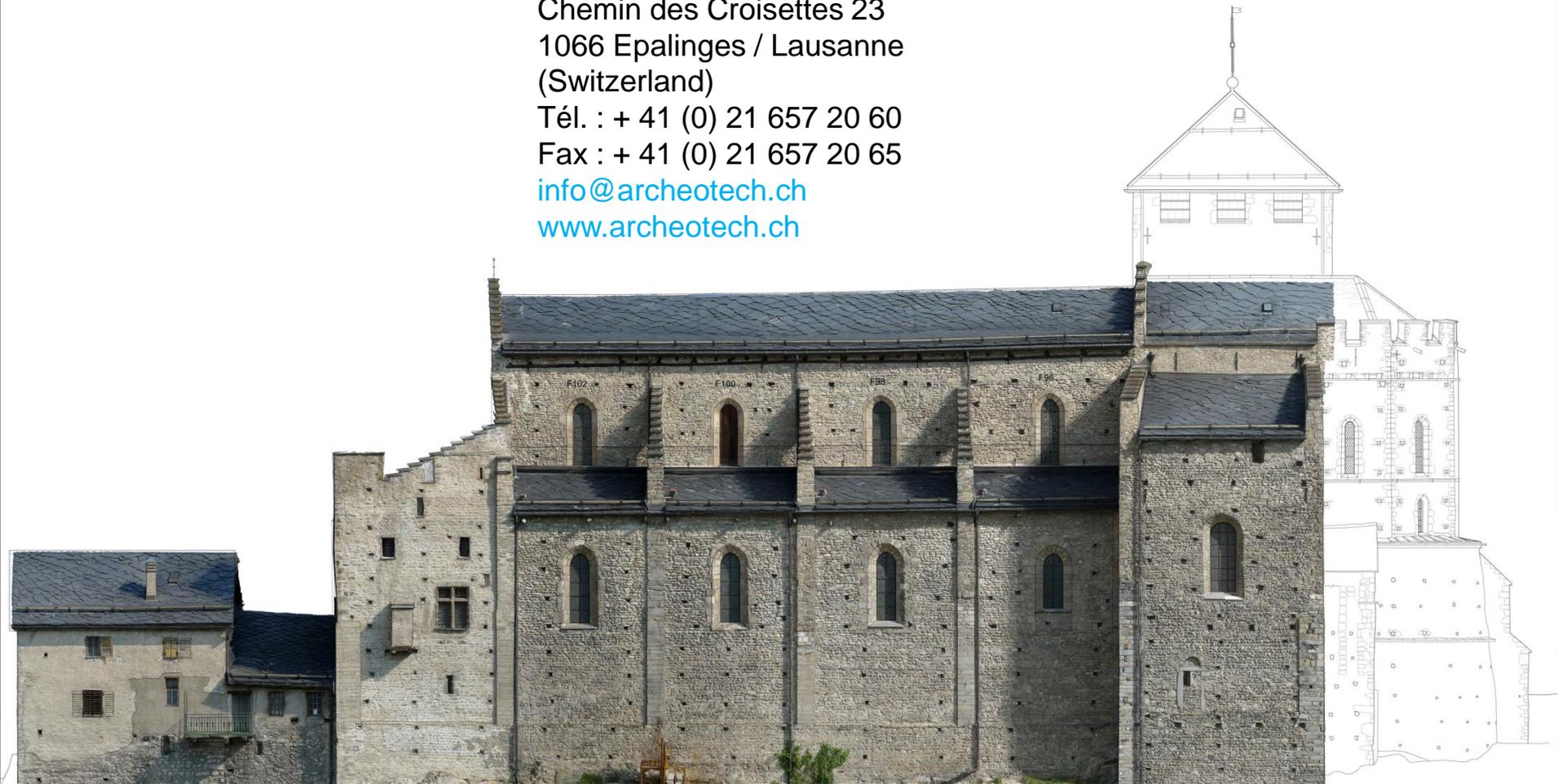
Chemin des Croisettes 23
1066 Epalinges / Lausanne
(Switzerland)

Tél. : + 41 (0) 21 657 20 60

Fax : + 41 (0) 21 657 20 65

info@archeotech.ch

www.archeotech.ch



Drones : technologie & applications

Mardi 9 juin 2015

Hôtel Continental - Lausanne



Photogrammétrie



Les drones au service du suivi des carrières à la mensuration officielle

Présentation du bureau

- Fondé en 1950
- Trois sites : Montricher, Morges, Assens
- ~40 collaborateurs
- Domaines d'activités :
 -  Géomatique
 -  Génie civil
 -  Améliorations foncières
 -  Aménagement du territoire
 -  Gravières – carrières
 -  Système d'informations
 -  **Photogrammétrie**
 -  Infographie



BUREAU DE MORGES

Rue Louis de Savoie 72
1110 MORGES

T. 021 804 75 75
F. 021 804 75 76
morges@mc-sa.ch

BUREAU DE MONTRICHER

Rue du Bourg 18
1147 MONTRICHER

T. 021 864 00 40
F. 021 864 00 41
montricher@mc-sa.ch

BUREAU D'ASSENS

Route des Roches 8
1042 ASSENS

T. 021 883 00 30
F. 021 883 00 31
assens@mc-sa.ch

La photogrammétrie au bureau

- Mars 2012 : 2 vols tests réalisés avec l'heig-vd
- Mai 2012 : Achat de notre premier drone Sensefly SwingletCam
- Février 2013 : Achat licence Pix4UAV Desktop
- Janvier 2014 : Achat de notre second drone Sensefly Ebee
- Septembre 2014 : Achat de notre troisième drone DJI Phantom 2 Vision Plus
- Depuis 2012, >200 vols



Principales utilisations

- Suivi d'exploitations de gravières et carrières sur Vaud et Fribourg
- Inventaires de stocks (granulats, petcoke, gypse)
- Relevés de toitures et de bâtiments
- Mesures de canopée
- Relevé et inspection d'installations techniques
- Conservation cadastrale
- Mensuration officielle



Gravières et carrières

Objectifs

- Génération de nuages de points 3D
- Génération d'orthophotos documentaires
- Cartes de l'évolution de l'exploitation
- Volumes extraits ou remblayés
- Inventaires de stocks

Avantages

- Temps d'acquisition très faible (ex. 25 min / 150ha)
- Sécurité accrue pas besoin d'être à l'intérieur du site
- Vision globale du site et de son évolution
- Coûts plus bas -> fréquence de suivi plus élevée



Gravière : vue du nuage de points



Projet	Gravière des Genevriers
Date	Janvier 2015
Drone utilisé	Sensefly Ebee
Surface couverte	20 ha
GSD planifié	4 cm
Nombre de vols	1
Nombre d'images capturée	84
Nombre GCP	6
RMS Georéférencement Est/Nord/Elevation	1.4/1.0/1.1 cm

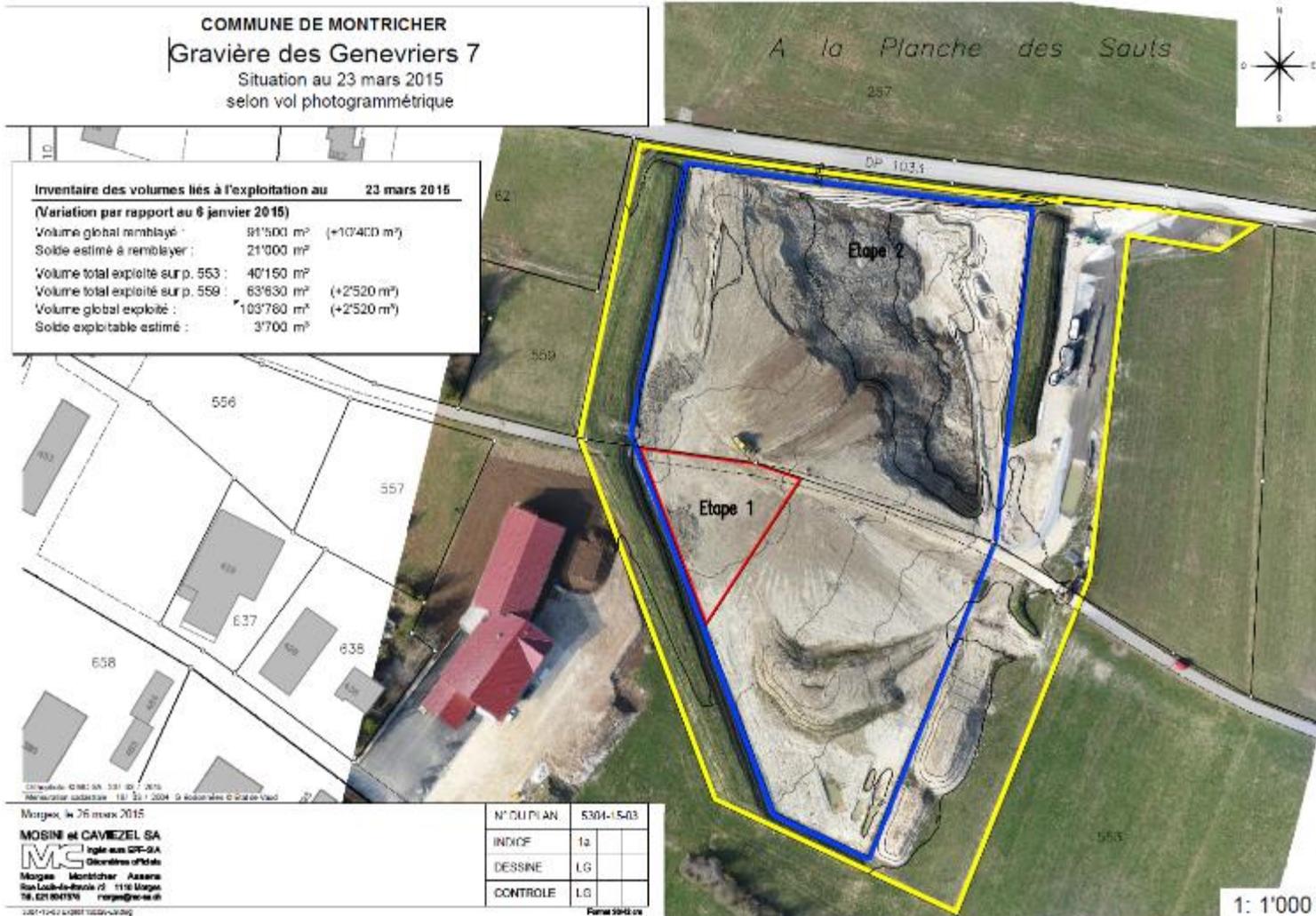


Gravière : synthèse d'exploitation

COMMUNE DE MONTRICHER
 Gravière des Genevriers 7
 Situation au 23 mars 2015
 selon vol photogrammétrique

Inventaire des volumes liés à l'exploitation au 23 mars 2015
 (Variation par rapport au 6 janvier 2015)

Volume global remblayé :	81'500 m ³	(+10'400 m ³)
Solde estimé à remblayer :	21'000 m ³	
Volume total exploité sur p. 553 :	40'150 m ³	
Volume total exploité sur p. 559 :	63'630 m ³	(+2'520 m ³)
Volume global exploité :	103'780 m ³	(+2'520 m ³)
Solde exploitable estimé :	3'700 m ³	



Morjeux, le 26 mars 2015
MOSINI et CAVEZEL SA
 Ingénieurs G.P.F.-G.A.
 Morjeux - Montricher - Assainissement
 38, 421 804 736 morjeux@mc-sa.fr

N° DU PLAN	5304-15-03
INDICE	1a
DESSINE	I.G.
CONTROLE	I.G.

Forma 2004.06

1: 1'000



Gravière : inventaire de stocks

Bretonnières vue générale orthophoto

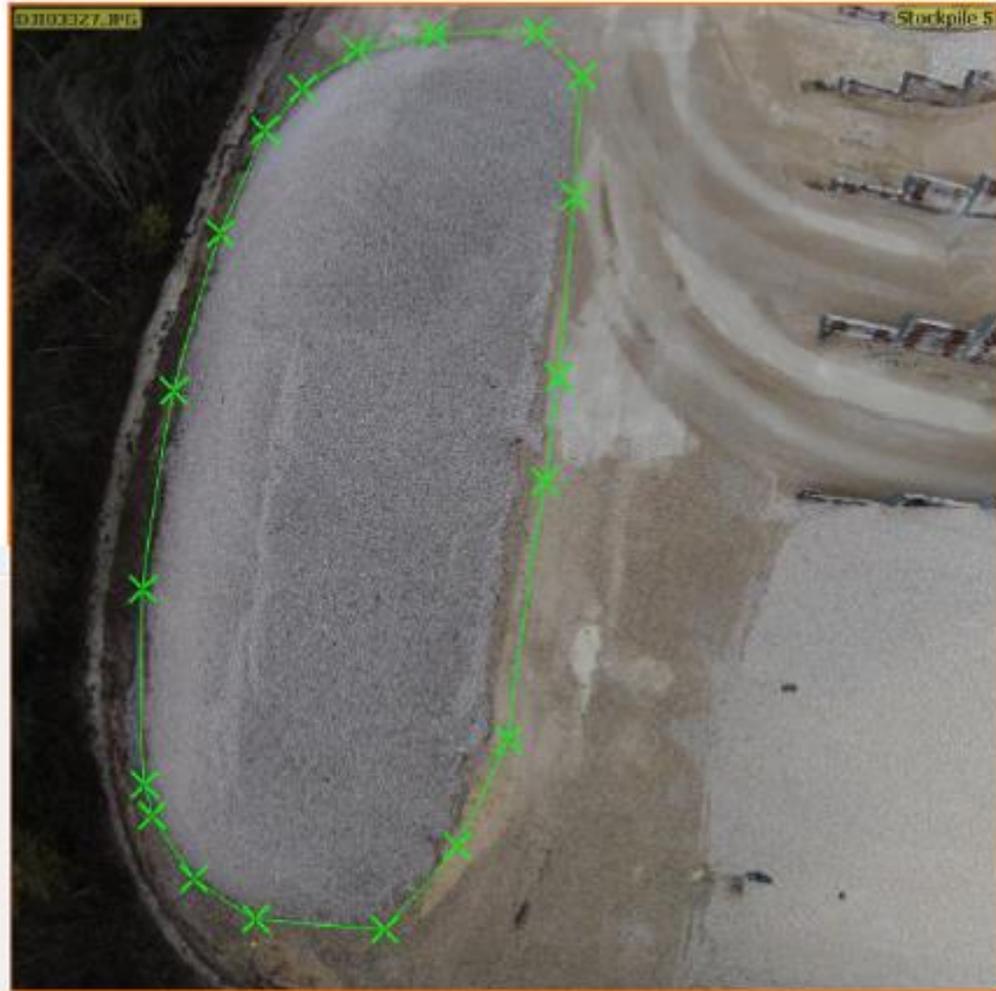


Projet	Stocks Sapelet
Date	Novembre 2014
Drone utilisé	DJI Phantom 2 Vision +
Surface couverte	5 ha
GSD planifié	1.5 cm
Nombre de vols	3
Nombre d'images capturée	550
Nombre GCP	21
RMS Georéférencement Est/Nord/Elevation	1.5/1.5/2.0 cm



Gravière : inventaire de stocks

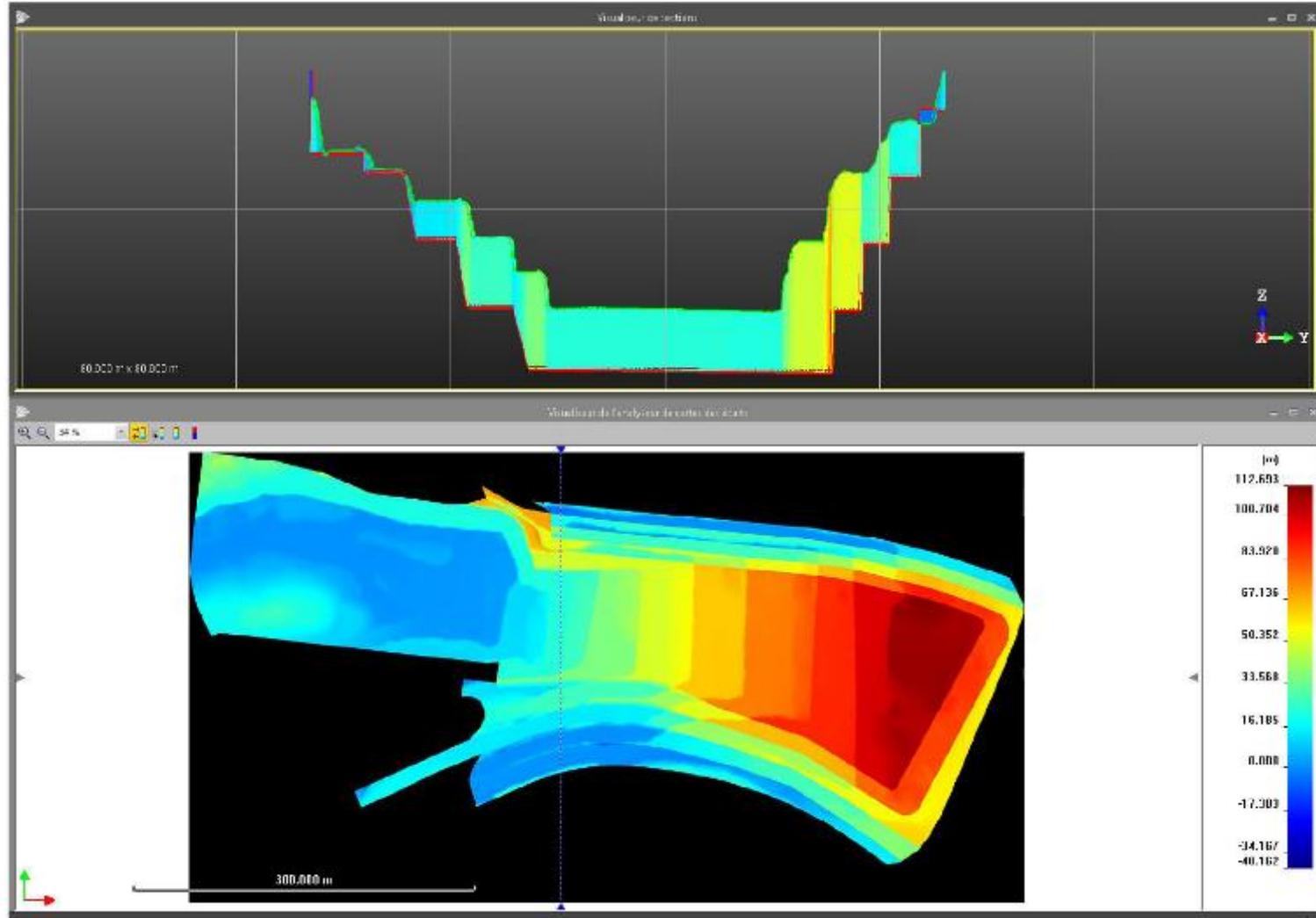
Bretonnières 16/32 : 997 m³ (19.11.2014)



Stockpile 5 (Stockpile)	
Number of Vertices:	19
Terrain 3D Length[m]:	94.98
Projected 2D Length[m]:	94.95
Enclosed 3D Area[m ²]:	513.03
Projected 2D area[m ²]:	542.74
Terrain 3D Area[m ²]:	666.76
Cut Volume[m ³]:	997.66
Fill Volume[m ³]:	-0.59
Total Volume[m ³]:	997.07



Carrière : suivi d'extraction

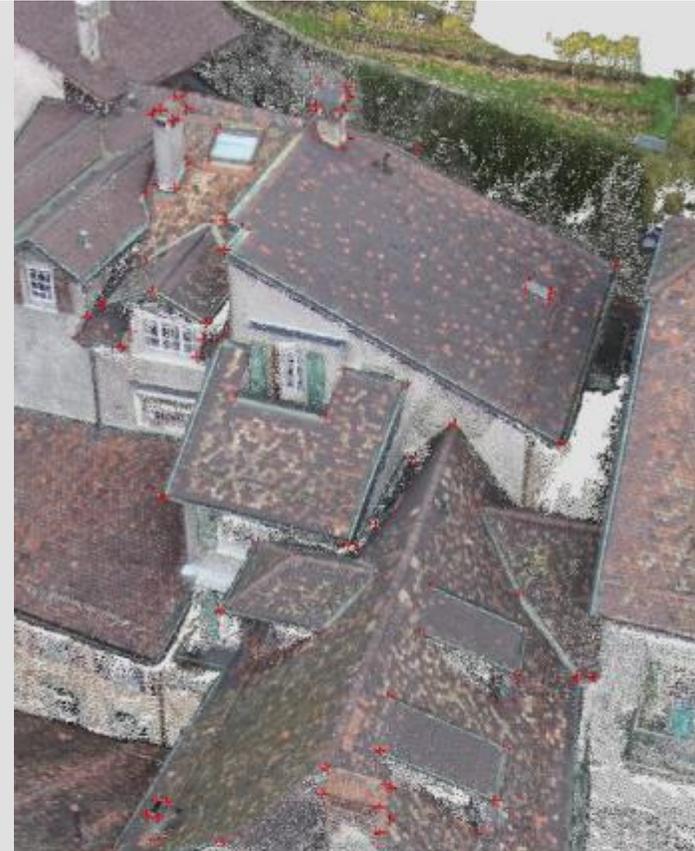
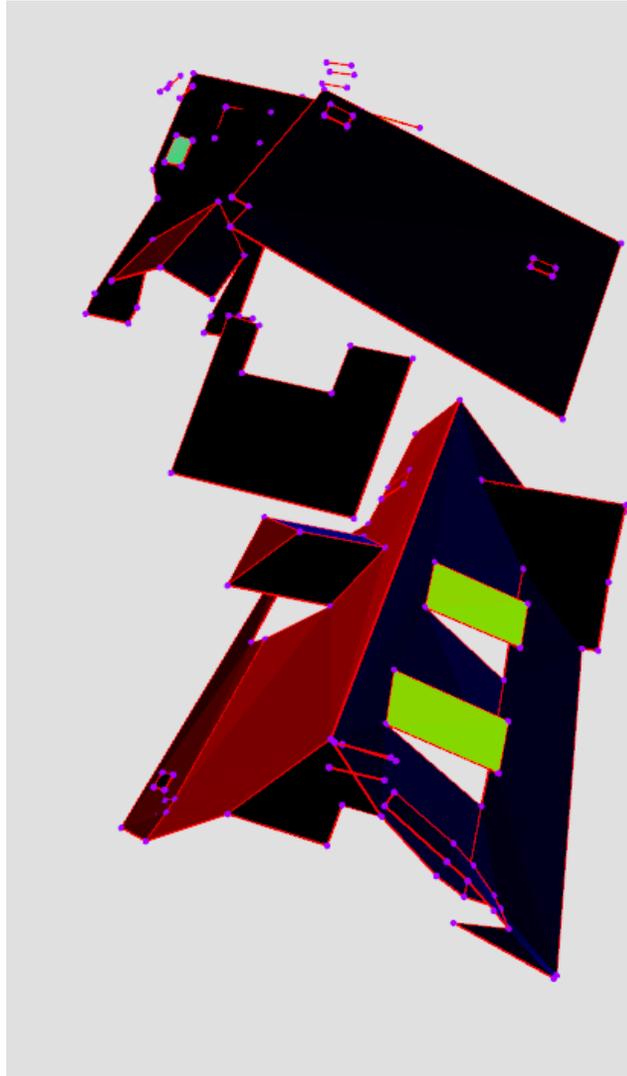


Géomatique : mesure de canopée



Projet	PPA Motty
Date	Octobre 2014
Drone utilisé	Sensefly Ebee
Surface couverte	32 ha
GSD planifié	4/8 cm
Nombre de vols	2
Nombre d'images capturée	193
Nombre GCP/MTP	8/13
RMS Georéférencement Est/Nord/Elevation	1.3/1.1/0.8 cm

Géomatique : relevé de toitures



Projet	Saint-Saphorin
Date	Novembre 2014
Drone utilisé	DJI Phantom 2 Vision +
Surface couverte	0.8 ha
GSD planifié	1.5 cm
Nombre de vols	1
Nombre d'images capturée	225
Nombre GCP/MTP	5/4
RMS Georéférencement Est/Nord/Elevation	1.2/2.3/1.1 cm



Géomatique : relevé de bâtiment



Projet	Façades + toiture
Date	Septembre 2014
Drone utilisé	DJI Phantom 2 Vision + / Virb
Surface couverte	-
GSD planifié	1 cm
Nombre de vols	1 + 1 passage à pied
Nombre d'images capturée	212
Nombre GCP	46
RMS Georéférencement Est/Nord/Elevation	1.2/2.3/1.3 cm

Géomatique : surface de toitures



Properties

▼ Selection

Surface 1 (Surface)

Number of Vertices:	7	
Terrain 3D Length(m):	62.09	± 0.08
Projected 2D Length(m):	58.35	+ 0.07
Enclosed 3D Area(m²):	233.47	
Projected 2D area(m²):	196.67	± 0.86

Copy to Clipboard Apply Cancel

▼ Images

Image Size Zoom Level

01103810.JPG Surface 1 0330890.JPG Surface 1
01103811.JPG Surface 1 0330891.JPG Surface 1
01103812.JPG Surface 1 0330892.JPG Surface 1



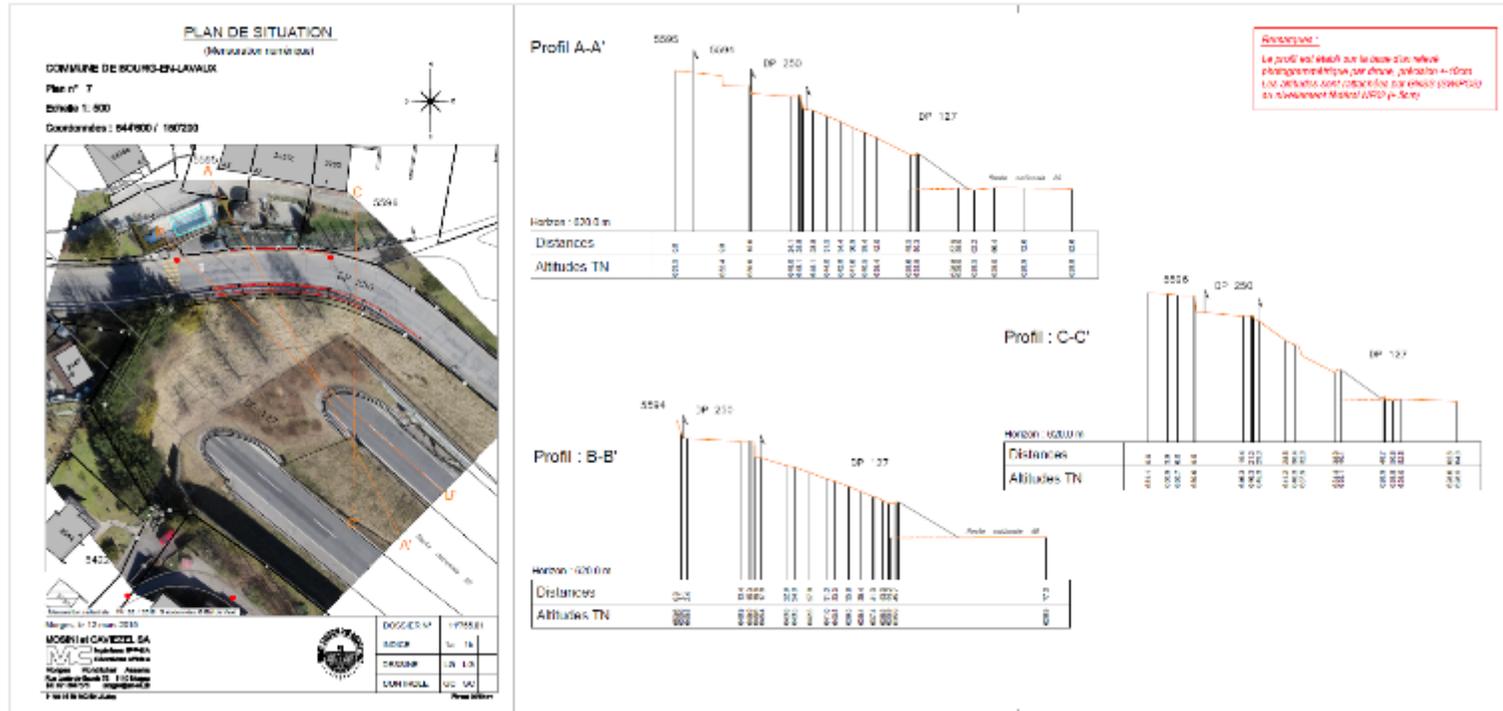
Géomatique : terrain inaccessible



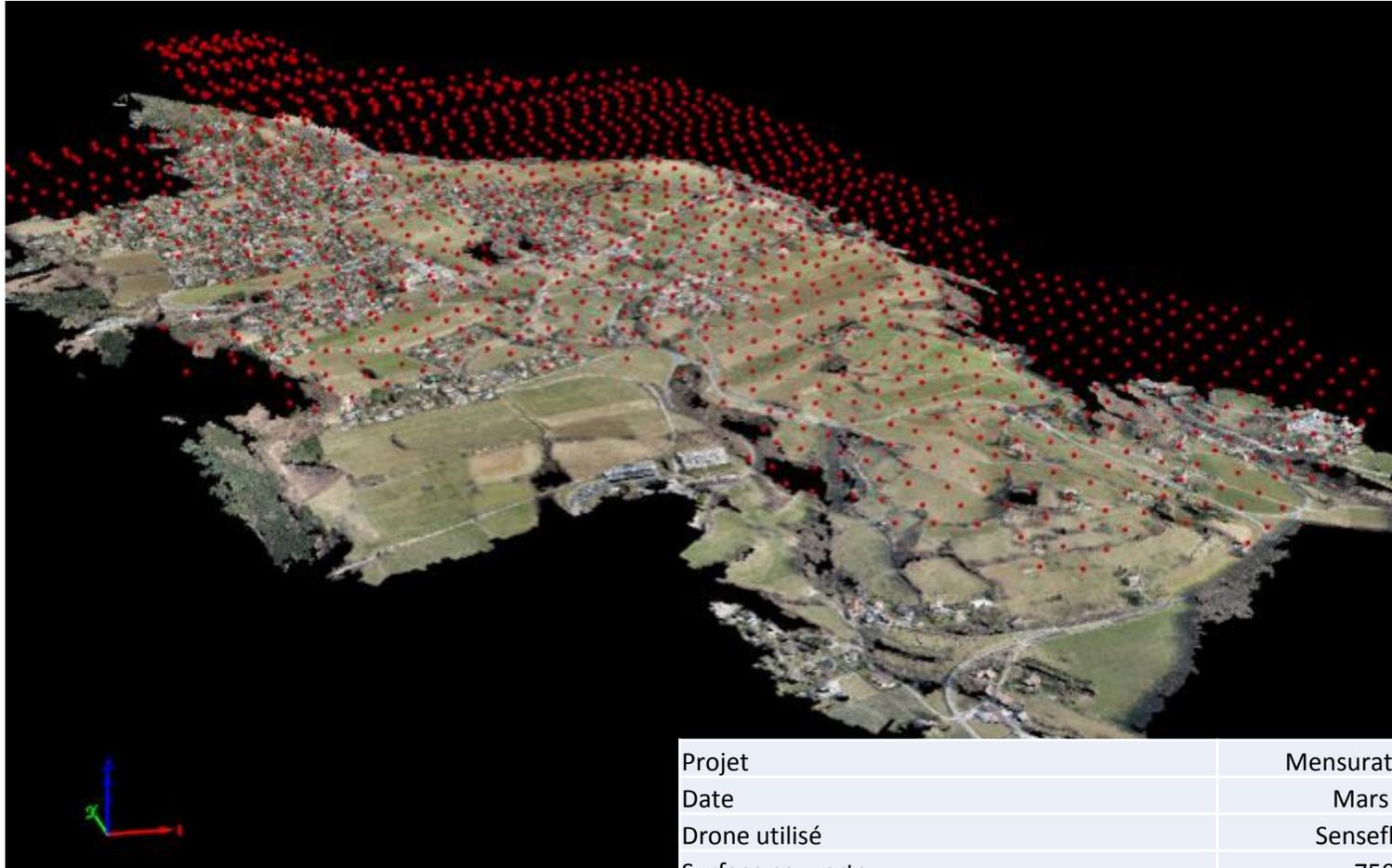
Projet	OFROU
Date	Février 2015
Drone utilisé	DJI Phantom 2 Vision +
Surface couverte	1.5 ha
GSD planifié	2 cm
Nombre de vols	1
Nombre d'images capturée	184
Nombre GCP / MTP	6/3
RMS Georéférencement Est/Nord/Elevation	0.5/0.9/1.3 cm



Géomatique : terrain inaccessible



MO : digitalisation de la couverture du sol



Projet	Mensuration Arzier
Date	Mars 2015
Drone utilisé	Sensefly Ebee
Surface couverte	750 ha
GSD planifié	5 cm
Nombre de vols	7
Nombre d'images capturée	1454
Nombre GCP	46
RMS Georéférencement Est/Nord/Elevation	1.5/1.8/2.0 cm



MO : digitalisation de la couverture du sol



Merci de votre attention



Flyability SA
Lausanne, Switzerland
info@flyability.com
+41 21 311 55 00



Flyability

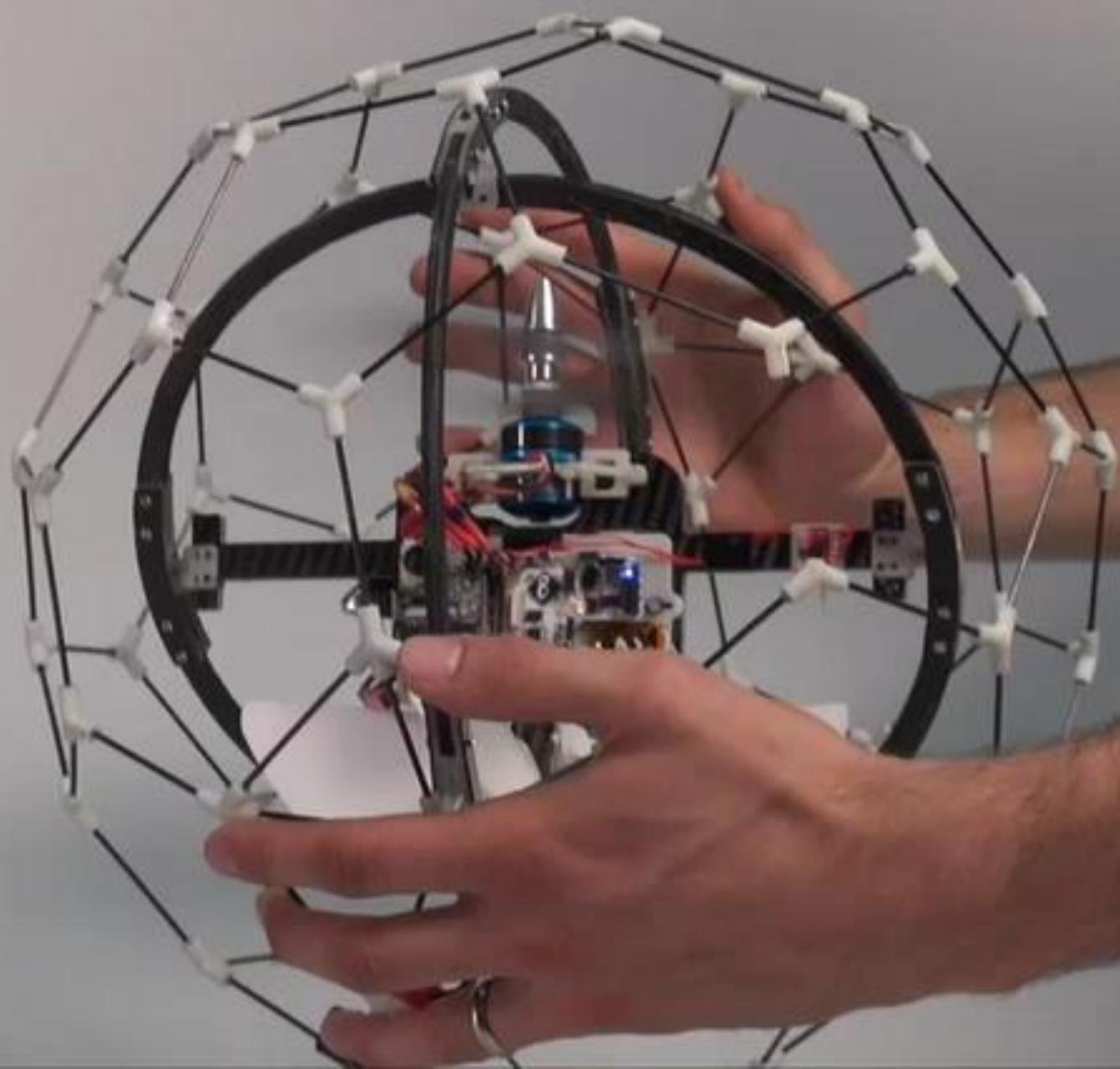
Introducing the world's first collision-tolerant drone

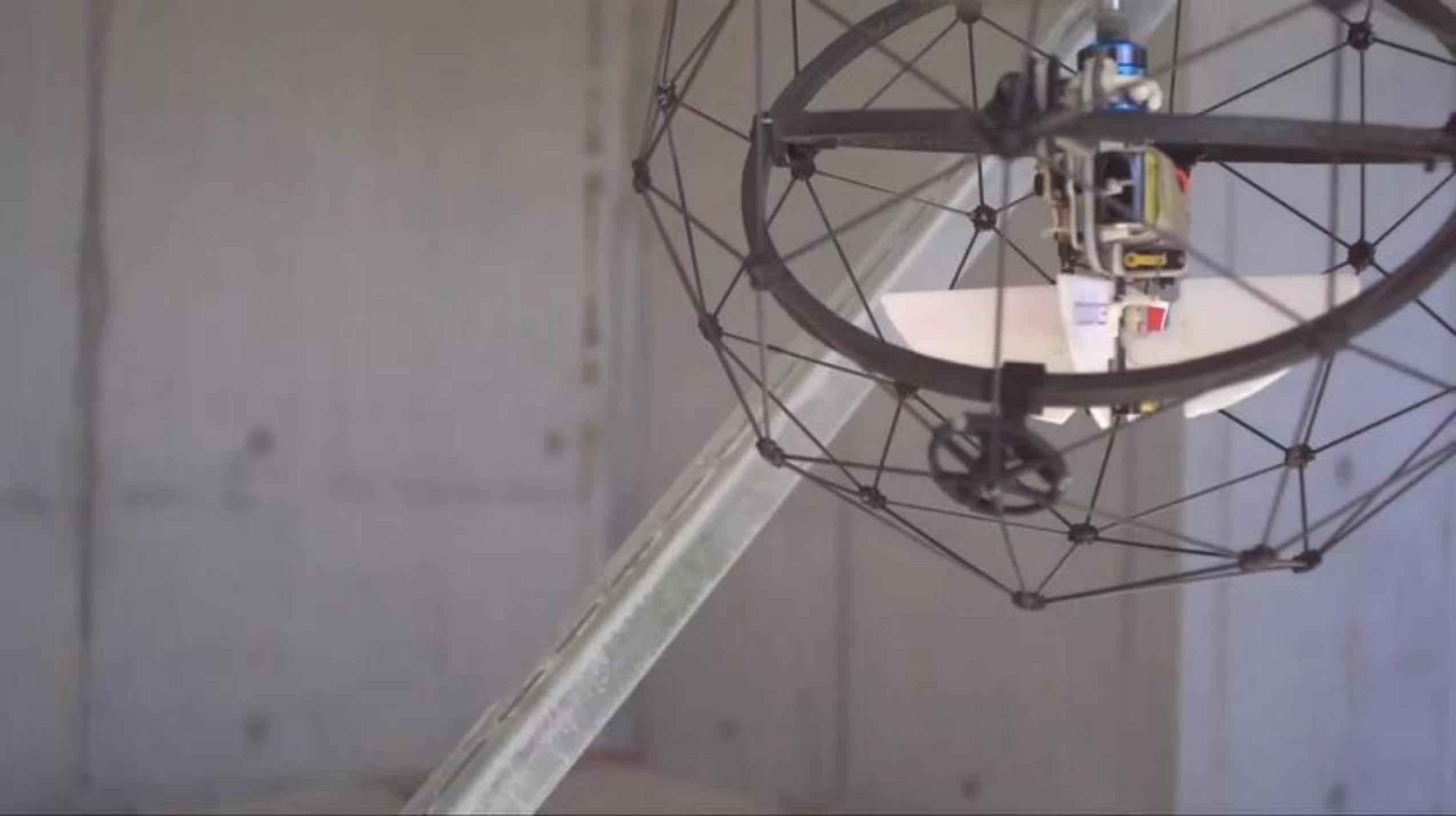
June 9th 2015

Patrick Thévoz, co-founder & CEO

A company supported by: NCCR robotics | Venture Kick | Swiss CTI | FIT foundation | Hello Tomorrow Challenge | GoBeyond Investing |
Venture: companies for tomorrow | Innovaud | Canton de Vaud SPECo | Venture labs | the UAE Drones for Good Award | EPFL Technology
Transfer Office | EPFL Laboratory of Intelligent Systems | EPFL Innovation Park | IMD Business School

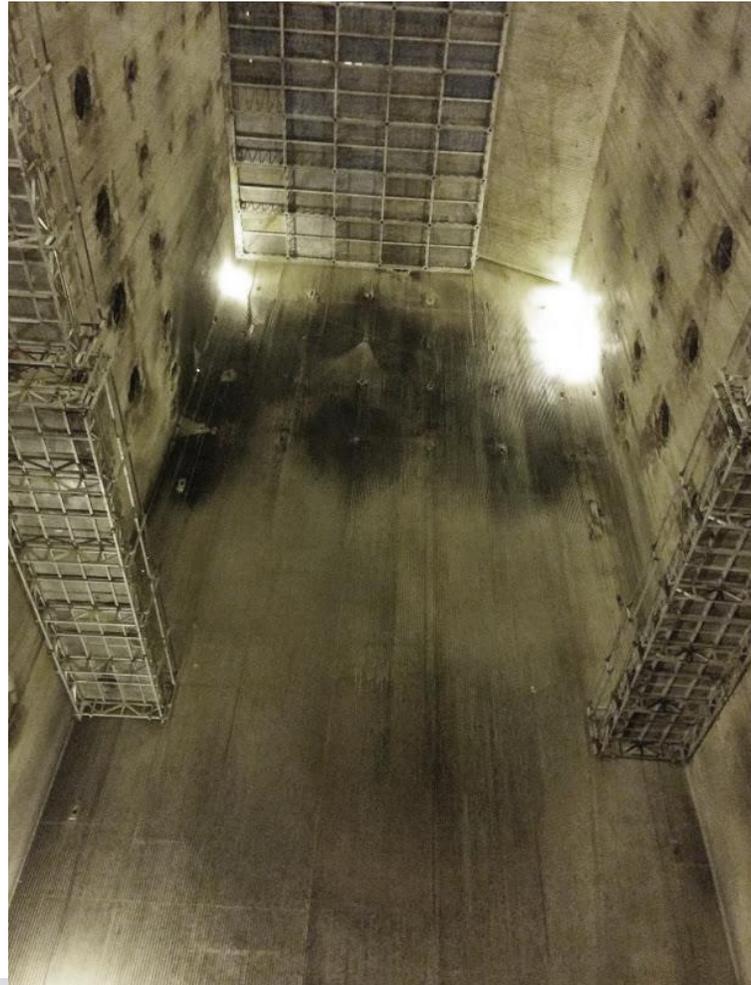
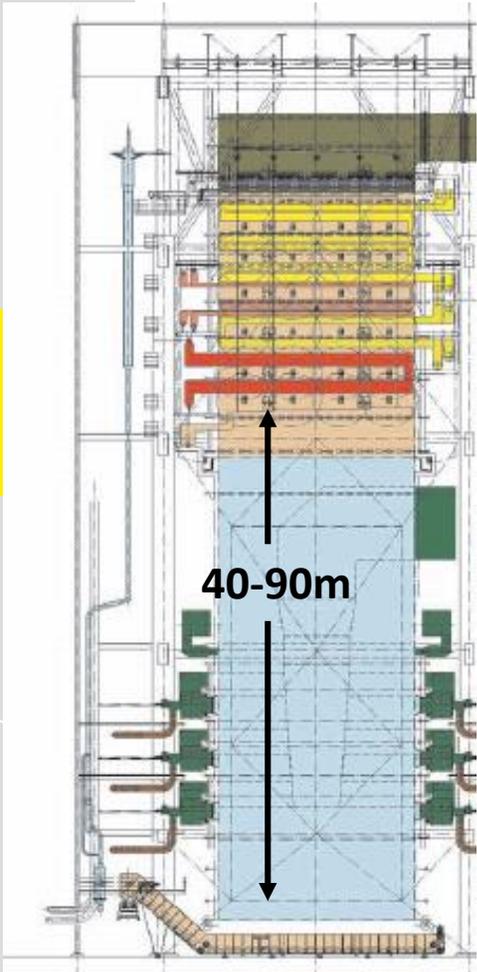








Boiler room inspection



Rope access: >15k €, 1 day preparation, high danger



Scaffolding: > 100k €, 1 week downtime, high danger



Boiler room inspection



Flyability: ~5k€, 10 minutes, no danger

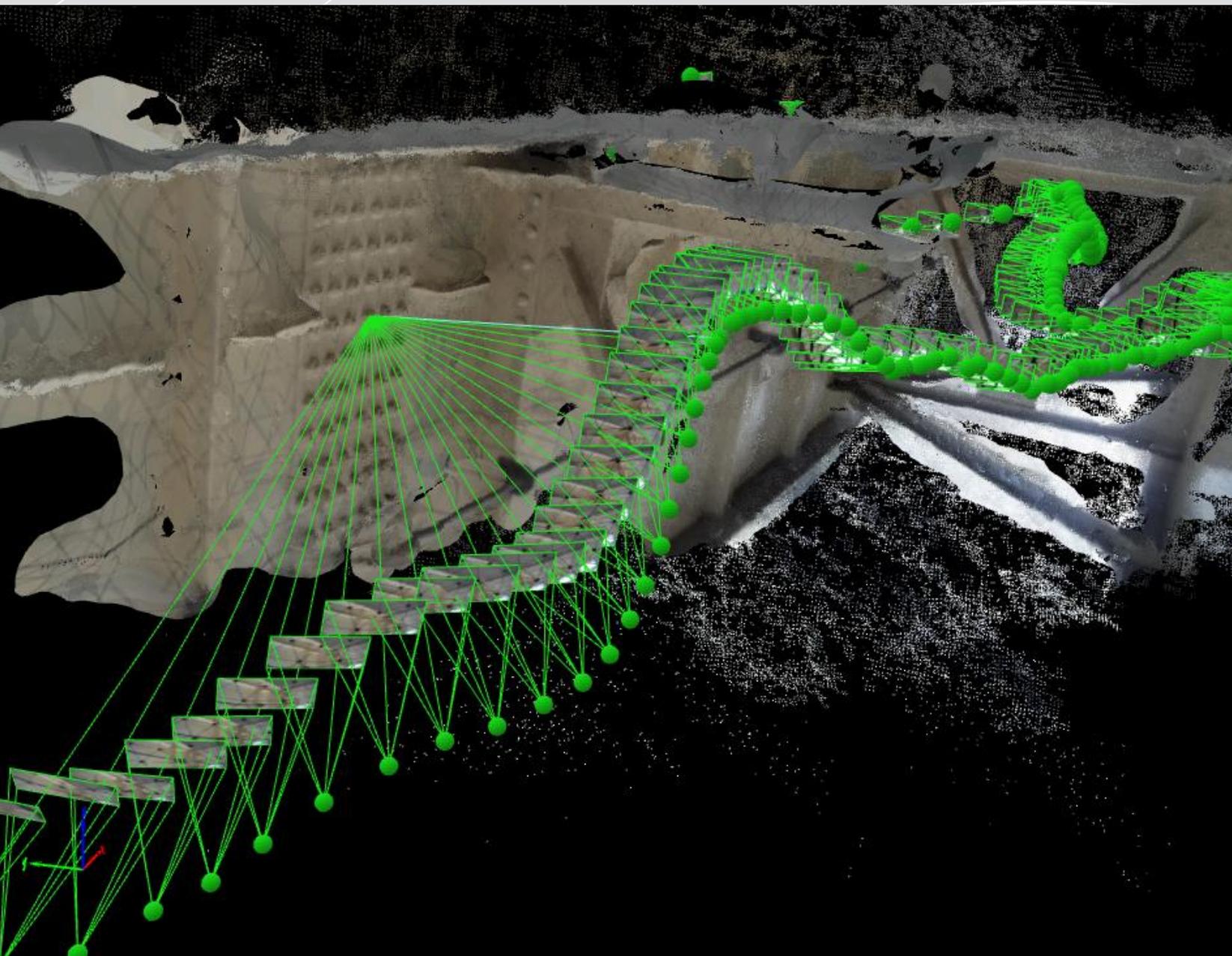
Road bridge inspection



- 8 days for 4 inspectors for a 700m bridge
- With over 100K bridges in Japan -> 850 FTE
- Salaries only > 150M € per year



Flyability: over 100k € saved per robot per year



Properties

▼ Selection

Densified Point

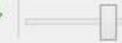
Number of Images Visible In: 24

Computed Position[-]: -106.41, 67.97, 11.24

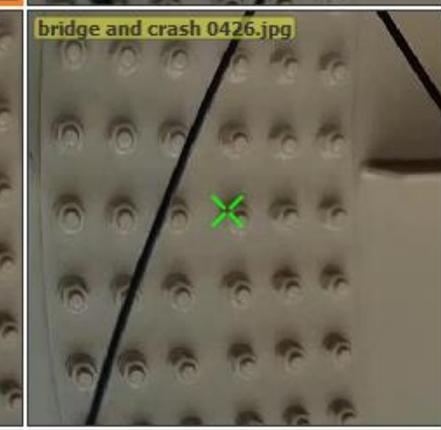
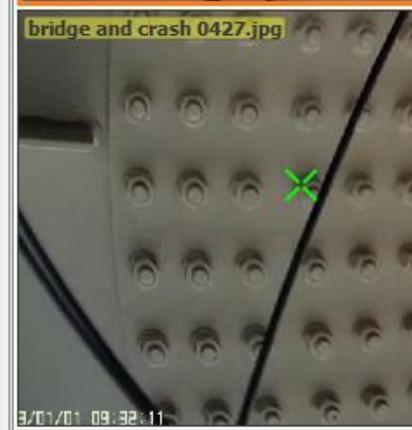
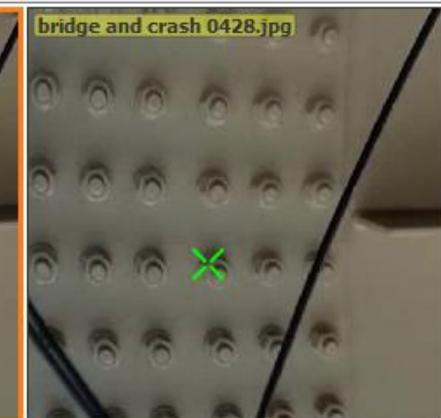
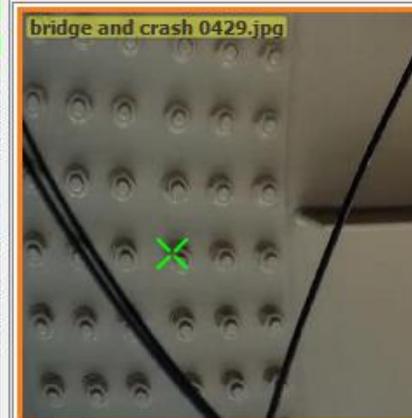
▼ Images



Image Size



Zoom Level



3/01/01 09:32:11



Properties

▼ Selection

Densified Point

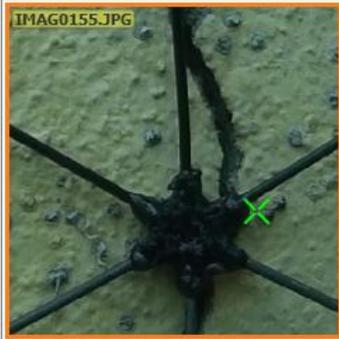
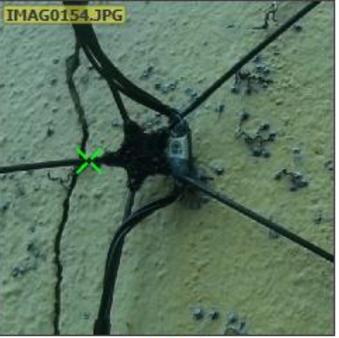
Number of Images Visible In: 10

Computed Position[-]: -0.35, -23.75, -168.53

Help

▼ Images

Image Size Zoom Level

Business development

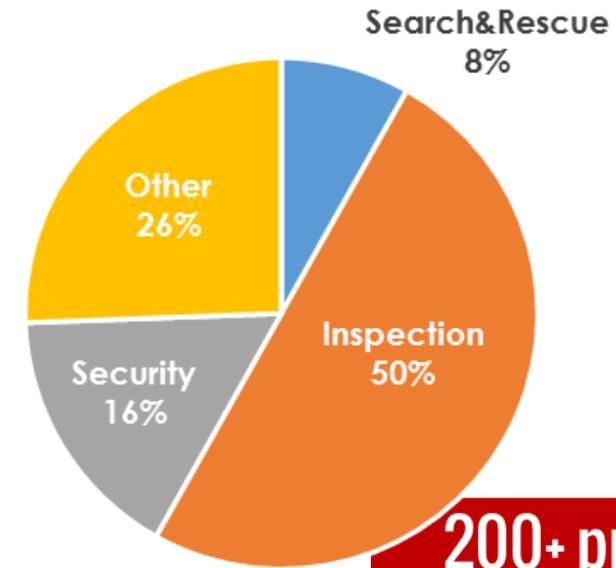
- **Starting April 2015**

- Selecting customers for the beta products
- Collaborative work to improve the product before launch
- Beta replaced by commercial product after launch



- **Expected launch end-2015**

APPLICATIONS



200+ prospects

MC

BBC

CNN

WIRED

BUSINESS
INSIDER

Stuff

NBC

Daily Mail

TC TechCrunch

Bloomberg Businessweek

The Washington Post

ROBOHUB

L'AGEFI

engadget

sky

REUTERS

THE VERGE

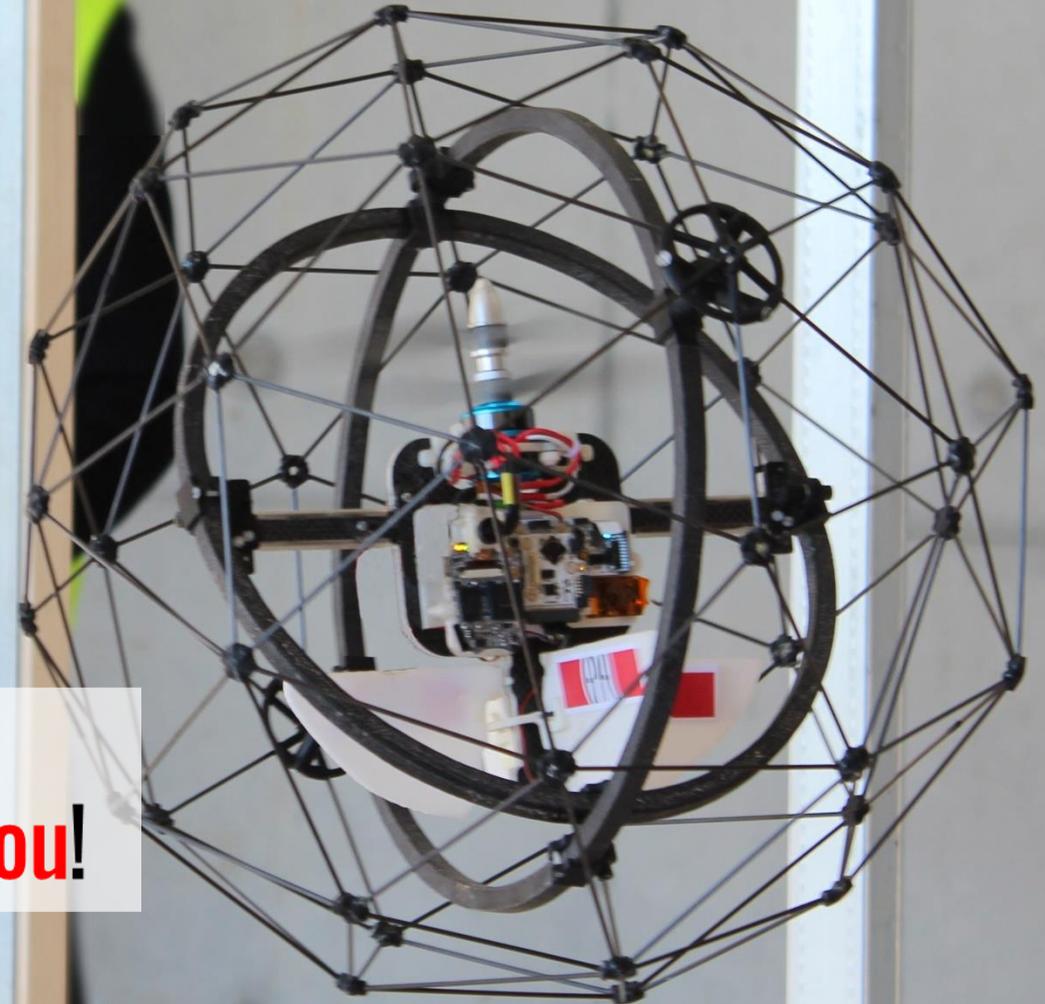
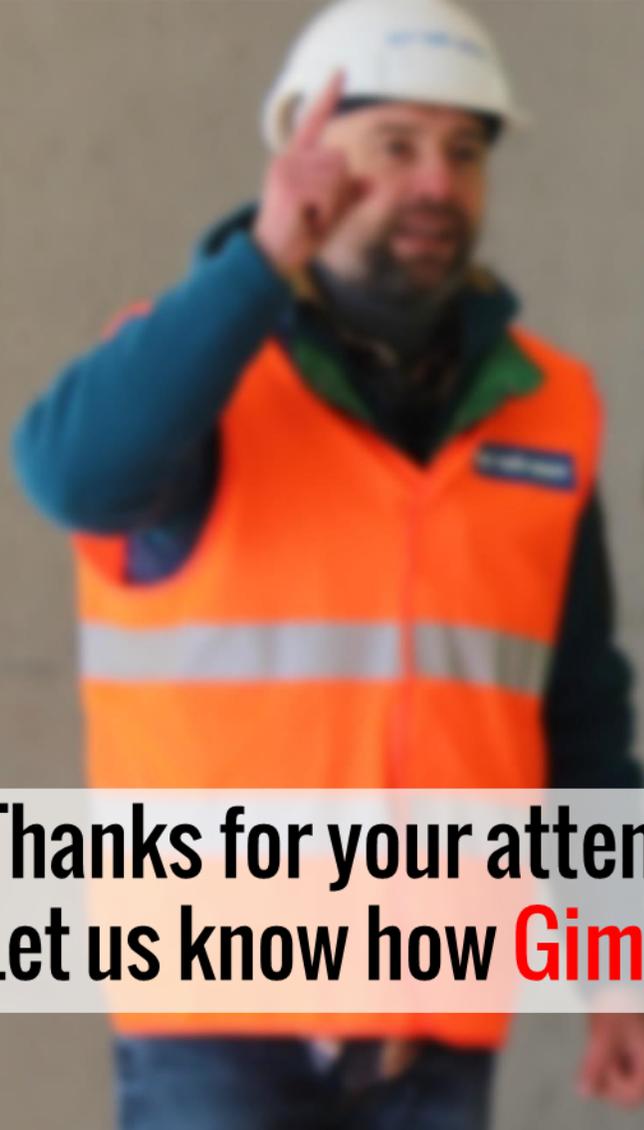
CANAL+

Bilan

gizmag



Flyability SA
Lausanne, Switzerland
info@flyability.com
+41 21 311 55 00



Thanks for your attention!
Let us know how **Gimball can help you!**

Pour aller plus loin...



[HOME](#)

[SPEAKERS](#)

[CASE STUDIES](#)

[THE SWISSTECH CENTER](#)

[NEWSLETTER](#)

[REGISTER](#)

EXPERIENCE HOW DRONES ARE CHANGING YOUR BUSINESS



WHEN

September 14th and
15th 2015



WHERE

Lausanne (CH)
SwissTech Convention Center



Merci pour votre participation

30 septembre

Inauguration du nouveau portail asitvd.ch

Support | Tarifs & Conditions | Créer un compte

ASITVD.ch Chercher plans et géodonnées Partager vos géodonnées S'informer et se rencontrer L'association et ses membres Mon panier (0) Mon compte

Chercher Où [Rechercher](#)

Nouvelle brochure
Vos géodonnées au service de tous - Opportunités de la loi sur la géoinformation
[A télécharger en PDF](#)

L'asitvd.ch vous propose

- 389** Un **catalogue** sur le territoire vaudois
389 géodonnées sont décrites dans le catalogue de l'ASIT VD
[Voir le catalogue](#)
- 48** Une plateforme pour **partager** ses géodonnées
48 organisations référencent et diffusent leurs géodonnées
[Pourquoi pas vous ?](#)
- 294** Une **association** qui informe et rassemble
294 membres de l'association soutiennent ses activités
[En savoir plus](#)