

Cube-3d

Logiciel 3D - Manuel utilisateur

Document source : Stonex Cube-3d User Manual, March 2026 - Ver. 4.0.1



Cube-3d
3D Software
User Manual



March 2026 - Ver.4.0.1

www.stonex.it



Sommaire

Section
1. Introduction au logiciel
1.1. Configuration système requise
1.2. Utilisation de la carte graphique
1.3. Modules Cube-3d
2. Présentation de l'interface graphique utilisateur
2.1. Écran d'accueil
2.2. Visualiseur et fenêtre de commande en direct
3. Préparation des données photogrammétriques (PH)
3.1. Paramétrage des options (PH, S)
3.2. Détails de licence (PH, S)
4. Traitement (PH)
4.1. Définition de la hauteur de vol
4.2. Mise en place des GCP
4.3. Chargement d'images avec métadonnées enregistrées
4.4. Ajustement de faisceaux
4.5. Orientation / géoréférencement
4.7. Reconstruction
5. Recalage de nuages de points (S)
6. Manipulation des nuages de points (PH, S)
7. Manipulation des maillages (PH, S)
8. Orthophoto numérique (PH, S)
9. Fonctions CAD (PH, S)
10. Présentation de projet (PH, S)
11. Rapports (PH, S)
12. Cloud (PH, S)

1. Introduction au logiciel

Cube-3d est une solution logicielle de cartographie et de traitement d'images aériennes. Elle permet de construire des modèles 3D professionnels à partir d'images 2D et de données géospatiales acquises avec des drones ou d'autres vecteurs et instruments.

Cube-3d propose à la fois un traitement photogrammétrique - construction de la géométrie, géoréférencement et reconstruction dense - ainsi que des fonctions de modélisation et d'analyse 3D sur les nuages de points générés dans Cube-3d ou provenant de sources tierces : LAS, LiDAR, CAD, etc.

Le logiciel permet de créer des orthophotos numériques, des modèles numériques de surface, de calculer des volumes et de gérer des stocks de matériaux rapidement. Un assistant de rapports intégré aide à regrouper les résultats dans un document compact et présentable.

Les données accessibles et le flux de travail varient selon le projet. Les deux cas d'usage les plus fréquents sont décrits ci-dessous.

Cas d'usage 1 - Vol drone + traitement Cube-3d + modélisation/analyse

L'utilisateur capture ses propres images, avec les données EXIF, GNSS, GPS RTK ou équivalentes nécessaires au géoréférencement, puis les importe dans Cube-3d pour le traitement photogrammétrique. Il définit ensuite les paramètres d'ajustement de faisceaux, d'orientation et de reconstruction. Le résultat est un nuage de points 3D métrique, géoréférencé et colorisé de manière réaliste, utilisé comme base pour les calculs, la modélisation et l'analyse.

Cas d'usage 2 - Modélisation et analyse Cube-3d

Lorsque le traitement photogrammétrique n'est pas nécessaire, l'utilisateur peut importer des données tierces : nuages LAS, nuages photogrammétriques issus d'autres logiciels, données LiDAR, etc. Cette partie permet de construire, manipuler et personnaliser des nuages de points, DSM, DEM et orthophotos, de calculer des volumes, profils et courbes de niveau, de générer des rapports et d'exporter les données vers des formats CAD ou autres.

Ce manuel vise à aider l'utilisateur à exploiter Cube-3d pour obtenir des résultats professionnels à haute précision. Le logiciel prend également en charge des données acquises avec des méthodes de mesure classiques.

1.1. Configuration système requise

Cube-3d fonctionne sous Windows 64 bits. Le traitement est exécuté par le processeur, tandis que l'interface graphique s'appuie sur le GPU. Pour de bonnes performances, il est recommandé de disposer d'au moins 16 Go de RAM.

Profil	Configuration
Minimum	Windows 7, 8 ou 10 64 bits ; Intel i5 ou Ryzen 5 ; 16 Go RAM ; NVIDIA GTX 1050 ou mieux ; SSD 128 Go + HDD 500 Go.
Recommandé	Windows 11 64 bits ; Intel i7 ou Ryzen 7 ; 32 à 64 Go RAM ; NVIDIA RTX 5060 Ti 16 Go ; SSD NVMe 2 To.
Professionnel	Windows 11 64 bits ; Intel i9 ou Ryzen 9 ; 64 à 128 Go RAM ; 2 x NVIDIA RTX 5060 Ti 16 Go ; SSD NVMe 4 To.

Avertissement : les processeurs Intel Core 13e et 14e générations en versions K/KF/KS présentent des problèmes d'instabilité connus ; ils ne sont pas recommandés pour cet usage.

1.2. Utilisation de la carte graphique

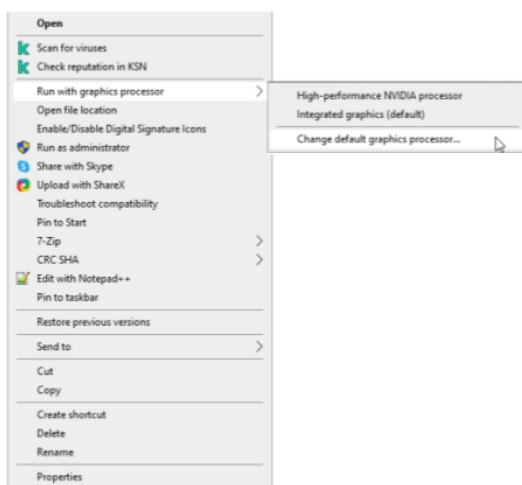
Sur un ordinateur portable, le mode d'alimentation doit être réglé sur hautes performances.

En présence d'une carte graphique dédiée, il est recommandé de forcer l'utilisation de cette carte par Cube-3d.

Procédure : clic droit sur le raccourci Cube-3d -> Exécuter avec le processeur graphique -> Modifier le processeur graphique par défaut. Dans le panneau de contrôle de la carte, ouvrir Gérer les paramètres 3D -> Paramètres de programme. Vérifier que Cube-3d figure dans la liste ; sinon, cliquer sur Ajouter, sélectionner Cube-3d, puis valider.



When card's control panel pops up, go to **Manage 3D settings** -> **Program settings**. Check if Cube-3d is on the list of selected Program to customise. If not, click **Add** button and find **Cube-3d**. Click **Add Selected Program** and close **Control panel**.



1.3. Cube-3d modules

Several modules of Cube-3d are available, subdivided as follows:

Tool	PHOTO	SCANNER	PRO
3D Model from images/video	✓		✓
GCP Orientation	✓		✓
Classification	✓	✓	✓
Point Cloud Registration		✓	✓
Mesh Calculation	✓	✓	✓
Ortophoto	✓	✓	✓
2Dviews Generation		✓	✓
CAD	✓	✓	✓
Volume Calculation	✓	✓	✓

1.3. Modules Cube-3d

Cube-3d est disponible en plusieurs modules : PHOTO, SCANNER et PRO. Les fonctions décrites dans le manuel sont toutes disponibles dans la version PRO. Chaque section indique les modules concernés par la fonction.

Fonction	PHOTO	SCANNER	PRO
Modèle 3D à partir d'images/vidéo	Oui		Oui
Orientation par GCP	Oui		Oui
Classification	Oui	Oui	Oui
Recalage de nuages de points		Oui	Oui
Calcul de maillage	Oui	Oui	Oui
Orthophoto	Oui	Oui	Oui
Génération de vues 2D		Oui	Oui
CAD	Oui	Oui	Oui
Calcul de volumes	Oui	Oui	Oui
Calcul de profils	Oui	Oui	Oui
Courbes de niveau	Oui	Oui	Oui
Enregistrement vidéo	Oui	Oui	Oui

Le module PHOTO permet de traiter complètement des données photogrammétriques, depuis les images jusqu'au modèle 3D complet avec analyse. Le module SCANNER est conçu pour importer, recalibrer et analyser des nuages de points issus de scanners laser.

Légende : PH = module PHOTO ; S = module SCANNER.

2. Présentation de l'interface graphique utilisateur

2.1. Écran d'accueil

À l'ouverture de Cube-3d, l'utilisateur arrive sur un écran d'accueil proposant plusieurs options : créer un nouveau projet, ouvrir un projet existant ou sélectionner un projet récent. Les autres boutons restent désactivés tant qu'aucune donnée n'est chargée dans l'application.

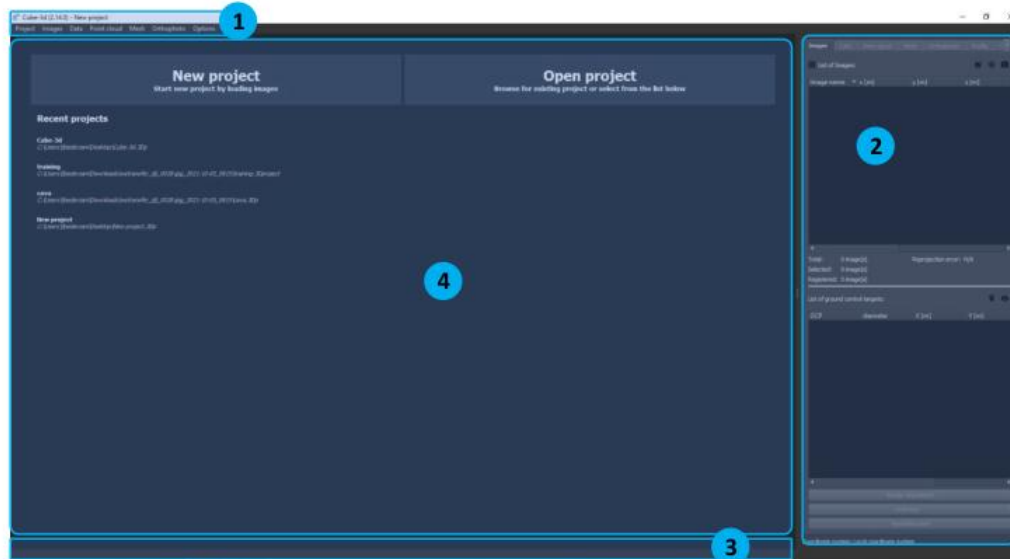
L'interface graphique de Cube-3d comprend quatre zones fondamentales regroupant les outils, options avancées, indications et informations nécessaires au traitement des données :

1. Barre d'outils : zone supérieure gauche donnant accès aux principales fonctions.
2. Panneau de travail : situé à droite, il contient sept onglets. Chaque onglet donne accès aux outils de base et avancés liés à l'étape en cours. Les onglets se débloquent progressivement selon l'avancement du flux de traitement.
3. Fenêtre de commande en direct : située en bas à gauche, elle affiche les résultats instantanés des fonctions en cours : coordonnées du curseur, distances calculées, etc.
4. Visualiseur : zone centrale utilisée pour afficher les images, données 2D et données 3D.

2. GUI (Graphical User Interface) walkthrough

2.1. Welcome screen

Opening Cube-3d brings us to a welcome screen with a couple of options to start our project; **New project**, **Open** an existing project, or select from **recent projects** list. Other buttons remain disabled as no data is loaded in the app.



Graphical user interface of Cube-3d consists of four fundamental sections with tools, advanced options, guidelines and information for data processing:

1. **Toolbar** is the upper left part that provides us with all main options
2. **Working Panel** is located on the right side containing seven tabs, each giving us basic and advanced tab related tools. Tabs unlock as we move through processing to point cloud, modelling, Orthophoto, etc. Some menus, as well as some functions are locked due to either lack of data or because we tried to skip some of the processes.
3. **Live Command Window** is located on the lower left part, providing us with live results of running functions: coordinates of marker's position, computed distances, etc.
4. **Viewer** is the central board for viewing images, and all of 2D or 3D data.

2.2. Viewer and live command window

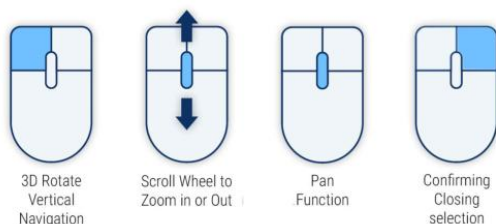
Main Viewer screen and Live Command line provide an interactive graphical and numerical interfaces for you to control and work with models, results, pick points, monitor coordinates as you explore your 2D or 3D material. The easiest way to handle models in Cube-3d is using a mouse and its four operations. Left mouse click is, just like any other app, used for selecting (starting polygon selection). When selecting polygon, use left mouse button to determine its points and right mouse click to finish your selection. To rotate models, click and hold left mouse button. To zoom in or out use the scroll wheel. If you need to shift the selected angle of view at selected zoom, click scroller and use it like pan function. When viewing Orthophotos or Profiles use scroller to zoom and pan.

2.2. Visualiseur et fenêtre de commande en direct

Le visualiseur principal et la fenêtre de commande en direct fournissent une interface graphique et numérique interactive. Ils permettent de contrôler les modèles, consulter les résultats, sélectionner des points et suivre les coordonnées lors de l'exploration des données 2D ou 3D.

La manière la plus simple de manipuler les modèles dans Cube-3d consiste à utiliser la souris. Le clic gauche sert à sélectionner ou à démarrer une sélection polygonale. Lors d'une sélection par polygone, les sommets sont définis avec le bouton gauche et la sélection se termine avec un clic droit.

Pour faire pivoter les modèles, maintenir le bouton gauche de la souris enfoncé. Pour zoomer, utiliser la molette. Pour déplacer la vue à un niveau de zoom donné, cliquer sur la molette et l'utiliser comme fonction panoramique. Dans les orthophotos et les profils, la molette sert au zoom et au déplacement.



3. Préparation des données photogrammétriques (PH)

Préparer le dossier du projet sur le disque, puis copier dans ce dossier les images du projet depuis la carte SD. Si le drone ou le vecteur utilisé prend en charge la télémétrie, ces données doivent être conservées et importées avec les images.

Selon le modèle de drone, les données de télémétrie peuvent être directement inscrites dans les métadonnées des images ou enregistrées dans un fichier séparé au format CSV.

Le fichier CSV doit être placé avec les images. Il peut contenir les champs suivants : état d'activation, index, longitude, latitude, altitude, date, heure, lacet, tangage, roulis, précision X, précision Y, précision Z, précision angulaire, flou et nom de fichier.

Il est recommandé d'enregistrer également le fichier des points de contrôle au sol, ou GCP, dans le même dossier que les images. Le fichier GCP doit être structuré de manière simple : nom du point, coordonnée X, coordonnée Y, coordonnée Z, séparés par des espaces.

Pour les grands jeux de données, il est fortement conseillé de réaliser et d'archiver un plan de localisation des GCP et des points de validation. Cette précaution évite les ambiguïtés lors de l'orientation ou lors d'une reprise de projet.

3. Preparation of photogrammetric data (PH)

Prepare your project folder on your disk and copy your images of selected project from SD card into the folder. If your UAV supports telemetry, use that data. Depending on your UAV model, telemetry data are ascribed to images, or recorded into *.csv file.

The .csv file must also be added alongside images and consists of further data: enabled, index, longitude, latitude, altitude, date, time, yaw, pitch, roll, x Sigma, y Sigma, z Sigma, p Sigma, blur, and file name. Organization of data must be known but is to be specified as you wish. See below an example of generic telemetry file (use this option if your UAV type is not listed). It is recommended you save your ground control point coordinates (GCPs) .txt file into the same folder as your image files. GCP file should be organized in the following way: point name, x coordinate, y coordinate, z coordinate – space delimited. Be advised, it is highly recommended to make some map of GCP/validation points locations especially when large datasets are in use.

Example of GCP coordinate file:

2000	461826.497	101890.277	299.055
2002	461890.872	101944.210	304.204
2003	461912.476	101975.102	299.454
2004	461910.598	102038.315	298.804
2005	461924.782	102083.948	298.882
2006	461889.252	102029.085	297.492
2007	461862.244	101990.371	294.797
2008	461863.334	102042.424	294.880
2009	461828.060	102028.207	300.632
2010	461796.036	101953.868	299.634

Example of csv telemetry file:

1	Enabled	Index	Longitude	Latitude	Altitude	Date	Time	Yaw	Pitch	Roll	X Sigma	Y Sigma	Z Sigma	P Sigma	Blur	FileName
2	1.0000	13	95836902449.45	83377328361.271	29.05	12	2015									
3	11.54.39.874	146.75	3.31	1.62	0.06731786365898038	0.065508909633	79003	0.0127800625976538	0.01372068706788870	0.0045	F/S	12.2015	120m_70	DCM	100MSDCF	DSC0006.JPG
4	1.0000	13	9584479721282.45	8338518897466.271	293.05	12	2015									
5	11.54.40.874	152.75	3.37	1.60	0.073138658012962	0.065497270507539	0.012773844028717	0.015710242424974	0.00565	F/S	12.2015	120m_70	DCM	100MSDCF	DSC0002.JPG	
6	1.0000	13	958478645811.45	8333548363475.271	284.05	12	2015									
7	11.54.41.474	177.56	3.31	1.62	0.0730547793713155	0.0654951208709839	0.0127589588852536	0.0156929920665245	0.00392	F/S	12.2015	120m_70	DCM	100MSDCF	DSC0003.JPG	
8	1.0004	13	958403931907.45	8333702859896.272	289.05	12	2015									
9	11.54.42.314	188.4	3.31	1.76	0.070228199443178	0.0647722557005546	0.0123923363414652	0.0126073927905	0.00332	F/S	12.2015	120m_70	DCM	100MSDCF	DSC0004.JPG	
10	1.0000	13	958423054596.45	83322929499274	225.05	12	2015									
11	11.54.43.154	192.87	3.31	1.76	0.0679661582840139	0.0654046279467486	0.0084720781199005	0.01113283420134	0.00585	F/S	12.2015	120m_70	DCM	100MSDCF	DSC0005.JPG	
12	1.0006	13	958391200951.45	833102934032.275	878.05	12	2015									
13	11.54.43.934	190.53	3.31	1.80	0.06785394460226	0.065401851344278	0.0084728979694081	0.011129600226376	0.00417	F/S	12.2015	120m_70	DCM	100MSDCF	DSC0006.JPG	
14	1.0007	13	958362903814.45	8329738936776	277.428	05	12	2015								
15	11.54.44.734	185.58	3.37	1.76	0.064793123581394	0.0653944158179447	0.0084602740056301	0.011144050672989	0.00617	F/S	12.2015	120m_70	DCM	100MSDCF	DSC0007.JPG	
16	1.0008	13	958354030807.45	8328400387816	278.476	05	12	2015								
17	11.54.45.474	179.71	3.37	1.62	0.06773887394912	0.0653879495172096	0.008460443753292	0.0111009008643443	0.00356	F/S	12.2015	120m_70	DCM	100MSDCF	DSC0008.JPG	

Page source 10 - exemples de fichiers GCP et de télémétrie CSV.

3.1. Paramétrage des options (PH, S)

Démarrer Cube-3d puis définir la langue de l'interface. Ouvrir Options -> Application settings, puis sélectionner la langue et les unités. Le redémarrage de l'application est nécessaire pour appliquer ces changements.

L'option Automatic machine deactivation désactive automatiquement la machine à la fermeture du logiciel. Cela permet d'utiliser ensuite la même licence sur un autre ordinateur sans devoir retirer manuellement la licence de la première machine.

Il est possible de définir le nombre de décimales affichées dans les mesures CAD, jusqu'à un maximum de 5.

Lorsque les unités impériales sont sélectionnées, il faut choisir entre International foot et US survey foot. L'option Other permet de saisir manuellement la valeur d'une unité en mètres, par défaut 1.00000000000.



Example of .csv generic telemetry log file:

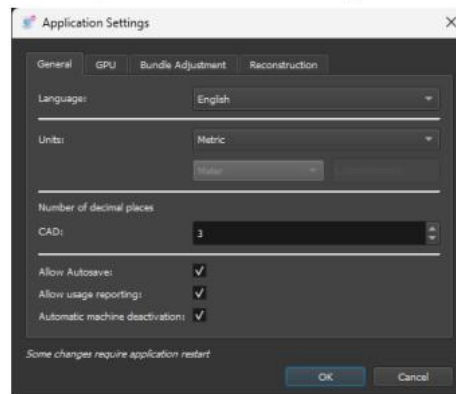
Standard log file for telemetry import:
File type: ".csv"
Delimiter: semicolon [;]

Image name/ID	Longitude	Latitude	Altitude	Yaw	Pitch	Roll
DSC01762.JPG	34.841698	119.183754	230	146.75	3.31	1.62
DSC01763.JPG	34.841301	119.183754	229	162.75	3.37	1.68
DSC01764.JPG	34.840881	119.183762	230	177.56	3.31	1.62
DSC01765.JPG	34.840485	119.183754	230	188.4	3.31	1.74
DSC01766.JPG	34.840088	119.183762	229	192.07	3.31	1.74
DSC01767.JPG	34.839672	119.183754	230	190.53	3.31	1.80
DSC01768.JPG	34.839275	119.183762	229	185.58	3.37	1.74
DSC01769.JPG	34.838879	119.183762	230	179.71	3.37	1.62
DSC01770.JPG	34.838463	119.183762	230	177.85	3.31	1.68
DSC01771.JPG	34.838066	119.183762	229	166.39	3.31	1.74
DSC01772.JPG	34.83765	119.183762	230	161.6	3.31	1.85
DSC01773.JPG	34.837254	119.183769	229	159.01	3.37	1.85
DSC01774.JPG	34.836838	119.183769	230	157.79	3.42	1.85
DSC01775.JPG	34.836437	119.183769	229	157.45	3.37	1.85
DSC01776.JPG	34.83604	119.183769	230	157.43	3.37	1.85
DSC01777.JPG	34.835625	119.183769	230	157.88	3.37	1.85
DSC01778.JPG	34.835228	119.183777	230	157.48	3.37	1.85
DSC01779.JPG	34.834812	119.183769	230	156.64	3.37	1.85
DSC01780.JPG	34.834415	119.183769	229	155.85	3.37	1.85
DSC01781.JPG	34.834015	119.183777	230	154.99	3.37	1.85
DSC01782.JPG	34.833618	119.183777	230	155.07	3.37	1.80

3.1. Option settings (PH, S)

Start **Cube-3d** and set language. Click **Options -> Application settings** and select language and units- You have to restart application to assign applied changes. If select **Automatic machine deactivation**, after closing the software the machine will be automatically deactivated, letting the user to use the software a second computer without removing the license manually.

You can also set the number of decimal places shown in CAD measurements, up to a maximum of 5.



When imperial units are selected, you can further assign weather you want **International foot** or **US survey foot**. You can select **Other**. On the right, where by default is set 1.00000000000, type value of 1 unit in meters.

Next, click **Bundle Adjustment**.

Réglages Bundle Adjustment

L'onglet Bundle Adjustment permet de définir le nombre maximal de threads parallèles. Par défaut, Cube-3d détecte les threads disponibles et les utilise tous. Il peut être pertinent de diminuer ce nombre lorsque la RAM est limitée, afin de réduire le risque de plantage ou de fuite mémoire pendant le traitement.

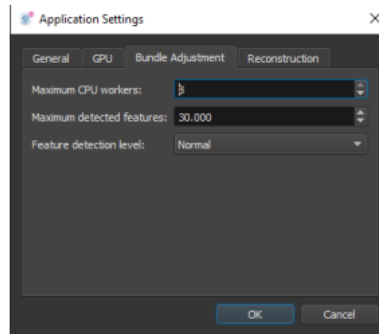
Exemple : avec un processeur i7 à 4 coeurs / 8 threads mais seulement 8 Go de RAM, il est conseillé de limiter le traitement à 4 threads.

Maximum detected features correspond au nombre maximal de points caractéristiques détectés sur les images. La valeur par défaut est 40 000. Ces points servent de points homologues pour relier les images entre elles et constituer le bloc photogrammétrique.

Feature detection level définit la robustesse de la phase d'appariement. Plus le niveau est élevé, plus le calcul est long. Les niveaux disponibles sont Normal, High et Ultra.

Réglages Reconstruction

L'onglet Reconstruction permet de définir le nombre maximal de threads parallèles pour cette étape. La valeur par défaut est 8. Une fois les valeurs souhaitées définies, cliquer sur OK pour les appliquer. Les réglages Bundle Adjustment et Reconstruction ne nécessitent pas le redémarrage de l'application.



There you can assign:

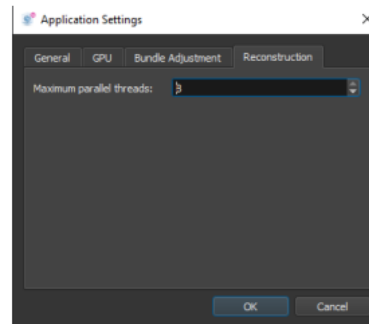
Number of Maximum parallel threads depend on your computer CPU type. For default value Cube-3d checks number of available threads and directs them all. Decreasing threads is an option when RAM is insufficient to avoid plausible comp crash. It is imperative to keep sufficient level of RAM and processor. For example: if you have a good i7 processor with 4 cores – 8 threads and just 8GB of RAM we would advise you to lower the threads number to 4. This will avoid memory leaks during the processing.

Number of Maximum detected features, default number is 40.000;

Features correspond to so called tie points on each image further used for "sawing" them to strings and strings to block.

Feature detection level defines robustness of the matching step. Level of detection is inversely proportional to reliability and smoothness of detected points – features. Level of detection is also proportional to time of computation. Levels rise from *Normal*, *High* to *Ultra*.

Click **Reconstruction** to set **Number of maximum parallel threads**, where default value is 8. When all preferred values are assigned, click Ok to assign selected measures.



To save the changes for Language and Units you have to restart application to assign applied changes.

3.2. Détails de licence (PH, S)

Toutes les licences Cube-3d sont des licences flottantes. Pour libérer une licence, ouvrir Help -> License puis cliquer sur Deactivate machine.

Cette opération permet d'utiliser la même licence sur un autre poste. La fenêtre de licence permet également de vérifier les modules actifs.

En cas de nouveau code de licence, cliquer sur Change license key.

4. Traitement (PH)

Aérotriangulation, géoréférencement et reconstruction

Cette partie de Cube-3d permet d'importer des jeux de données contenant des images et des informations géospatiales afin de générer des nuages de points métriques et géoréférencés. Ces nuages servent ensuite de base aux opérations de modélisation et d'analyse.

Lorsqu'un drone ou un aéronef est utilisé, les données exploitées sont des images aériennes avec recouvrement, accompagnées de positions image issues de l'EXIF, du GPS, du RTK, du PPK ou de points de contrôle au sol.

Il est recommandé d'utiliser un logiciel ou une application de planification de mission compatible avec le drone. La trajectoire de vol doit garantir un recouvrement suffisant des images, condition indispensable pour l'appariement et l'alignement. Le recouvrement conseillé est de 70 % minimum ; sur les terrains à fort relief, il est préférable de monter jusqu'à 80 %.

Flux de base : placer les GCP -> planifier la mission et réaliser le vol -> importer les images et positions dans Cube-3d.

4.1. Définition de la hauteur de vol

La qualité du résultat dépend fortement des paramètres définis dès le départ. Un recouvrement plus élevé génère plus d'images, donc un temps de traitement plus long. Le recouvrement minimal entre images est de 65 % en longitudinal et en latéral. Dans les cas défavorables - caméra grand angle, végétation haute, terrain irrégulier - il est plus prudent de viser 80 %.

La hauteur de vol dépend de la taille de pixel terrain souhaitée, de la résolution de la caméra et des caractéristiques du terrain. Si la plateforme fournit une télémétrie fiable, ces informations doivent être exploitées.

Réglages standard recommandés

- Angle caméra nadiral, vertical vers le sol : 90°.
- Hauteur de vol : 40 à 150 m AGL, généralement autour de 80 m.
- Recouvrement longitudinal : 80 %. Recouvrement latéral : 75 %.

La plupart des drones géotaggent automatiquement les images à partir du GPS embarqué, avec une précision typique de l'ordre de 1,5 m. Le modèle peut être orienté dans Cube-3d à partir de cette télémétrie. Pour obtenir une précision topographique, jusqu'à environ 4 cm, il faut installer des GCP avant le vol et les mesurer avec un récepteur GNSS RTK de qualité topographique.

Avec un drone équipé d'un GPS RTK centimétrique, les données RTK peuvent orienter correctement le modèle sans GCP. Toutefois, lorsque le terrain le permet, l'utilisation de GCP reste recommandée.

Conseils terrain

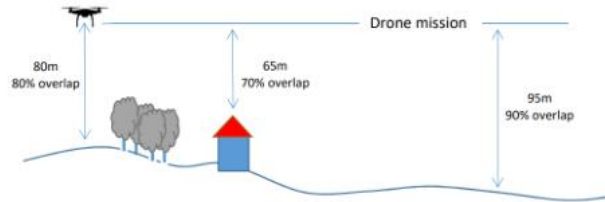
Démarrer la mission depuis le point le plus haut par rapport au terrain cartographié. De nombreux drones réalisent la mission dans un plan unique sans adapter automatiquement leur hauteur au relief. Un départ depuis une zone basse peut conduire à un recouvrement insuffisant sur les points hauts, bâtiments ou arbres.

Une hauteur de vol plus basse et une meilleure résolution GSD ne donnent pas toujours de meilleurs résultats. En zone dense, les bâtiments élevés peuvent mal se projeter dans l'orthophoto et les raccords d'images peuvent être imparfaits si les vues sont prises directement au-dessus des toitures.

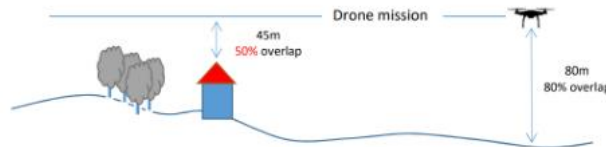
Pour améliorer le raccord au-dessus des bâtiments, il est conseillé de réaliser une mission à 80 m AGL, puis de déclencher manuellement quelques images nadirales à plus haute altitude, par exemple 120 m au-dessus de l'objet, afin que le bâtiment complet apparaisse dans une seule image.

the terrain characteristics. This can result in an insufficient image overlap (less than 60%) when capturing higher terrain points, high buildings, high trees, etc. in case you start the mission from lower positions.

- a. Best practice: Drone mission 80m 80% overlap 65m 70% overlap 95m 90% overlap



- b. Wrong starting point:



- 2. Lower flying height with better ground pixel resolution (GSD) does not always mean better results. In areas with high density of buildings, flying too low can result in the following:

- a. High buildings will not be ortho-projected in the digital orthophoto.



- b. Image stitching can be less than perfect if they are directly over a building.

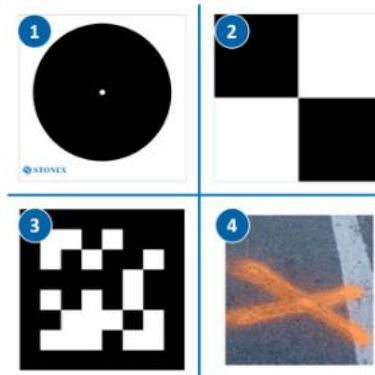


To eliminate the over-the-building image stitching we advise you to have the whole building on a single image. First, perform your mission at 80 m AGL, then manually trigger a few nadir images from a higher AGL (120 m above the object, for example) to get the whole object in one image. That enables you to recalculate the area with - or/and around - the building.

4.2. GCP setting up

Ground control points orientate the model and improve the accuracy of calculated model. Minimum required number of GCPs to orientate the model is 3, however it is highly recommended you always use more than required. We advise you to set up a minimum of 10 GCPs per 10 acres (most common area size that can be mapped with a Drone on a single battery).

Use recognised targets (1. Stonex AutoDetect Target, 2. Checkbox Target, 3. AprilTags, 4. Custom) as GCPs, place them on the ground before flight and measure them with a GPS (GNSS) or total station.



Use the advanced automatic orientation in Cube-3d.

4.2. Mise en place des GCP

Les points de contrôle au sol, ou GCP, servent à orienter le modèle et à améliorer la précision du résultat final. Le nombre minimal requis pour orienter un modèle est de 3, mais il est fortement recommandé d'en utiliser davantage.

La recommandation pratique est d'utiliser au minimum 10 GCP pour 10 acres, surface fréquemment couverte par un vol drone sur une batterie.

Les GCP peuvent être matérialisés par des cibles reconnues : Stonex AutoDetect Target, cible damier, AprilTags ou cibles personnalisées. Elles sont placées au sol avant le vol puis mesurées avec un GNSS ou une station totale.

Si les cibles Cube-3d ne sont pas utilisées, des points caractéristiques peuvent être mesurés : plaques d'égout, bordures, marquages routiers, angles de bâtiment, etc. L'orientation reste possible dans Cube-3d, mais elle sera généralement semi-automatique.

Facteurs influençant la précision finale

- Type de caméra.
- Hauteur de vol et résolution image.
- Nombre de GCP et qualité de leur répartition.

Bonnes pratiques de répartition

Sur une zone carrée ou compacte, les GCP doivent être répartis uniformément sur toute la zone et ne pas être placés trop près de la limite extérieure.

Sur terrain irrégulier ou accidenté, il est fortement conseillé de placer des GCP aux points bas et aux points hauts de la zone.

Pour atteindre une précision topographique, placer les GCP à 50 - 100 m les uns des autres. Une densité supérieure de GCP améliore généralement la précision finale.

Pour un linéaire de route, voie ferrée ou berge, placer les GCP par paires tous les 50 à 100 m : un point de chaque côté de l'objet d'intérêt. Cela stabilise la précision sur l'ensemble du linéaire.

Note: in case you are not using Cube-3d ground control target template you can measure any characteristic point in the area of interest, such as manholes, curbs, road markings, etc. That still enables you to do the orientation in Cube-3d but in this case semi-automatic.

Accuracy of the end model depends on:

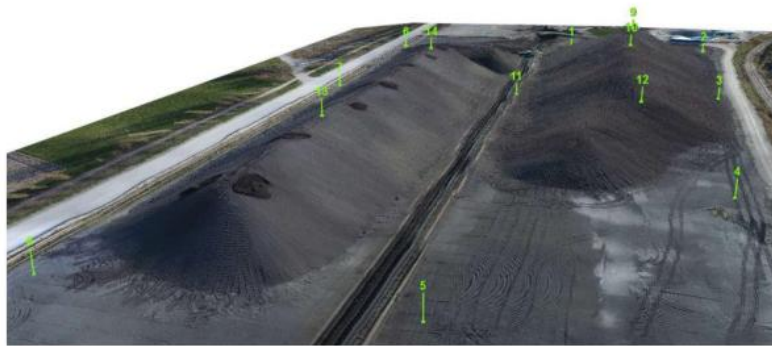
- Camera type
- Flying height (image resolution)
- Number of GCPs and correct setup

Best practice GCP setup

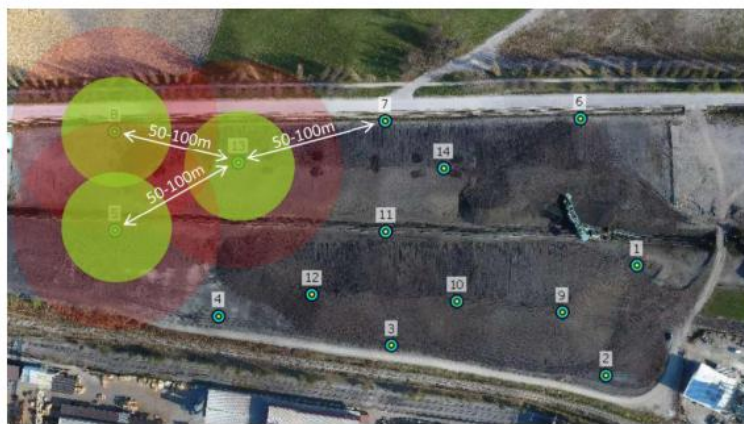
Square areas GCPs should be spread across the whole area as uniformly as possible and should not be placed too close to the border of the area of interest.



In case of uneven (or rugged) terrain it is highly recommended to place GCPs on both lowest and highest points of your area of interest.



To achieve survey-grade accuracy, place your GCPs 50-100 m apart. Higher density of GCPs also means higher accuracy of end results.



Road/Railway example of GCP setup

To achieve survey-grade accuracy (up to 4 cm) we advise to set up GCPs in pairs every 50 – 100 m – one to the left and one to the right of the object of interest (road, railway, river bank, etc). This will provide you with a stable and consistent accuracy across the whole area – around the pairs as well as between them.

Page source 18 - densité recommandée et exemple route/voie ferrée.

4.3. Chargement d'images avec métadonnées enregistrées (PH)

Démarrer Cube-3d, cliquer sur New project dans le visualiseur et sélectionner les images du projet dans leur dossier. La même opération peut être réalisée depuis la barre d'outils : Images -> Load images.

Une fois les images chargées, la fenêtre d'import de télémétrie apparaît. Pour les drones DJI, Yuneec et tous les drones enregistrant la position GPS dans les images, utiliser les données EXIF.

Pour les drones avec fichier de log séparé, choisir l'une des options proposées : C-Astral Bramor en CSV, MaVinci Sirius Pro en CSV, données EXIF type DJI Phantom 4/Inspire 1/eBee/Falcon 8, ou Other en CSV pour les cas génériques.

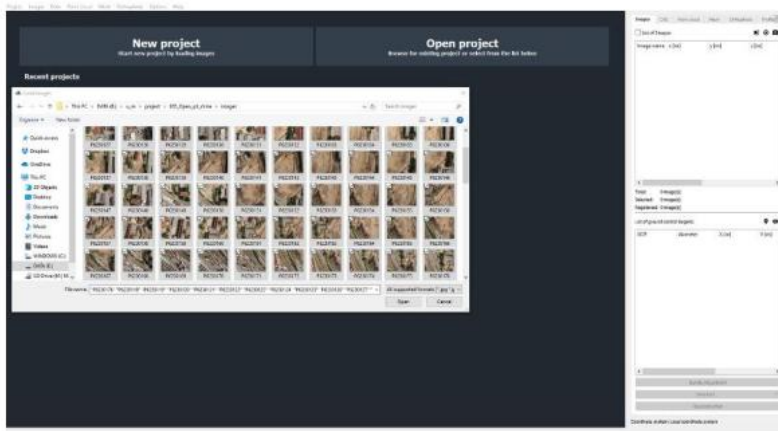
Après import, Cube-3d lit la télémétrie et ouvre une fenêtre permettant de définir le système de coordonnées des images et celui du projet. Si les images contiennent déjà ces informations, le logiciel les lit automatiquement ; sinon, elles peuvent être définies manuellement.

L'utilisateur peut sélectionner le système horizontal, le système vertical et préciser si la hauteur est ellipsoïdale ou géodésique. Des préréglages déjà créés peuvent également être sélectionnés.



4.3. Uploading images with saved metadata (PH)

Start Cube-3d, select the button **New project** in the Viewer and select the project images in the folder. The same can be done via the Toolbar **Images** -> **Load images**.



When images are uploaded, the telemetry importer window appears. For DJI drones, Yuneec drones and all other drones that write the GPS position of the images during flight use EXIF data.

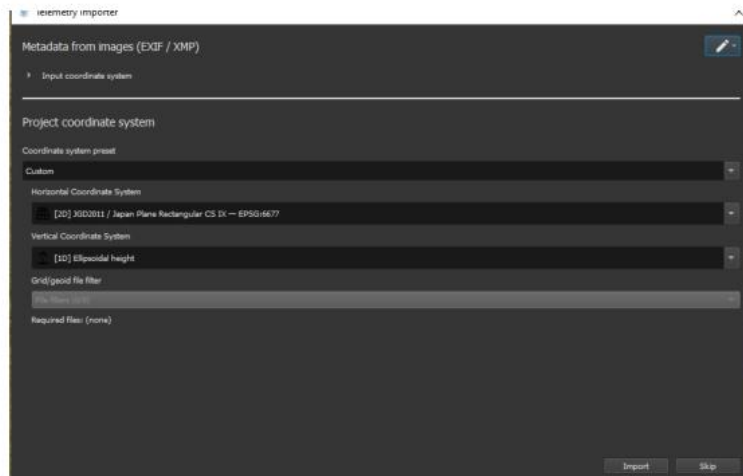
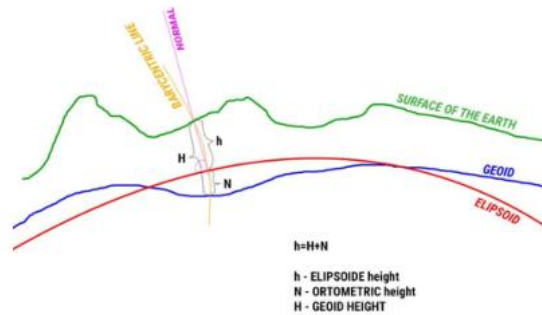
For drones with a separate log file, use one of the following options:

- C-astral Bramor → *.csv
- MaVinci Sirius Pro → *.csv dati Exif (DJI Phantom 4, Inspire 1, eBee, Falcon 8,..)
- Other → *.csv

When images are imported, their telemetry is read. This opens a page where you enter the coordinate system of the images and the project. If the images already have this information the software reads it automatically, otherwise you can set it manually. You can select the horizontal coordinate system, and also the vertical coordinate system. Then select whether the height is ellipsoid or geodetic.

It is also possible to select previously created presets, changing from Custom to another system.

La fenêtre Telemetry présente les données importées, leur transformation dans le système de coordonnées du projet et leur précision. L'utilisateur peut modifier manuellement la précision, définir le décalage Camera to GCP offset et la hauteur de vol. En cas de mauvais fichier log, utiliser Reimport pour réimporter les données.



The telemetry will be read in automatically and a new window will open. The Telemetry window will open, presenting the imported data and their transformation into the project's coordinate system with their accuracy. You can manually **set the accuracy** and determine the **Camera to GCP offset** and **Flight Height**. If you imported the wrong log file, click on **Reimport**, to re-import the telemetry data or/and close. Camera positions are displayed in the Viewer after the data has been imported and processed.

4.3.1. Chargement d'images avec télémétrie externe (PH)

Si les images importées ne contiennent pas de valeurs de télémétrie dans leurs métadonnées, un fichier externe peut être chargé. Cliquer sur l'icône crayon pour ouvrir l'interface d'import.

Définir d'abord le séparateur de données. Cliquer sur Semi-column [;] ou sur le séparateur affiché, puis choisir le caractère correspondant au fichier. Il faut ensuite associer les colonnes du fichier log aux attributs attendus par le logiciel.

Cliquer sur l'en-tête de chaque colonne affichant none, puis sélectionner dans la liste l'attribut correspondant : nom d'image, longitude, latitude, altitude, yaw, pitch, roll, etc.



Image	Latitude [deg]	Longitude [deg]	Altitude [m]	Northing Y [m]	Easting X [m]	Depth D [m]	AGL [m]
DR_0809.JPG	45.581863	9.346814	206.730	9634093.912	-3790645.889	-206.730	39.700
DR_0810.JPG	45.581788	9.346999	207.530	9634090.675	-3790665.434	-207.530	39.900
DR_0811.JPG	45.581721	9.347157	207.660	9634088.098	-3790682.228	-207.660	39.900
DR_0812.JPG	45.581676	9.347270	207.870	9634085.922	-3790694.086	-207.870	39.700
DR_0813.JPG	45.581592	9.347179	208.370	9634099.732	-3790694.691	-208.370	39.800
DR_0814.JPG	45.581667	9.346992	208.620	9634103.202	-3790675.137	-208.620	39.600
DR_0815.JPG	45.581735	9.346836	208.550	9634105.634	-3790658.413	-208.550	39.500
DR_0816.JPG	45.581783	9.346724	208.280	9634107.526	-3790646.424	-208.280	39.500
DR_0817.JPG	45.581690	9.346658	208.100	9634120.713	-3790649.614	-208.100	39.700
DR_0818.JPG	45.581609	9.346838	208.430	9634118.232	-3790669.157	-208.430	40.000
DR_0819.JPG	45.581541	9.346991	208.800	9634115.980	-3790685.706	-208.800	40.300
DR_0820.JPG	45.581492	9.347104	208.920	9634114.276	-3790697.819	-208.920	40.000
DR_0821.JPG	45.581408	9.347015	208.850	9634127.975	-3790688.861	-208.850	40.100

4.3.1. Uploading images with external telemetry (PH)

If the images you upload do not have telemetry values saved in the metadata, you can upload an external file with this information. Select the pen icon.

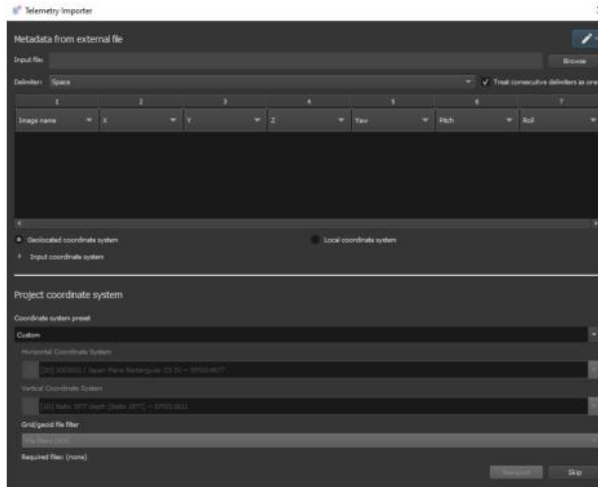


First set the data delimiter. Click where Semi-column [;] is displayed and select the delimiter sign. Now you have to assign the attributes of your log file to each column. Click on a tab at the top of each column, where none is displayed. Scroll down the list and click on the desired attribute to assign each column to the specified attribute.



Page source 21 - attribution des colonnes de télémétrie externe.

Après cette étape, sélectionner les systèmes de coordonnées des images et du projet. Pour rechercher un système de référence ou un géoïde, cliquer sur le nom du datum et saisir le nom ou les mots-clés de recherche. Une fois toutes les informations sélectionnées, cliquer sur Import.



See below for an example of what the file should look like to import telemetry data.

Standard log file for telemetry import:
File type: *.csv
Delimiter: semicolon [;]

Image name/ID	Longitude	Latitude	Altitude	Yaw	Pitch	Roll
DSC01762.JPG	34.841698	119.183754	230	146.75	3.31	1.62
DSC01763.JPG	34.841301	119.183754	229	162.75	3.37	1.68
DSC01764.JPG	34.840881	119.183762	230	177.56	3.31	1.62
DSC01765.JPG	34.840461	119.183754	230	188.4	3.31	1.74
DSC01766.JPG	34.840068	119.183762	229	192.07	3.31	1.74
DSC01767.JPG	34.839672	119.183754	230	190.53	3.31	1.80
DSC01768.JPG	34.839271	119.183762	229	185.58	3.37	1.74
DSC01769.JPG	34.838879	119.183762	230	179.71	3.37	1.62
DSC01770.JPG	34.838463	119.183762	230	172.85	3.31	1.68
DSC01771.JPG	34.838066	119.183762	229	166.39	3.31	1.74
DSC01772.JPG	34.83765	119.183762	230	161.6	3.31	1.85
DSC01773.JPG	34.837254	119.183769	229	159.01	3.37	1.85
DSC01774.JPG	34.836838	119.183769	230	157.79	3.42	1.85
DSC01775.JPG	34.836437	119.183769	229	157.45	3.37	1.85
DSC01776.JPG	34.836068	119.183769	230	157.43	3.37	1.85
DSC01777.JPG	34.835675	119.183769	230	157.68	3.37	1.85
DSC01778.JPG	34.835228	119.183777	230	157.48	3.37	1.85
DSC01779.JPG	34.834833	119.183769	230	156.64	3.37	1.85
DSC01780.JPG	34.834413	119.183769	229	155.85	3.37	1.85
DSC01781.JPG	34.834019	119.183777	230	154.99	3.37	1.85
DSC01782.JPG	34.833618	119.183777	230	155.07	3.37	1.80

It is then possible to select the coordinate systems of the images and the project. To search for the desired reference system or geoid, click on the datum name and type in the name or keywords for the search. Once all the data have been selected, click on **Import**.

The telemetry will be read in automatically and a new window will open. The Telemetry window will open, presenting the imported data and their transformation into the project's coordinate system with their accuracy. You can manually **set the accuracy** and determine the **Camera to GCP offset** and **Flight Height**. If you imported the wrong log file, click on **Reimport**, to re-import the telemetry data or/and close. Camera positions are displayed in the Viewer after the data has been imported and processed.

Page source 22 - import du fichier externe et sélection du système de coordonnées.

4.3.2. Commandes pour les images (PH)

En haut à gauche du visualiseur, quatre boutons permettent de choisir le mode d'affichage : Images, Maps, Telemetry et Sparse point cloud. À ce stade, le nuage clairsemé n'est pas encore disponible.

En mode télémétrie, trois boutons apparaissent en haut à droite. Le troisième bouton sert à afficher les noms des images.

Par défaut, toutes les images importées sont sélectionnées. Le panneau de travail indique le nombre d'images sélectionnées parmi les images disponibles. Le bouton Deselect permet d'exclure certaines images du traitement.

Pour délimiter les caméras à désélectionner, dessiner un polygone avec le bouton gauche de la souris, puis fermer et valider avec le bouton droit. Les images désélectionnées passent du bleu au gris et sont décochées dans la liste du panneau de travail.

Cas d'usage : la désélection est utile pour traiter par morceaux les jeux de données de plus de 1000 images ou pour exclure des images inutiles : panoramas, décollage, montée à la hauteur de vol, images hors zone, etc.

4.3.3. Explication avancée des systèmes de coordonnées (PH, S)

Lors de l'import de la télémétrie des images ou des GCP, il faut sélectionner le système de coordonnées des données et celui du projet.

La fenêtre de définition permet de choisir des préréglages créés par le logiciel pour différentes régions, de charger des préréglages aux formats PRJ ou WKT, ou de configurer un système personnalisé.

En mode personnalisé, l'utilisateur peut définir séparément le système horizontal et le système vertical. Cliquer sur le nom du système, saisir le nom ou des mots-clés, puis sélectionner le système souhaité.

Les systèmes personnalisés peuvent être sauvegardés en différents formats : WKT, PRJ ou JSON.

4.3.2. Commands for images (PH)

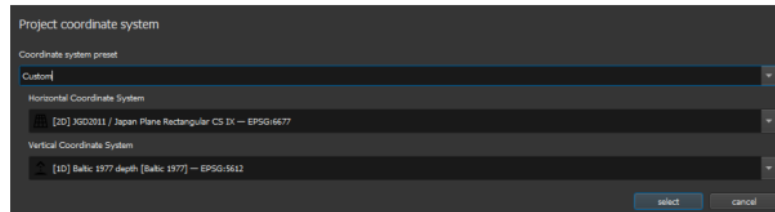
At the top left of the Viewer, you will see four buttons, **Images, Maps, Telemetry and Sparse point cloud** to view the data in your preferred mode. At this stage, Sparse point cloud is not available. When in telemetry mode, three buttons appear in the top right-hand corner.

The third button is for displaying image names. By default, all imported images are selected the number of images selected from those available is shown in the work panel. Use the **Deselect** button to exclude any number of images from the group setting. Use the left mouse button to draw the polygon surrounding the desired cameras. Close the polygon and confirm your selection with the right mouse button. The deselected images will change colour from blue to grey and in the list of images in the working panel, the deselected images will be unselected. If you want to include some of the deselected ones, click on the **Select** button to reselect them, or dock them in the image list. This has intrinsic value in two cases:

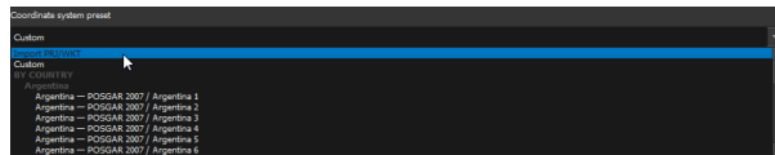
- When a dataset of more than 1000 images is processed, probably the most efficient way would be to process them by parts;
- You can easily de-select images that are not important for your project and would only increase the processing time of your project - panoramic images, images while lifting the drone to the exact height, etc.

4.3.3. Advanced Explanation on Coordinate Systems (PH, S)

When importing image telemetry data or ground control points, the data and project coordinate system must be selected. When assigning the preferred project coordinate system, as described in 4.3.1, you may be interested in the data displayed along the selected coordinate systems.

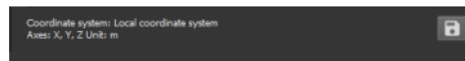


In the window you can select presets created by the software for different regions, load presets in PRJ/WKT formats or set up a custom system.



If you are working in custom mode, you can select either a horizontal or vertical system for your system. Click on the name and type in the system name or keywords to search for it.

Once selected, click **select**. The custom datasets created can be saved in different formats (WKT, PRJ, JSON) by clicking on the icon at the bottom right of the main software screen.



4.4. Ajustement de faisceaux / Bundle Adjustment (PH)

Si des paramètres de calibration caméra sont disponibles, cliquer sur Load camera parameters pour les charger. Ces données accélèrent et stabilisent le calcul de l'ajustement de faisceaux. Pour les drones courants, comme DJI Phantom 4, Phantom 4 Pro ou Mavic, les paramètres prédéfinis sont déjà intégrés au logiciel.

Pour les autres caméras, il est conseillé de calibrer la caméra sur un premier projet puis de réutiliser ces paramètres sur les projets suivants.

Le nombre total d'images utilisées est affiché au-dessus du bouton Bundle Adjustment. Cliquer sur ce bouton pour calculer les paramètres d'orientation des caméras.

Modes d'ajustement

Mode	Usage recommandé
Global	Méthode plus rapide, adaptée aux grands jeux de données. À utiliser par défaut.
Incremental	Méthode plus lente mais plus stable, adaptée aux projets avec texture faible, mauvais recouvrement, végétation haute ou images floues. Conseillée jusqu'à environ 500 images.
Hybrid	Combinaison des modes Global et Incremental. Fournit généralement le meilleur résultat mais c'est aussi le mode le plus lent.

Options avancées Show more

- Maximum CPU workers : nombre de processeurs ou threads travaillant ensemble.
- Maximum detected features : nombre maximal de points caractéristiques extraits des images.
- Feature detection level : niveau de détection, Normal, High ou Extreme.
- Pair selection : méthode de sélection des paires d'images - Telemetry, Generic, Sequential ou All.
- Use telemetry data : utilise la télémétrie drone pour orienter le nuage.

Cliquer sur OK pour lancer l'ajustement de faisceaux. Le temps de traitement varie de quelques minutes à plusieurs heures selon le nombre d'images et les performances CPU.

Bonne pratique : enregistrer le projet après chaque opération importante : Bundle Adjustment, Orientation et Reconstruction. Les versions récentes disposent également d'une sauvegarde automatique.

Toutes les images doivent provenir d'un même dossier pour être traitées comme un seul projet. Certains drones créent un second dossier après 1000 images et recommencent la numérotation à 001.jpg ; il faut alors renommer les images du second dossier puis tout regrouper.

4.4.1. Dépannage Bundle Adjustment

Si seules une partie des images sont appariées, les causes fréquentes sont un recouvrement insuffisant, une texture faible, une végétation importante, des zones d'eau ou des images floues.

Première action : relancer l'ajustement en mode Incremental.

Si le résultat reste insuffisant : ouvrir le dossier 3Dproject, supprimer manuellement le dossier Features, puis augmenter Number of maximum detected features à 80 000 dans les options de Cube-3d.

Si nécessaire, augmenter également Feature detection level de Normal vers High ou Ultra. Après calcul, remettre les valeurs par défaut afin de ne pas rallonger inutilement les traitements standards.

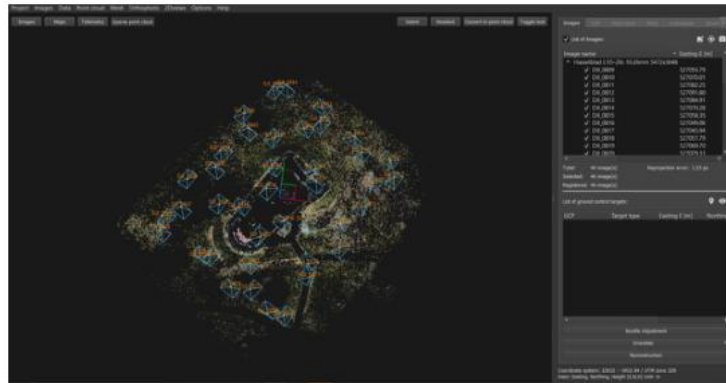
- o Sequential: use in case of images extracted from video. Select images sequentially.
- o All: Try to use all the previous methods.
- **Use telemetry data:** if you have drone telemetry you can orient the cloud with it.

Click **OK** to start Bundle adjustment. The processing time could be between a couple of minutes and up to several hours. It depends on the number of images and your CPU specifications (number of cores...)

Note: Try to save your project after every operation (Bundle Adjustment, Orientation and Reconstruction). It can be done through **Toolbar Project > Save project**. The latest version also has **autosave**, which makes that for you.

All images must be imported from a single folder to be processed as one project. Some of the drones start to write images in a second folder after 1000 created images and start once again with the image name 001.jpg (Phantom 4 Pro). In this case rename the images in second folder and copy all in one folder.

Once project is bundle adjusted, you can observe several functions in the viewer. As before, you can watch **images**, or click **telemetry**, to observe location and orientation (external orientation) of images. **Toggle text**, to view or not image names.



Click **sparse point cloud** to observe sparse point cloud beneath telemetry data. There, you can **toggle text**, **select** or **deselect** desired camera positions or click **convert to point cloud** that shifts your position in the working panel from Images to point cloud.

4.4.1. Bundle Adjustment troubleshooting

If bundle adjusted set of images is beneath your expectations, here are some guidance, that might help.

In case, that matches were found on only half of the selected images (*probably due to insufficient overlap, bad texture on images, high vegetation, images of water areas that are blurry*) you may get better results by:

- recomputed Bundle Adjustment using *Incremental* mode. If results aren't better, proceed;
- go to 3Dproject folder, and inside the folder with images manually delete folder named "Features". Then increase *Number of maximum detected features* to 80.000 in Cube-3d -> Options. Results should be better.

If the results are still insufficient: repeat the step 2. and increase also *Feature detection level* from *Normal* too *High* or *Ultra*.



Page source 25 - visualisation du nuage clairsemé et recommandations de dépannage.

4.5. Orientation / géoréférencement (PH)

Pour géoréférencer un projet, utiliser la fonction Orientation. Trois options sont disponibles selon les données disponibles.

4.5.1. Orientation avec données de télémétrie

Si la télémétrie est disponible et correctement importée, les images peuvent être orientées uniquement à partir de ces enregistrements. L'usage de GCP reste toutefois recommandé pour améliorer la précision.

Cliquer sur **Orientate with telemetry data** et suivre l'assistant. La première étape permet de vérifier la position des images dans le système de coordonnées défini. Certaines lignes peuvent apparaître en gris si la télémétrie contient des erreurs.

La fenêtre **Orientation summary** présente les résidus des positions caméra ajustées sur les trois axes ainsi que l'erreur spatiale. Cliquer sur **Finish** pour terminer l'orientation. Les images avec erreurs de télémétrie apparaissent comme non enregistrées dans la liste des images.



After computation, set all changed parameters back to default, because made changes increase processing time and are unnecessary for standard datasets.

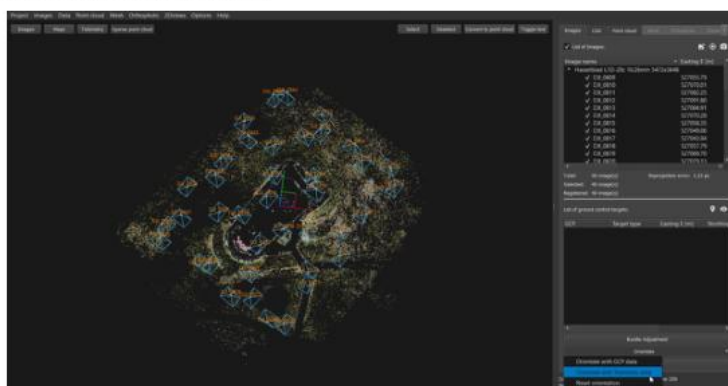
Default values of *Number of maximum detection features* is 40.000. *Feature detection level* is, by default set to *Normal*.

4.5. Orientation (geo-referencing) (PH)

To geo-reference a project, proceed with **Orientation**. Three options are available depending on your data type.

4.5.1. Orientate with telemetry data

In case of available and imported telemetry data, you can orientate images using just telemetry recordings, although it is recommended to use GCPs to achieve better accuracy. Remember, in the process of *Bundle adjustment* you selected weather you wish to orientate images or not.



To proceed, click **Orientate with telemetry data** and follow the pop-up wizard. First you inspect location of images in assigned coordinate system. Some rows might be seen in grey colour as image's telemetry has error. To proceed, click **Next**.



4.5.2. Orientation avec GCP

Dans la majorité des cas, surtout lorsque la télémétrie est absente ou insuffisamment précise, le bloc d'images est orienté à l'aide de points de contrôle au sol. Ces points sont mesurés avec un GNSS ou une station totale.

Cliquer sur **Orientate with GCP** et suivre l'assistant. Sélectionner le fichier des points de contrôle au sol au format TXT, puis cliquer sur **Import**. Définir le séparateur du fichier et associer chaque champ au type de donnée correspondant. Les champs inutiles peuvent être ignorés en choisissant **NONE**.

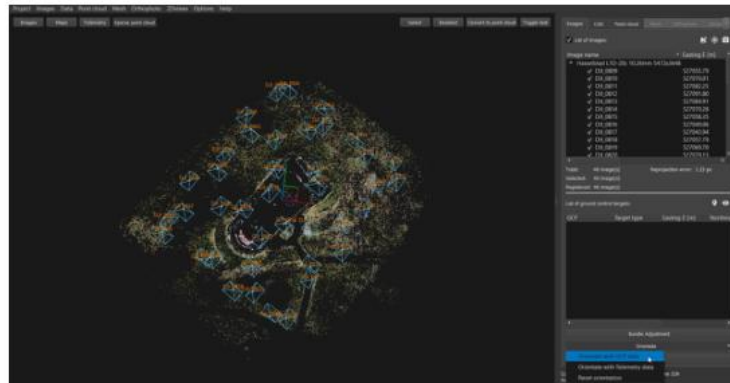


Image ID	Residual X (m)	Residual Y (m)	Residual Z (m)	Spatial (m)
01_00001.JPG	0.0012	0.0008	0.0015	0.0020
01_00002.JPG	0.0015	0.0010	0.0018	0.0022
01_00003.JPG	0.0018	0.0012	0.0020	0.0024
01_00004.JPG	0.0020	0.0014	0.0022	0.0026
01_00005.JPG	0.0022	0.0016	0.0024	0.0028
01_00006.JPG	0.0024	0.0018	0.0026	0.0030
01_00007.JPG	0.0026	0.0020	0.0028	0.0032
01_00008.JPG	0.0028	0.0022	0.0030	0.0034
01_00009.JPG	0.0030	0.0024	0.0032	0.0036
01_00010.JPG	0.0032	0.0026	0.0034	0.0038
01_00011.JPG	0.0034	0.0028	0.0036	0.0040
01_00012.JPG	0.0036	0.0030	0.0038	0.0042
01_00013.JPG	0.0038	0.0032	0.0040	0.0044
01_00014.JPG	0.0040	0.0034	0.0042	0.0046
01_00015.JPG	0.0042	0.0036	0.0044	0.0048
01_00016.JPG	0.0044	0.0038	0.0046	0.0050
01_00017.JPG	0.0046	0.0040	0.0048	0.0052
01_00018.JPG	0.0048	0.0042	0.0050	0.0054
01_00019.JPG	0.0050	0.0044	0.0052	0.0056
01_00020.JPG	0.0052	0.0046	0.0054	0.0058
01_00021.JPG	0.0054	0.0048	0.0056	0.0060
01_00022.JPG	0.0056	0.0050	0.0058	0.0062
01_00023.JPG	0.0058	0.0052	0.0060	0.0064
01_00024.JPG	0.0060	0.0054	0.0062	0.0066
01_00025.JPG	0.0062	0.0056	0.0064	0.0068
01_00026.JPG	0.0064	0.0058	0.0066	0.0070
01_00027.JPG	0.0066	0.0060	0.0068	0.0072
01_00028.JPG	0.0068	0.0062	0.0070	0.0074
01_00029.JPG	0.0070	0.0064	0.0072	0.0076
01_00030.JPG	0.0072	0.0066	0.0074	0.0078
01_00031.JPG	0.0074	0.0068	0.0076	0.0080
01_00032.JPG	0.0076	0.0070	0.0078	0.0082
01_00033.JPG	0.0078	0.0072	0.0080	0.0084
01_00034.JPG	0.0080	0.0074	0.0082	0.0086
01_00035.JPG	0.0082	0.0076	0.0084	0.0088
01_00036.JPG	0.0084	0.0078	0.0086	0.0090
01_00037.JPG	0.0086	0.0080	0.0088	0.0092
01_00038.JPG	0.0088	0.0082	0.0090	0.0094
01_00039.JPG	0.0090	0.0084	0.0092	0.0096
01_00040.JPG	0.0092	0.0086	0.0094	0.0098
01_00041.JPG	0.0094	0.0088	0.0096	0.0100
01_00042.JPG	0.0096	0.0090	0.0098	0.0102
01_00043.JPG	0.0098	0.0092	0.0100	0.0104
01_00044.JPG	0.0100	0.0094	0.0102	0.0106
01_00045.JPG	0.0102	0.0096	0.0104	0.0108
01_00046.JPG	0.0104	0.0098	0.0106	0.0110
01_00047.JPG	0.0106	0.0100	0.0108	0.0112
01_00048.JPG	0.0108	0.0102	0.0110	0.0114
01_00049.JPG	0.0110	0.0104	0.0112	0.0116
01_00050.JPG	0.0112	0.0106	0.0114	0.0118

Orientation summary window presents residuals of adjusted camera positions on all three axis and its spatial value. Click **Finish** to complete orientation. If some images have errors in telemetry, they appear as unregistered in the **List of images** in **Working panel**.

4.5.2. Orientate with GCP

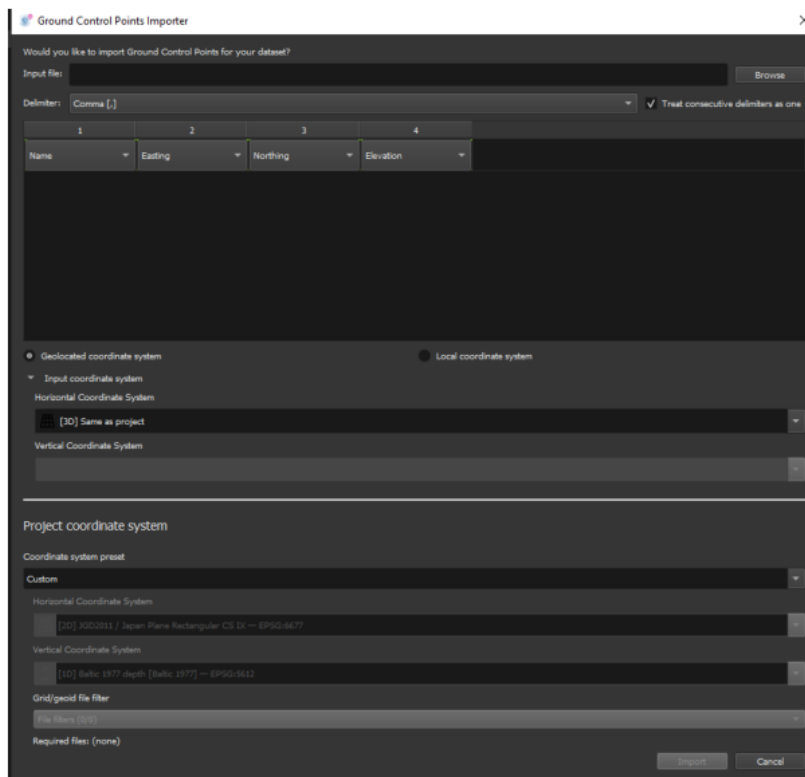
In most cases, especially when telemetry data cannot be measured, or it isn't accurate enough (most UAVs carries GPS antenna with 1.5m accuracy), block of images is orientated using ground control points (GCPs). Position of GCPs are measured using GNSS services or by total stations.



To proceed, click **Orientate with GCP** and follow the Orientation pop-up wizard. First, **select ground control points** (*.txt) file and click **import**. Define the file delimiter. You can change the type of data to be read in each field, and you can ignore some fields by putting **NONE** on the column. Finally, choose the reference system.

L'écran suivant permet de définir le type de cible utilisée, sa taille et le rôle de chaque point : GCP ou point de validation. Un GCP est utilisé dans le calcul d'orientation ; un point de validation est exclu du calcul et sert uniquement à l'évaluation qualité.

Si le mauvais système de coordonnées a été choisi lors de l'import initial des images, il n'est pas possible de le modifier à cette étape. Il faut soit recommencer le projet, soit utiliser l'option Local coordinate system.



In the next screen you can define the type of target used, its size and the method of use of the control point. Click on the field after the points name and select whether it is a ground control point (GCP) or a validation point:

- GCP - its reference coordinates are used in the orientation adjustment,
- Validation point – excluded from orientation adjustment and used for quality assessment at the end of the process.

In case you select the wrong coordinate system by importing the images into project, be reminded that you cannot change project coordinate system in this step. If you would like to correct this you need to start from the beginning (New project, ...) or use the second option – select: Local coordinate system. Further information about coordinate systems can be found in chapter [Bundle Adjustment troubleshooting](#).

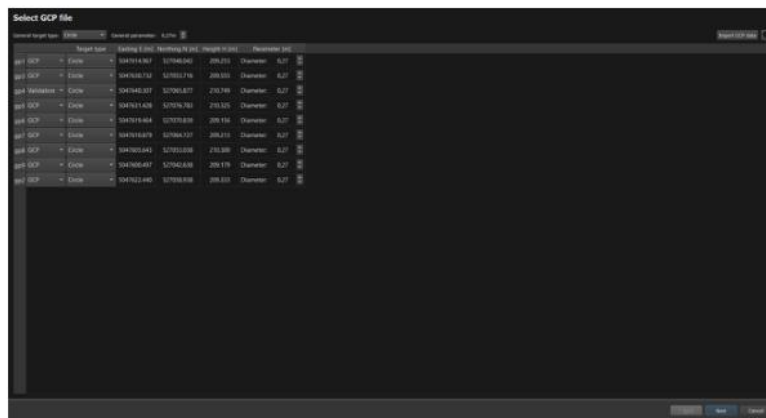
4.5.3. Orientation automatique

Dans la fenêtre d'orientation, sélectionner à gauche une image contenant un GCP. Utiliser la molette pour zoomer. Pour l'orientation automatique, au moins 3 GCP doivent être marqués manuellement.

Marquer un GCP avec le clic droit. La position marquée apparaît en orange avec un point d'interrogation tant que son nom n'est pas défini.

Après avoir marqué trois GCP dans des zones différentes du projet, la reconnaissance automatique des autres GCP démarre. Les GCP détectés automatiquement apparaissent en vert et leurs noms sont identifiés.

Si une position a été mal marquée, utiliser Clear all marks puis recommencer. Les résidus permettent de vérifier la cohérence des GCP. Des déplacements élevés signalent souvent un point absent du fichier ou mal identifié.

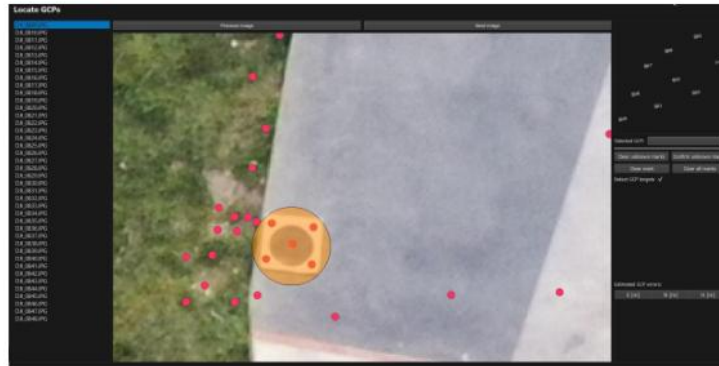


If you continue, you will end up in the screen for selecting control points within the images.

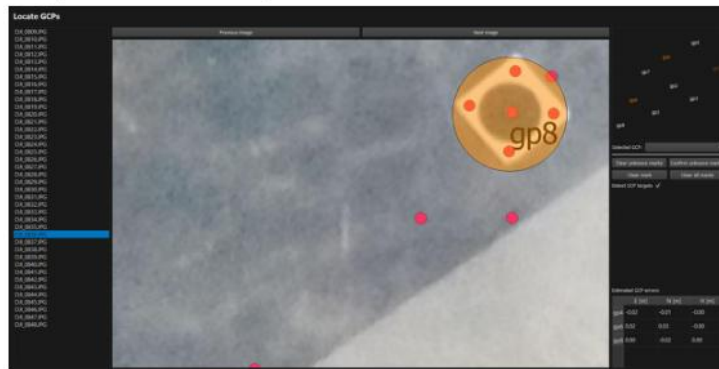


4.5.3. Automatic orientation

On the left of the pop-up window, **select image** with GCP. Use mouse scroller to zoom in or out. For automatic orientation a minimum of 3 GCPs need to be manually marked. **Mark** GCP with a **right mouse click**. Marked position is coloured in orange and ascribed a "?" as its name is not defined.



Continue by **selecting additional two** GCPs from other segments of your project area. When you select the third ground control point the automatic recognition for all other GCPs will start. Three marked GCPs remain orange coloured while automatically found GCPs are now coloured green and the names of all GCPs are identified.



If you mismark the position of the ground control point, click *Clear all marks* button and reselect. Otherwise, click *Confirm unknown marks*. A useful tool for checking the appropriation of GCPs are their *residuals*. If displacements of selected points are high, you should check if you forgot to survey one of them (their position is missing in the file). Described method of Automatic orientation as furtherly described Troubleshooting with orientation in chapter [Troubleshooting with orientation](#).

4.5.4. Semiautomatic orientation

Use GCP Map and select first the name of the ground control point on GCP map with **left mouse click** (for example 2009) and **mark** its position **on image** with **left mouse click**. Marked position is coloured blue, and its id appears.

If you mismark the position, click *Clear mark* button and reselect. *Clear all marks* button clears all selected markers.

Stonex Cube-3d – User Manual 30



4.5.4. Orientation semi-automatique

Utiliser la carte des GCP pour sélectionner le nom du point, puis cliquer sur sa position dans l'image. La position marquée apparaît en bleu avec son identifiant.

En cas d'erreur de pointage, utiliser Clear mark ou Clear all marks pour supprimer les marquages.

Après trois GCP sélectionnés, la reconnaissance automatique des autres points démarre. Les GCP détectés sont affichés en vert avec leur nom.

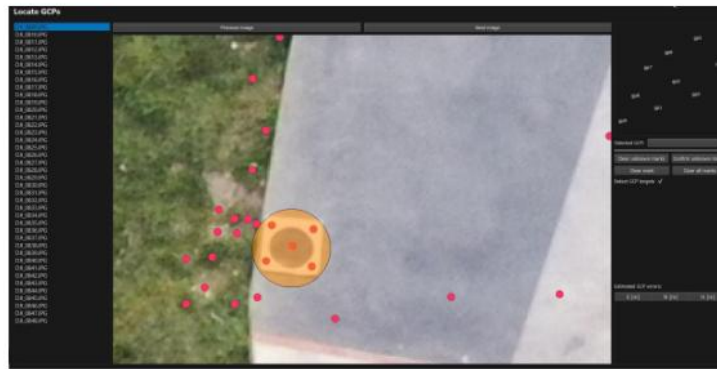
Les résidus affichés en bas à droite doivent rester faibles, typiquement inférieurs à 1 m lors de cette étape. Si certaines positions automatiques sont incorrectes, les corriger manuellement en sélectionnant le point dans la carte puis en indiquant sa position exacte dans l'image.

Avec les cibles STONEX, activer Detect targets et renseigner le diamètre correct du point noir. La valeur par défaut est 0,27 m pour la cible standard Cube-3d. Pour des détails naturels ou artificiels, comme plaques d'égout ou angles de bâtiment, désactiver Detect targets.

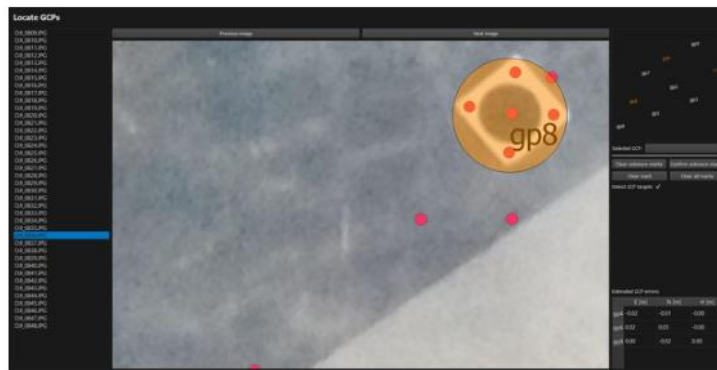
L'étape suivante affiche la reconnaissance automatique des GCP. Si un GCP n'est pas reconnu sur une image, il est éliminé et affiché en rouge. Pour l'inclure, double-cliquer sur l'image afin de supprimer l'overlay rouge.

Il est possible de corriger ou recentrer une mesure automatique en déplaçant le centre du GCP vers la croix verte. Le clic droit placé au centre de la cible permet un recentrage plus rapide. La molette ou la barre de zoom facilite l'alignement des fenêtres de cible.

Lorsque le même jeu de données est réutilisé, exporter les positions image des GCP centrés depuis l'icône engrenage. À la prochaine relance, il suffira d'importer ce fichier au lieu de repointer les cibles.



Select two more GCPs with a left mouse click (same as above). When you select the third ground control point the automatic recognition for all other GCPs will start. GCP are now coloured green and the names of all GCPs identified.



In the lower right corner appears the **residuals** of marked points. Residuals should be within 1m. Check if the automatic positions are calculated correctly - GCPs need to be coloured green. If not, correct them with manual selection. First, select the name of GCP on GCP map, then show the exact position of GCP map on an image. Use left mouse click.



In case you are using **STONEX GCP targets** (black dot on white plate) be sure to select the "Detect targets" and set the correct diameter for the black dot. The default value for diameter is 0,27m (standard Cube-3d target). In case you are using some detail points for orientation as **manholes, road marks, building corners...** deselect "Detect targets" click **next** to **continue with orientation**.

In the next step, we can see automatic recognition of ground control points (in case of Cube-3d targets). If the GCP is not recognised on a specific image, it is eliminated and coloured red. If you want to include this GCP into orientation, just double click the image and the red overlay will disappear. Several images can be marked or unmarked by ticking them in their upper left corner, where unticked square appears. Use Ctrl + A shortcut to select all target windows at once. You can also correct/realign the automatic measurement - left mouse click and move the centre of GCP to the green cross. Same approach can be used to correct the positions of GCPs that have been automatically detected but not measured perfectly because of the bad conditions during data acquisition.



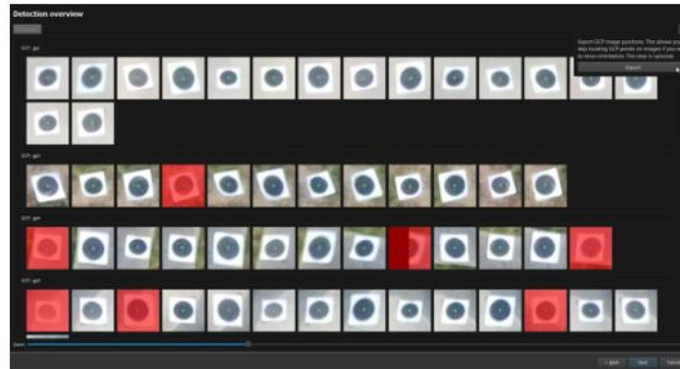
Faster approach for centring target is provided by the right mouse click. Put the mouse in the centre of the target and right mouse click for centration. Use mouse wheel or slide bar below to zoom in or out, which works for all target windows to realign easier.

If you are using the same dataset in numerous computations/projects it can be useful to **export GCP image positions** of centred targets. Click **tooth wheel button** in the upper right corner and click **export**. In case if you calculate the same project again next time you don't need to select and correct the GCP targets once again but just import the saved file and go to next step.

Page source 32 - détection de cibles et recentrage des GCP.

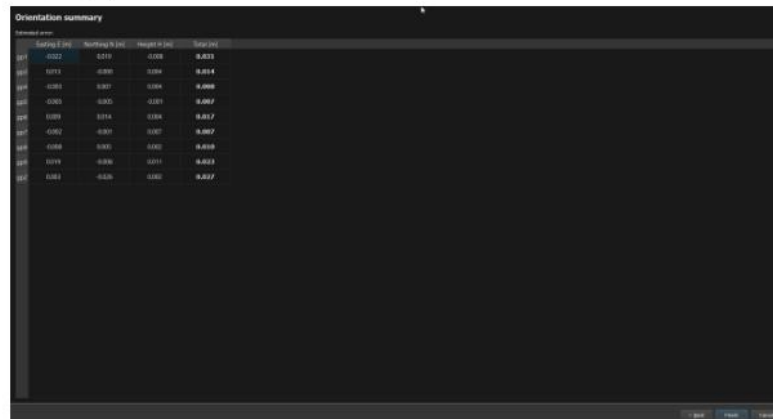
La fenêtre Orientation summary affiche les erreurs GCP, combinant les mesures photogrammétriques et les mesures GNSS/station totale. Vérifier les résidus ; si certains points affichent des écarts élevés, revenir en arrière et corriger le marquage. Une fois le résultat satisfaisant, cliquer sur Finish et sauvegarder le projet.

Pour un contrôle indépendant, certains points peuvent être définis comme Validation points. Ils ne participent pas au calcul d'orientation et sont affichés en gris.



Click **Next**, to observe orientation's accuracy.

Orientation summary displays GCP errors – a sum of photogrammetric measurements and total station /GPS measurements. **Check GCPs accuracy** by **observing** their **residuals**. If residuals show high displacements of certain GCPs, go and recheck them. Click **back** button on the upper left corner and repeat the marking process. Click **Finish** when satisfied. Remember to save the project.



Station ID	Number of GCPs	Height of GCP	Total Error
011	0.022	0.019	0.028
012	0.012	0.020	0.014
013	0.001	0.007	0.008
014	0.003	0.002	0.007
015	0.009	0.014	0.017
016	0.002	0.001	0.007
017	0.004	0.001	0.008
018	0.014	0.008	0.023
019	0.004	0.009	0.007

To check for independent accuracy quality, GCPs can be marked as Validation points that provide independent values to compare against GCP values. Points defined as Validation points get coloured grey.



Page source 33 - résumé d'orientation et utilisation des points de validation.

4.5.5. Dépannage de l'orientation

Si les marqueurs sélectionnés automatiquement sont incohérents et que les résidus dépassent la limite acceptable, cliquer sur Clear all marks puis passer en orientation semi-automatique.

Vérifier que les points sélectionnés disposent bien de coordonnées dans le fichier TXT. Si un marqueur sélectionné n'a pas de coordonnées observées ou si un point est déclaré à tort comme point de contrôle, les résidus afficheront des écarts importants.

Si le flux standard est correct, poursuivre ensuite avec la reconstruction.

4.5.6. Orientation d'un jeu de données inconnu

Lorsqu'un jeu de données provient d'un collègue et que la carte de localisation des GCP n'est pas disponible, plusieurs approches sont possibles.

Utiliser la méthode d'orientation automatique lorsque les cibles et leur répartition le permettent.

Définir tous les GCP comme points de validation, puis utiliser l'orientation semi-automatique uniquement sur les points dont la position est certaine. Observer les résidus et supprimer les points incohérents.

Cette méthode peut être longue sur les grands projets. La bonne pratique reste de produire et conserver une carte des positions de GCP et points de validation.



Orientation summary				
Estimated error:				
	Eastings E [m]	Northing N [m]	Height H [m]	Total [m]
gp1	-0.022	0.019	-0.006	0.030
gp3	0.010	0.004	0.002	0.011
gp4	-0.011	0.030	0.026	0.041
gp5	-0.004	0.001	0.003	0.005
gp6	0.006	0.011	-0.000	0.013
gp7	-0.005	-0.001	0.003	0.006
gp8	-0.015	0.007	0.017	0.024
gp9	0.017	-0.005	0.013	0.022
gp2	0.003	-0.026	0.006	0.027

In the *orientation summary*, you can observe adjusted accuracy presented with residuals. As four points are used as control points, orientation is computed based only on selected GCPs. As described above, residuals need to be low. Impact of their size can be observed on residuals of control points. In case of high values markings need to be corrected.

4.5.5. Troubleshooting with orientation

In case if automatically selected point markers mismatch - residuals show large coordinate differences, that exceed 1m limitation for presentable final centring, as presented below - you should click **clear all marks** and proceed semiautomatic orientation, as described above. Keep in mind that selected points need to be observed – have observed coordinates written in ***.txt**. If at the beginning of the orientation, at least one of selected markers is declared as control point, residuals will show misplacements.

If you would like to continue with the standard workflow, continue with the [Reconstruction](#).

4.5.6. Orientation of unknown dataset

Sometimes you need to process dataset of one of your co-workers. You weren't present during field work and you do not have any map of positions of GCPs. There are several ways to proceed:

- Use [Automatic orientation](#) method
- Select all GCPs as validation points and use [Semiautomatic orientation](#) method for GCPs you are shore of its position. Observe residuals from the list, and if for some GCP values are high, select it from the list or click on it in the map and click **clear mark**. It is time consuming process especially when processing large datasets. It is highly recommended to make and archive some map of GCP / validation point locations.

4.6. Fonctions avancées (PH)

4.6.1. Export des paramètres caméra et images non distordues

Pour importer les résultats de Bundle Adjustment dans un autre logiciel photogrammétrique, exporter les paramètres caméra et les images non distordues. Ouvrir Data, choisir Export camera parameters, saisir un nom de fichier ou conserver le nom proposé, puis valider.

4.6.2. Export des images non distordues

Ouvrir Data puis choisir Export undistorted images. Dans la fenêtre, indiquer le dossier de destination et le nom de l'export.



4.6. Advanced functionalities (PH)

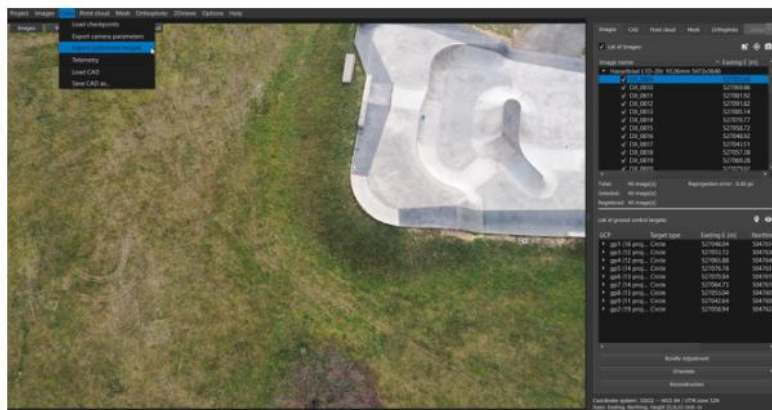
4.6.1. Export camera parameters and undistorted images

If you would like to import results of Bundle Adjustment in any other photogrammetric software, you need to export camera parameters and undistorted images. Click **Data**, chose **export camera parameters**. Type preferred name of exported document or chose predetermined one and confirm.



4.6.2. Export undistorted images

Click **Data** and chose **export undistorted images**. In the popup window assign path of directory and type in its name.



4.7. Reconstruction (PH)

Après l'assistant d'orientation, l'étape suivante est la reconstruction du nuage de points dense. La boîte de dialogue permet de régler les paramètres de reconstruction du nuage ainsi que les étapes optionnelles de création de produits photogrammétriques comme le maillage 3D et la True Orthophoto.

Cliquer sur OK pour lancer la reconstruction.

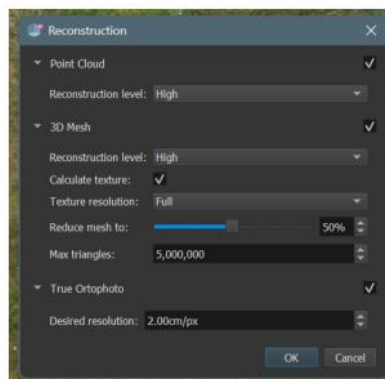
Quatre niveaux de reconstruction sont disponibles : Low, Medium, High et Extreme. Le choix du niveau a un impact direct sur le temps de traitement, la densité du nuage et les ressources nécessaires.

Lorsque la reconstruction démarre, l'onglet Point cloud est déverrouillé dans le panneau de travail. Le visualiseur affiche une barre de progression. L'estimation de temps devient généralement réaliste après environ 7 % de calcul.



4.7. Reconstruction (PH)

When you are finished with orientation wizard the main window will appear. Next step is Reconstruction of dense point cloud. In the dialog box, you can set the cloud reconstruction parameters, as well as the subsequent steps for creating photogrammetric products such as 3D Mesh and True Orthophoto. For more details on these products, refer to the dedicated sections of the manual.



Click OK to start reconstruction.

Below, each reconstruction parameter is described for more information.

Reconstruction level – there are 4 levels of reconstruction:

- Low,
- Medium,
- High,
- Extreme.

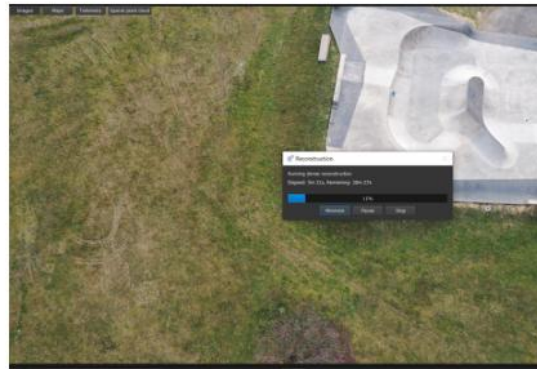
As the reconstruction is in progress, the *Point cloud* tab unlocks in *Working panel*. In the *Viewer*, the progress bar displays the stage of completed processing. The predicted processing time is realistic after 7% of the process is computed.

Reconstruction avancée

Comme décrit dans les réglages, il est possible de choisir les images utilisées pour reconstruire le nuage. Lorsque toutes les images sont orientées, un nuage peut être reconstruit à partir d'une seule image sélectionnée, mais Cube-3d exploite aussi les images qui la recouvrent pour conserver la qualité de surface.

Cette fonction permet de traiter un projet en plusieurs parties, par exemple première moitié puis seconde moitié, ou de calculer une zone centrale en niveau Extreme et une zone secondaire en High ou Medium.

L'exemple du manuel montre un nuage reconstruit depuis une image sélectionnée et ses images de recouvrement, coloré en violet au sein du nuage complet. Même avec une image issue de la première rangée, environ 700 000 points ont été reconstruits.



Reconstruction advances

As described in Option settings desired images can be chosen to reconstruct point cloud from. When all images are being orientated, point cloud can be reconstructed from only one selected image. Although you chose only one image, app runs reconstruction with all of overlapping images, with same detail of surface. Select preferred images and run **reconstruction**. You can use select or deselect button or manually deselect images from the image list. Further assign desired level of reconstruction, number of overlapping images and possibility of optimization.

This function allows you to process the dense reconstruction for one project in two pairs (1st half and 2nd half) or calculate the dense reconstruction with a different level – for example: centered area with Extreme level, less important area on High or Medium level.

To see the effect, we selected point cloud (coloured purple) reconstructed from one selected image with its overlapping images selected amongst point cloud reconstructed from entire batch of images. Although selected image was from the first row of images, about 700.000 points were reconstructed.



Stonex Cube-3d – User Manual 37



Page source 37 - reconstruction partielle par zone ou par niveau de détail.

5. Recalage des nuages de points (S)

5.1. Recalage manuel (S)

Importer les nuages de points à recalcer. Ouvrir l'onglet Point Cloud, puis cliquer sur Load. Les nuages chargés sont affichés dans la zone de visualisation. Une fois les données chargées, cliquer sur Manual Registration dans la zone des outils.

Dans la fenêtre de recalage, les deux nuages sont affichés côte à côte : à gauche le nuage à recalcer, à droite le nuage de référence. Il est possible d'importer un fichier de coordonnées GCP pour chacun des nuages en cliquant sur l'icône de dossier correspondante.

Dans Options, l'utilisateur peut changer le mode d'affichage : couleur réelle, intensité, échelle de hauteur ou autres attributs disponibles. Il est également possible d'augmenter la taille des points pour faciliter le pointé.

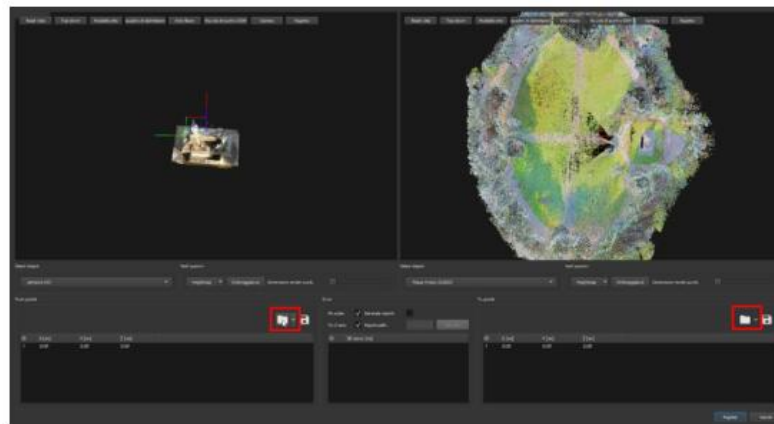
5. Point clouds registration (S)

5.1. Manual registration (S)

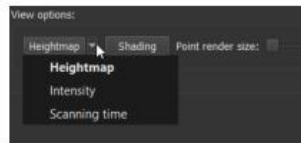
Import the point clouds you wish to register. Click on Point Cloud, then click on Load. Both point clouds will be displayed in the viewing area. Once loaded, click Manual Registration in the tools area.



In the registration window, the two point clouds will be displayed side by side in two windows. On the left the one to be recorded, on the right the reference one. You can import a GCP co-ordinate file by clicking on the folder icon of both point clouds.



Under 'options' it is possible to switch between colour and other colour displays such as intensity or height scales, and it is also possible to increase the size of the dots.



Page source 38 - chargement de deux nuages et lancement du recalage manuel.

Si aucun GCP n'a été mesuré, ou si l'on souhaite compléter le recalage, les correspondances peuvent être créées manuellement. Dans la fenêtre de recalage, double-cliquer sur un nuage pour l'agrandir, naviguer vers un point facilement identifiable dans les deux nuages, puis cliquer pour créer une nouvelle correspondance.

Deux points homologues doivent porter le même nom pour être correctement reliés. Si les scans ont le même nivellement, l'axe Z peut être verrouillé avec Fix z-axis. Il est également possible de verrouiller l'échelle avec Fix scale.

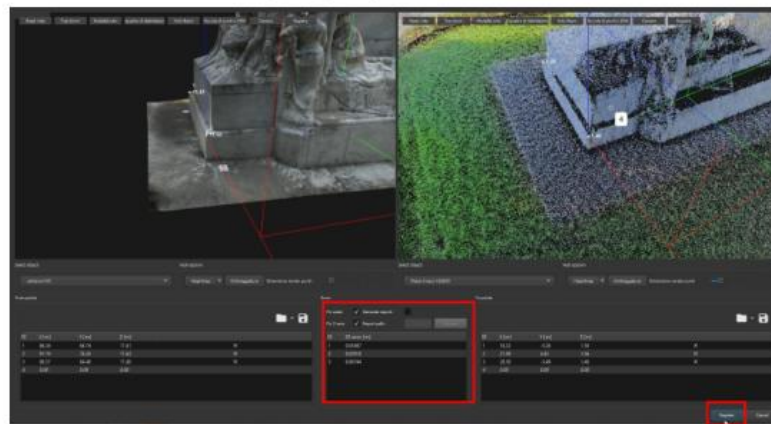
La partie centrale affiche un aperçu des erreurs. L'option Generate report permet d'enregistrer un rapport avec les résidus. Un point peut être supprimé en cliquant sur le x placé à côté. Une fois le recalage satisfaisant, cliquer sur Save.

You can create matches manually if no GCPs have been collected or if you wish to add more. In the registration window, double-click on a point cloud to enlarge it. Navigate to a recognisable point in both point clouds, then click to create a new match. Two matching points must have the same name to be connected correctly.

You can also fix the Z-axis (fix z-axis) if the scans have the same levelling or fix the scale (fix scale).



In the central part you can see a preview of the errors. By marking Generate report you can save a report file with the residues. You can delete a point by clicking on the 'x' next to it. When finished, click Save.



Page source 39 - création manuelle de points homologues et options Fix z-axis / Fix scale.

Le rapport de recalage présente les erreurs moyennes et les résidus de chaque correspondance : erreur 3D globale et erreur par coordonnée.

5.2. Recalage automatique ICP (S)

Pour affiner automatiquement un recalage, faire un clic droit sur le nom du nuage de points concerné. L'algorithme ICP est alors utilisé. Le recalage automatique peut aussi être activé depuis le bouton situé en bas à droite de la zone d'outils.

Sélectionner le nuage à recalcer, le nuage de référence, puis choisir le mode ICP : Fast, Normal ou Accurate. Comme pour le recalage manuel, un rapport peut être généré en cochant l'option correspondante.

Le mode Fast privilégie la vitesse ; Normal constitue le compromis de base ; Accurate est à réserver aux recalages nécessitant une précision plus fine, avec un temps de calcul supérieur.



Here is an example of a registration report. The average errors and residuals for each match are shown as 3D error and error for each coordinate.

Point list registration report

Project: New project

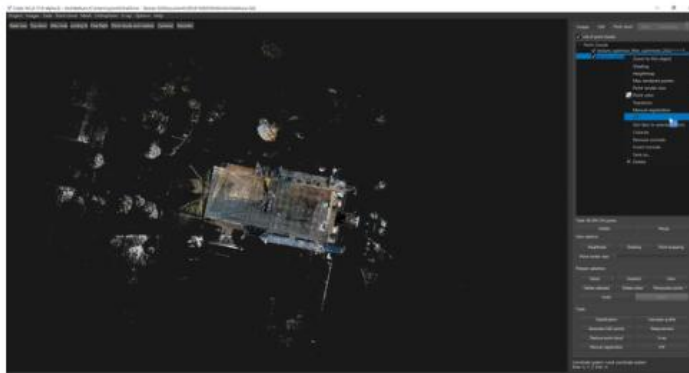
lun novembre 28 2022

Mean registration error 0.0119m
Mean target registration error components 0.0126m, 0.0123m, 0.0109m

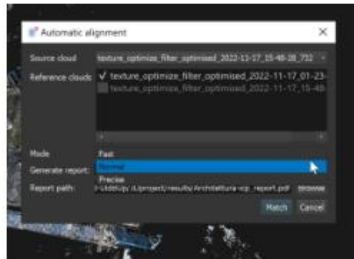
5 correspondences found.
Point ID, 3D error, X error, Y error, Z error
1, 0.0276m, 0.0103m, 0.0246m, 0.0068m
2, 0.0148m, 0.0116m, 0.0023m, 0.0088m
3, 0.0350m, 0.0211m, 0.0062m, 0.0272m
4, 0.0120m, 0.0101m, 0.0053m, 0.0038m
5, 0.0264m, 0.0098m, 0.0233m, 0.0078m

5.2. Automatic registration (ICP) (S)

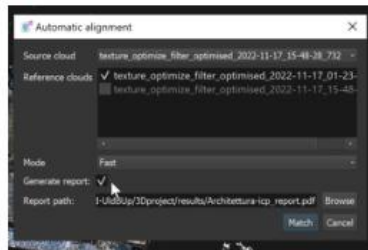
Right-click on the name of the point cloud whose registration you wish to refine. The ICP algorithm is used at this stage. You can also click on the button at the bottom right of the tool section to activate automatic registration.



Select the point cloud you wish to record and the reference cloud, then also select an ICP mode from Fast, Normal and Accurate.



A report can be generated, as for manual recording, by ticking the corresponding option.



Here is an example of an ICP report

ICP report

lun dicembre 19 2022

2 clouds have been registered:

texture_optimize_filter_optimised_2022-11-17_15-48-28_732
texture_optimize_filter_optimised_2022-11-17_01-23-20_506

Registration sequence in readable form:

Cloud texture_optimize_filter_optimised_2022-11-17_01-23-20_506 is preregistered on cloud texture_optimize_fi

Transformation matrices:

texture_optimize_filter_optimised_2022-11-17_01-23-20_506			
0.999990864	0.004273805	0.000079698	0.057696497
-0.004273815	0.999990859	0.000125324	0.227498758
-0.000079162	-0.000125664	0.999999989	0.002486551
0.000000000	0.000000000	0.000000000	1.000000000

Page source 41 - exemple de rapport ICP.

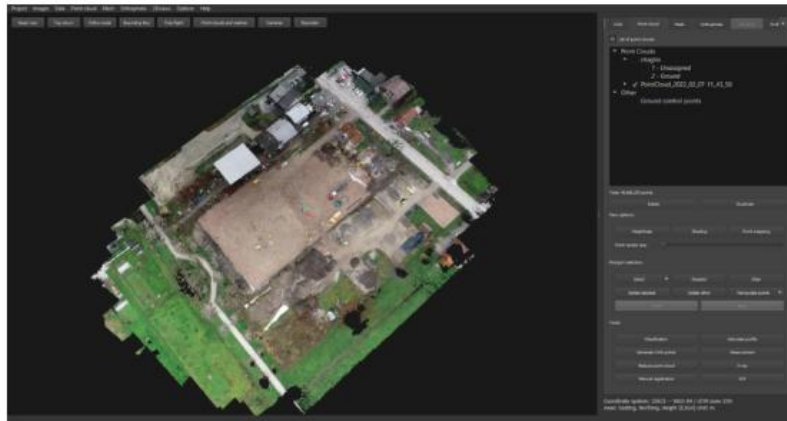
6. Manipulation des nuages de points (PH, S)

Le nuage de points calculé apparaît dans l'onglet Point Cloud. Pour manipuler le modèle : clic gauche pour faire pivoter le nuage, molette pour zoomer, clic maintenu sur la molette pour effectuer un déplacement panoramique.

Un nuage de points contient généralement le terrain, les bâtiments, la végétation et les objets présents sur la scène. Pour produire une orthophoto numérique propre, les obstacles doivent être supprimés afin d'obtenir un modèle numérique de terrain exploitable.

6. Point cloud manipulation (PH, S)

The calculated point cloud will appear in Point Cloud tab. To manipulate the point cloud: use **left mouse click** to rotate point cloud, **scroll** to zoom in or out, click and hold the **mouse scroller** to pan the model.



Point Cloud includes points from surface, buildings, vegetation and other objects. To generate a digital Orthophoto those obstructions need to be eliminated (select and delete) as to get a clear digital terrain model that serves as a basis for Orthophoto generation.

Page source 42 - affichage du nuage de points dans Cube-3d.

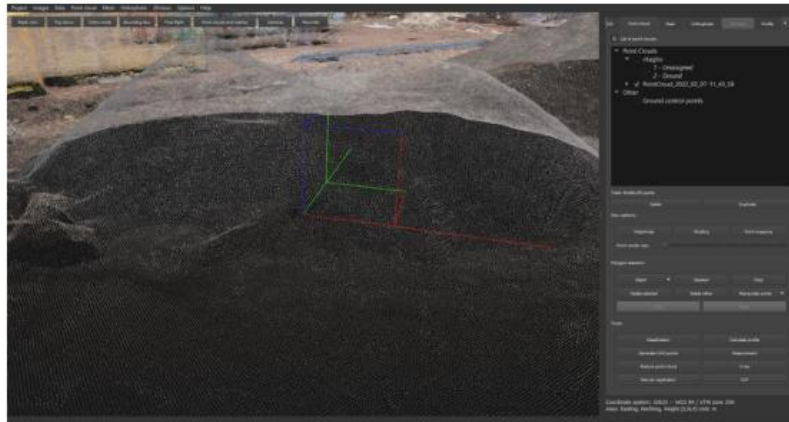
6.1. Rendu des points (PH, S)

La barre Point render size permet d'augmenter ou de réduire la taille d'affichage des points du nuage. Ce réglage n'altère pas les données ; il agit uniquement sur la visualisation.

6.2. Accrochage sur point / Point snapping (PH, S)

L'outil Point snapping permet de consulter les coordonnées 3D d'un point du nuage. Les valeurs X, Y et Z sont affichées dans la fenêtre de commande en direct, située en bas à droite.

6.1. Point rendering (PH, S)



Use the **Point render size bar** to increase or decrease the points of Point Cloud.



6.2. Point snapping (PH, S)

Use the **Point snapping** tool to inspect the 3D coordinates of the point cloud. The x, y, z values are presented in the live command window (lower right corner).

Page source 43 - taille de rendu des points et consultation de coordonnées 3D.

6.3. Visualiseur Cube-3d (PH, S)

Reset view rétablit la vue par défaut.

Top down affiche le nuage de points ou le DSM en projection nadirale (vue ou une projection réalisée strictement depuis le dessus, comme si la caméra regardait le sol à la verticale). Le modèle ne peut alors être tourné qu'autour de l'axe Z tant que le bouton reste activé.

Ortho mode permet d'afficher le nuage en projection orthogonale. Lorsque la fonction est active, le bouton devient bleu. Pour retrouver une rotation libre sur tous les axes, désactiver Ortho mode.

Free flight permet de réaliser des déplacements fluides autour du modèle 3D, notamment pour préparer de courtes captures vidéo avec un outil externe. La navigation combine clic gauche et clavier : A gauche, D droite, W avant, S arrière, F zoom avant, R zoom arrière, V recentrage. La molette règle l'angle vertical de vue ; + accélère le déplacement et - le ralentit.

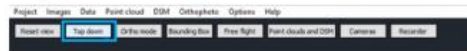


6.3. Cube-3d viewer (PH, S)

Use **Reset view** to set the default view.



If you would like to view PC or DSM from nadir projection, click **Top down** button. Model can now be rotated only around z-axis. The button is on as long as you do not switch it OFF.



If you would like to view the point cloud in orthogonal projection, you need to click **Ortho mode** button. Enabling the function results in the button colouring blue. To rotate around all axes, disable the Ortho mode by selecting the function one more time.



If you would like to capture short movies from your 3D model with an external software, you can use **Free flight** function and smoothly fly around 3D model and objects. Use: **left mouse click + keyboard. A** to move left, **D** to move right, **W** to move forward, **S** to move backward, **F** to zoom in, **R** to zoom out, **V** to zoom in centre. **Scroll** to set vertical angle of view. To speed up the flying press +, to reduce speed press -.



Page source 44 - commandes Reset view, Top down, Ortho mode et Free flight.

Point cloud & DSM affiche simultanément le nuage de points et le modèle numérique de surface. Cette fonction est disponible dans les onglets CAD, Point Cloud ou DSM ; elle est utile avec Point Picking.

Cameras affiche les positions des caméras au-dessus du terrain reconstruit. Cette fonction est disponible dans les onglets CAD, Point Cloud ou DSM.

Bounding Box sert à inspecter une zone 3D : les plans de coupe peuvent être déplacés pour isoler les données à l'intérieur de la boîte et ignorer le reste du nuage. En rapprochant deux faces opposées, on obtient un profil 3D de la surface.

La boîte englobante peut être déplacée dans le modèle avec CTRL + clic gauche sur une face. Elle peut aussi être tournée autour du centre du nuage en cliquant sur ses arêtes. L'activation de Height map rend les différences d'altitude plus lisibles.

Usage opérationnel : charger deux nuages mesurés à des dates différentes sur une même zone, appliquer des couleurs distinctes puis utiliser Bounding Box permet de visualiser rapidement les évolutions de terrain.



If you wish to see PC and DSM at the same time, click **Point cloud & DSM** button. You can use this function in CAD tab, Point Cloud tab or DSM tab. This is a useful tool when you are working with Point Picking function.



If you wish to see positions of cameras above the point cloud – reconstructed terrain, click **Cameras**. You can use this function in CAD, Point Cloud or DSM tab.



Bounding Box – It is a useful tool for two reasons.

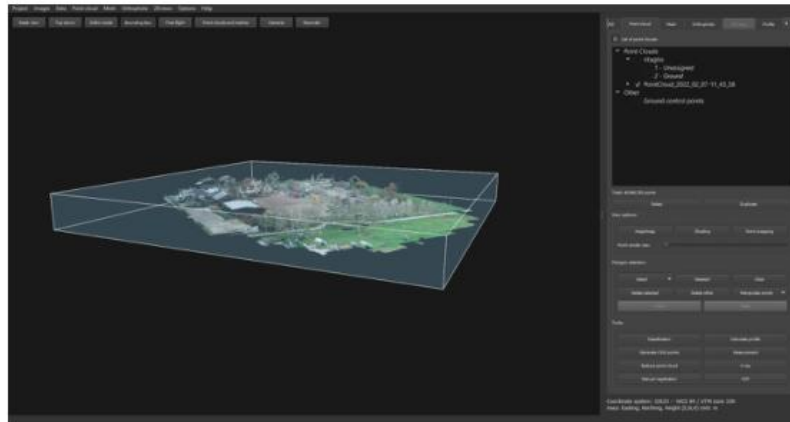
First, move sections freely left, right, up or down and the tool lets you easily inspect the data inside the box whilst ignoring everything outside your box selection.

Second, sliding 2 opposite Bounding Box panes together gives you a 3D profile of the surface model.

Third, click and drag on any of the rims of Bounding Box and rotate bounding box around point cloud centre. To move through the 3D model press CTRL and left-click on the Bounding Box pane and you will be able to slide it in any direction and explore all the sections on the fly. Turning on the Height map displays the height differences even more clearly.

Use Bounding box in either point cloud tab or DSM tab.

It is possible to inspect the differences between several point clouds or surfaces, of course. For example, loading two-point clouds from the same area but measured at a different time and using Bounding Box will clearly show the difference. Apply different colours to surfaces for even more impressive results.



Recorder permet d'enregistrer des parties du projet calculé et de mettre en évidence des détails. Cette fonction est pratique pour réaliser une présentation rapide du projet ou des calculs effectués.

6.4. Sélection des points (PH, S)

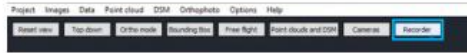
Cliquer sur Select, puis dessiner un polygone autour de la zone à sélectionner avec le bouton gauche de la souris. Terminer la sélection avec le bouton droit. Les points sélectionnés changent de couleur.

Deselection permet d'exclure des points de la sélection courante. Le principe est identique : clic gauche pour tracer, clic droit pour finaliser. La touche ESC annule l'opération ; Clear efface la sélection.

En cliquant sur le triangle associé à l'outil, la sélection peut aussi être réalisée à partir de données CAD ou à partir d'une couleur du nuage.

La sélection par couleur ouvre une fenêtre interactive affichant un aperçu de la couleur choisie. Le paramètre de tolérance permet de sélectionner plus ou moins de points similaires. Cliquer sur OK pour valider la sélection.

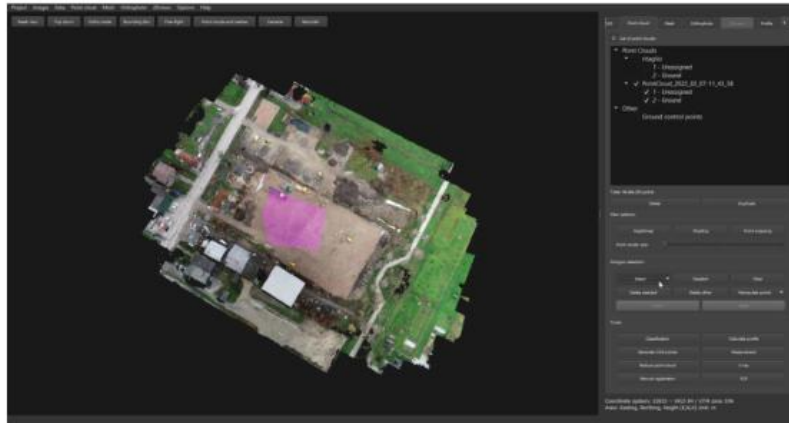
If you wish to record desired parts of computed project and highlight significant details, click **Recorder** button. You can use this function in CAD tab, Point Cloud tab or DSM tab. This is a useful tool when you need to make quick presentation of project and made calculations.



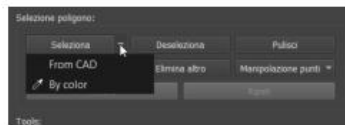
6.4. Point selection (PH, S)

Click **Select** button and draw polygon around surveyed area using **left mouse click**. Finish the selection with **right mouse click**. Selected points will be coloured.

Use the Deselection function to ignore interested points from selection. Left mouse click to select, with right mouse click to finish selection. Use ESC on keyboard to cancel selection or click clear button.



If you click on the triangle, it will also be possible to make the selection based on CAD data or by selecting a colour from the cloud.



Selecting a colour will open an interactive window giving a preview of the selected colour and you can change the tolerance parameter to select more or fewer points of similar colour. Clicking OK will select the corresponding points and you can decide what to do with this selection.

6.5. Suppression de points (PH, S)

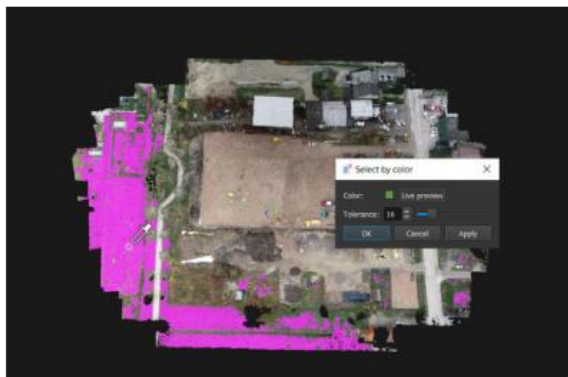
Pour supprimer des points, il faut d'abord les sélectionner. Les points sélectionnés peuvent être supprimés via Delete selected ou avec la touche Suppr du clavier. Delete other supprime tout ce qui n'est pas sélectionné. Les fonctions Undo et Redo permettent de revenir en arrière ou de réappliquer l'action.

6.6. Modification des points (PH, S)

La fenêtre Manipulate points permet de définir une hauteur, d'augmenter ou diminuer une hauteur, ou de calculer la hauteur moyenne d'une zone sélectionnée.

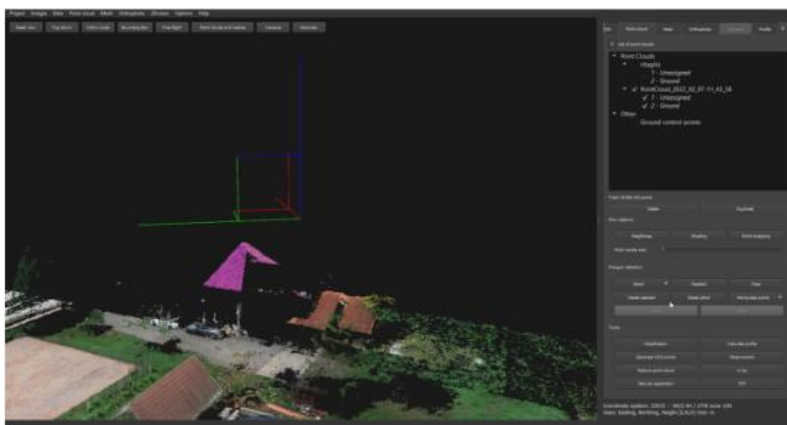
Après avoir sélectionné la zone souhaitée, cliquer sur Set height, saisir la nouvelle altitude, puis valider avec OK. Les points sélectionnés sont déplacés en conséquence.

Pour abaisser ou relever les points, utiliser Increase height et saisir la valeur souhaitée. Exemple : -0.5 m pour abaisser la sélection de 0,5 m ; 1.5 m pour relever la sélection de 1,5 m. Average height calcule l'altitude moyenne de la sélection.



6.5. Deleting points (PH, S)

To delete points, you need to select them first.



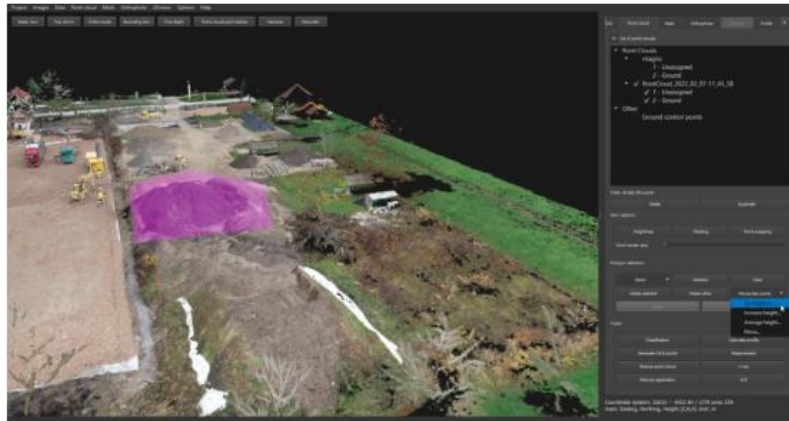
Delete selected points either by clicking **Delete selected** button or use delete button on keyboard. Use **Delete other** function to delete everything that is not selected. Use **Undo** or **Redo** function in case you change your mind.

6.6. Manipulate points (PH, S)

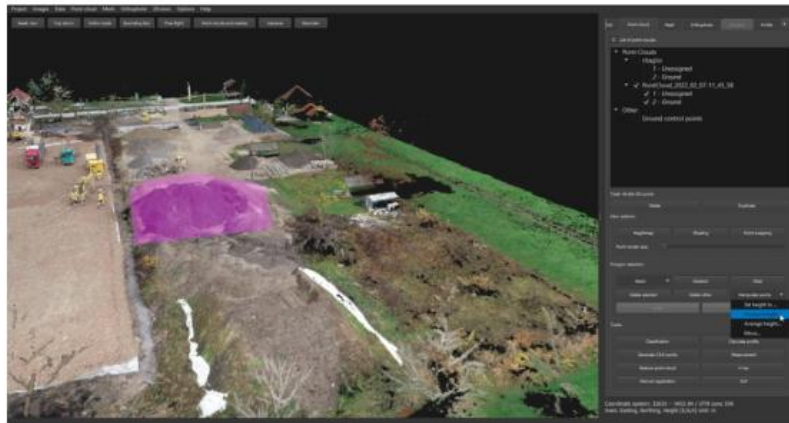
Popup **Manipulate points** enables you to set height, increase height or compute average height of selected area. **Select** desired area and click **set height**. Type desired new height and click **OK**. The selected points are moved accordingly.

Stonex Cube-3d – User Manual 47

Page source 47 - suppression de points et accès à Manipulate points.



In case you would like to lower or raise the selected points use increase height function and type the desired value. For example, if you would like to lower the selected points for 0.5 meters type -0.5 m. If you would like to raise the selected point to specific value, type for example 1.5m and click OK.



You can also compute the average height of selected points. Firstly, select the area of interest, go to Manipulate points and click Average height.

Page source 48 - modification ou calcul d'altitude moyenne.

6.7. Calcul de profils (PH, S)

La présentation de profils est fréquente, notamment sur les chantiers. Ouvrir l'onglet Point Cloud puis cliquer sur Calculer profil. Les paramètres principaux sont définis dans la fenêtre qui s'ouvre.

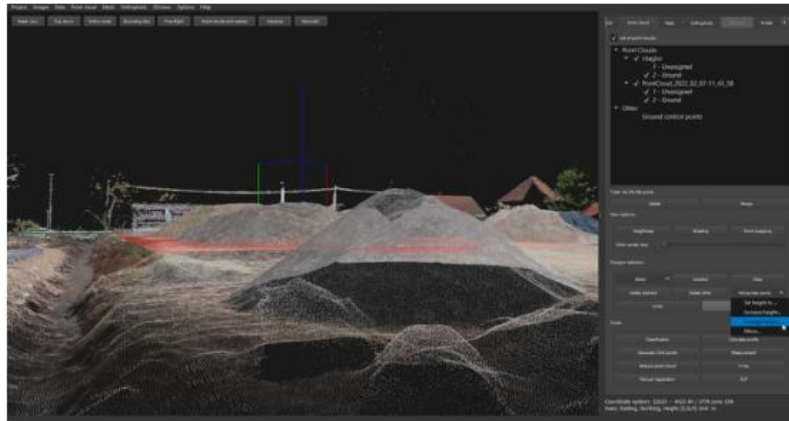
Consider point within distance, valeur par défaut 0,15 : distance de la zone tampon utilisée pour accrocher le profil longitudinal au nuage de points.

Approximate segment length, valeur par défaut 0,15 : distance approximative entre points stationnés le long du profil longitudinal.

Calculate transverse profiles : active le calcul des profils transversaux.

Distance between transverse profiles, valeur par défaut 10 : distance entre deux profils transversaux le long du profil longitudinal.

Length of transverse profile on each side, valeur par défaut 10 : largeur de chaque côté du profil transversal.



6.7. Calculating profile (PH, S)

It is often required, especially on construction sites, to present profiles. Open Point cloud tab and click **Calculate profile**. Set the parameters in the pop-up:

Consider point within distance **0.15** by default – distance of buffer zone for snapping longitudinal profile to PC,

Approximate segment length **0.15** by default – approximate stationary distance of longitudinal profile,

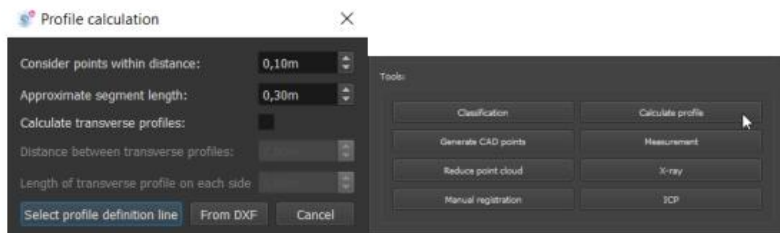
Calculate transverse profiles **disabled** by default – to set computation of transverse profiles,

Distance between transverse profiles **10** by default – stationary distance on longitudinal profile to compute transverse profiles,

Length of transverse profile on each side **10** by default – width of either flank of transverse profile.

6.7.1. Longitudinal profile

To compute longitudinal profile, **Calculate transverse profiles** must be **disabled**. Click **Select profile definition line** to define profile.



Stonex Cube-3d – User Manual 49

Page source 49 - paramètres de calcul des profils.

6.7.1. Profil longitudinal

Pour calculer uniquement un profil longitudinal, l'option Calculate transverse profiles doit être désactivée. Cliquer sur Select profile definition line pour définir le tracé du profil.



Tracer la polygone avec le bouton gauche de la souris, puis finaliser avec le bouton droit. Le profil calculé est affiché sur le nuage de points, en 2D et en 3D, ou sur le maillage. Sur l'orthophoto, le profil apparaît également sous forme de ligne de repère.

Le profil longitudinal calculé est affiché dans le panneau de travail. Enregistrer le projet pour conserver les résultats.



Left clicking the mouse, **draw polygon**, that defines longitudinal profile, ending it with a right mouse click.



Calculated profile is displayed on the Point cloud in both 2D and 3D or on the mesh (purple line).

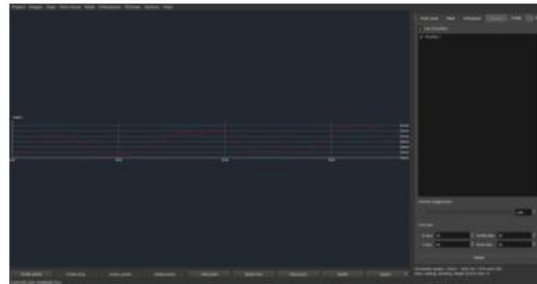


Calculated profile, presented on orthophoto (green line)





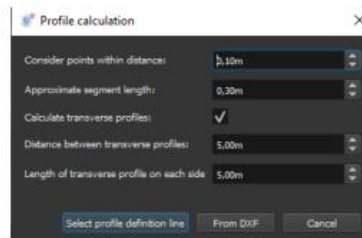
Computed longitudinal profile is displayed in the working panel.



Save project to save results.

6.7.2. Transverse profiles

To compute transverse profile, **calculate transverse profiles** must be **enabled**. Click **Select profile definition line** to define profile.



Left clicking the mouse, **draw polygon**, that defines longitudinal profile, ending it with a right mouse click.



Page source 51 - affichage du profil dans le panneau de travail.

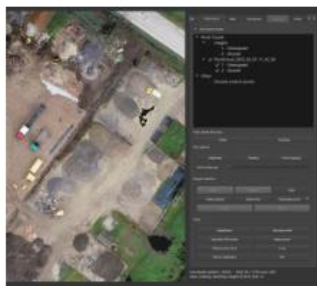
6.7.2. Profils transversaux

Pour calculer des profils transversaux, l'option Calculate transverse profiles doit être activée. Cliquer ensuite sur Select profile definition line pour dessiner le profil longitudinal support.

Tracer la ligne de définition avec le bouton gauche, puis terminer avec le bouton droit. Après validation, les profils transversaux sont générés le long du profil longitudinal.

Le profil défini peut être consulté sur l'orthophoto, puis ouvert dans la fenêtre Profile. Les profils transversaux s'affichent sous le profil longitudinal, conformément à la liste présente dans le panneau de travail.

Avec deux nuages de points issus de mesures réalisées à des dates différentes sur un chantier, les profils transversaux permettent de visualiser les modifications du terrain entre les deux campagnes.



After right click, transversal profiles are drawn on top of longitudinal profile.



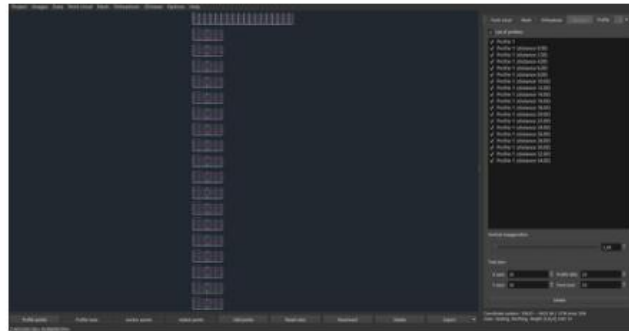
You can observe defined profile presented on orthophoto, and open Profile.



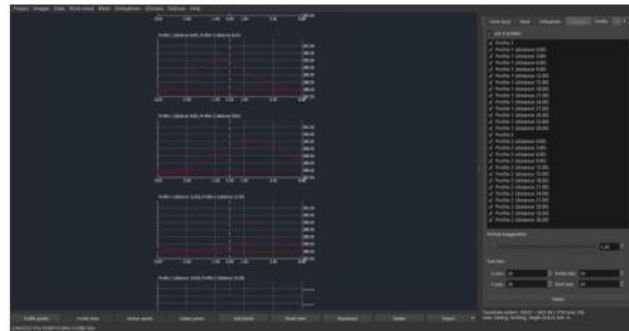
Transverse profiles are displayed below longitudinal profile, as displayed on the list in the **Working panel**. If you wish to view desired profile, you can zoom to it or click it on the list.

Stonex Cube-3d – User Manual 52

Page source 52 - génération et affichage des profils transversaux.



Using point clouds of two temporal measurements of construction site, you can observe reshaping of terrain, as presented below. Transverse profile shows two profile points, which present two measurements.



Page source 53 - comparaison temporelle de profils sur chantier.

6.7.3. Manipulation des profils

Les outils de manipulation des profils sont affichés en bas de la fenêtre Profile.

Outil	Fonction
Profile points	Affiche les points du nuage détectés dans la zone tampon.
Profile lines	Affiche les lignes définissant le profil.
Anchor points	Affiche les points interpolés définissant la ligne de profil. Un double-clic permet d'ajouter ou de déplacer des points d'ancrage pour mieux définir le profil.
Add Points / Added Points	Permet de marquer des points et de modifier leur nom.
Reset view	Réinitialise l'affichage pour voir l'ensemble des profils.

Reconnect	Reconnecte la ligne de profil entre deux points d'ancrage sélectionnés pour corriger une bosse, un objet non supprimé ou remodeler localement le profil.
Delete	Supprime le point d'ancrage sélectionné et reconnecte automatiquement les points voisins.
Export	Exporte les profils en DXF, PDF ou formats CADdy .Ing / .que.
Vertical exaggeration	Amplifie l'échelle verticale du profil.
Text size	Règle la taille du titre, des axes X/Y et du texte des points ajoutés.

Pour remodeler une courbe ou un niveau, zoomer sur le profil transversal, sélectionner deux points extérieurs définissant la forme souhaitée, puis cliquer sur Reconnect. Les points originaux du nuage restent visibles, mais la ligne de profil est recalculée entre les points d'ancrage.

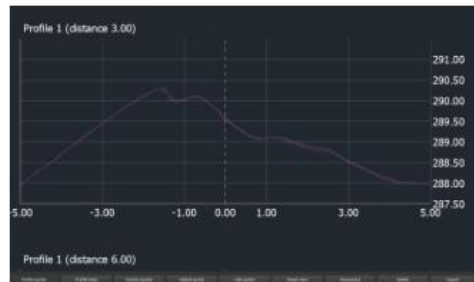


6.7.3. Profile manipulation

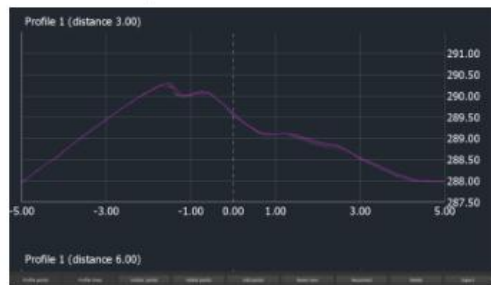
Profile manipulation buttons/tools are displayed on the bottom of the profile window.



- **Profile points** show point cloud points detected in buffer zone.

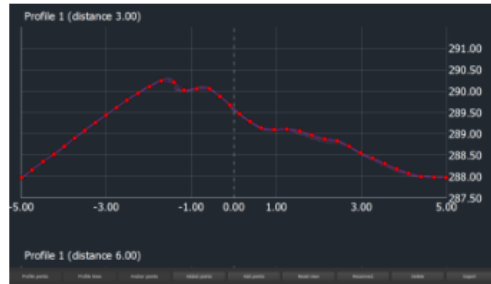


- **Profile lines** show lines that define profile.

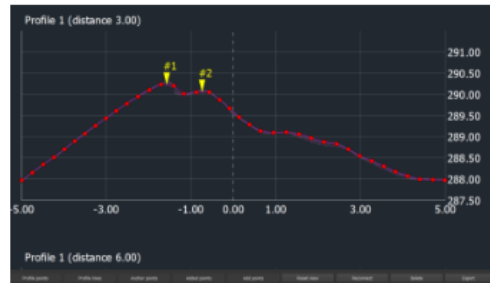


- **Anchor points** show the interpolated point that defines the profile line. By double-clicking on the anchor point line, anchor points can be added and moved to better define the profile.

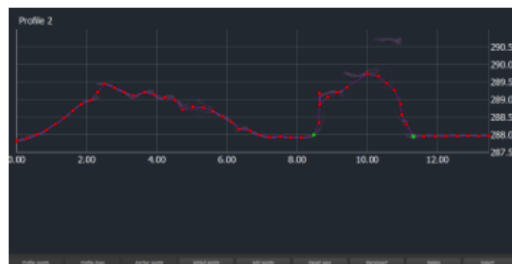




- **Add Points and Added Points** allows you to mark points and edit their names.

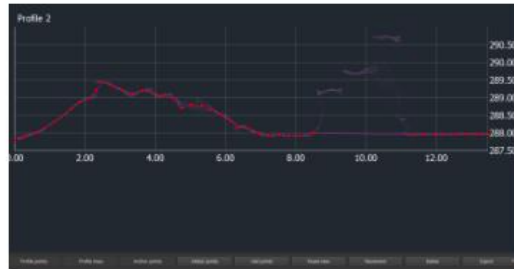


- **Reset view** returns the view to all profiles.
- **Reconnect**, reconnects profile line between two selected anchor points. When you have a bump or undeleted object on top of the terrain, or if you would like to reshape it. Here we have transversal profile computed across construction machinery.



To shape it to preferable curve or level, zoom to transversal profile and click two external points that present the desired shape. Click **Reconnect** button and the transversal profile will be reshaped. As you see, points that define transverse profile remain present as profile points - the new shape is displayed below them.

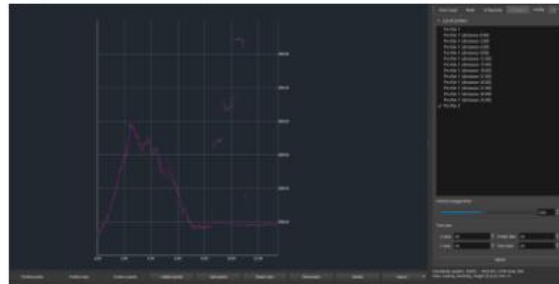




- **Delete** deletes selected anchor point and automatically reconnects neighbouring points.
- **Export**, exports profiles between several possible formats: .dxf, .pdf, CADy profile format (.lng, .que).



- **Vertical exaggeration** slide bar allows you to extend vertical scale of profile.



- **Text size:**
 - **Profile title**, allows you to change scale of profile title.
 - **Y - Axis**, allows you to change scale on longitudinal axis.
 - **X - Axis**, allows you to change scale on vertical axis.
 - **Point text**, allows you to modify text size of added points.

6.8. Fusion de nuages de points (PH, S)

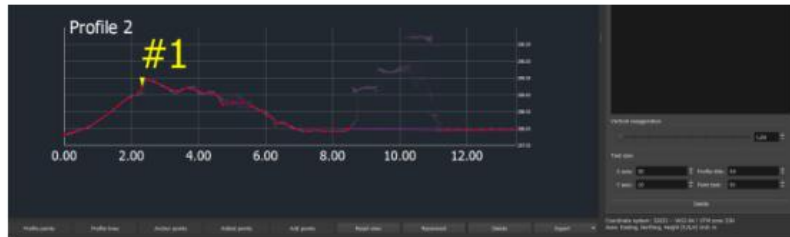
Si plusieurs nuages de points sont disponibles, ils peuvent être fusionnés pour créer un nouveau nuage. Les deux nuages doivent être sélectionnés, puis l'utilisateur clique sur Merge. Le nouveau nuage apparaît avec un nom composé à partir des deux nuages d'origine.

6.9. Carte de couleurs / Colormap (PH, S)

Lors du traitement des nuages de points ou des DSM, les données peuvent être affichées selon une échelle hypsométrique. Cliquer sur Colormap pour choisir le type de rendu.

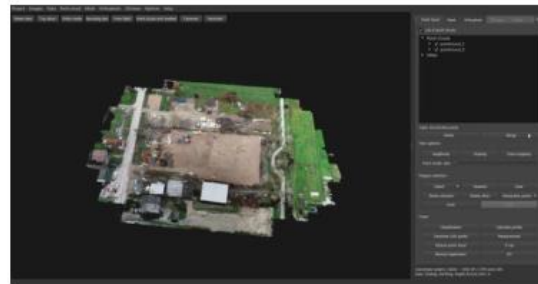
Pour un nuage photogrammétrique, seul Height Map est disponible. Pour des scans laser, les options peuvent inclure Elevation, Intensity, Scan Time ou Return data, selon les attributs enregistrés par le scanner.

Après sélection du champ, le modèle est colorisé selon l'attribut choisi et une légende est affichée. Un double-clic sur la légende permet de la modifier.

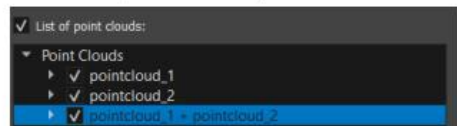


6.8. Point cloud merge (PH, S)

If you have different point clouds you can merge them to a new point cloud. Both point clouds need to be selected. Click **Merge** button to merge them into one.



New point cloud appears called as the composition of the two previous clouds.



6.9. Colormap (PH, S)

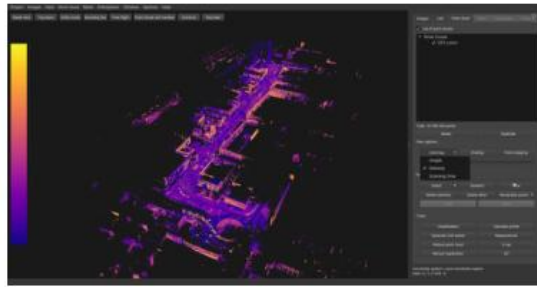
When processing point clouds or DSMs, the data can be displayed in hypsometric scale. When displaying the desired data, click on the **Colormap** button to select the type of display you want. If the cloud is photogrammetric, only the **Height Map** will be present, while if you are using laser scanner scans you will be able to choose between **Elevation**, **Intensity**, **Scan Time** or **Return data** (this field may be missing, depending on the data your scanner saves). Once you have chosen the field, you will be able to view the coloured model according to the chosen feature with the accompanying scale and colour legend. Double-click on the colour legend to change it.



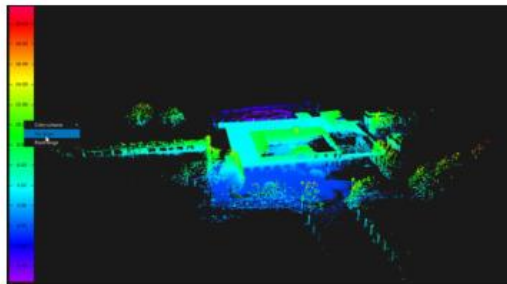
Page source 57 - fusion de nuages et Colormap.

Une plage personnalisée peut être définie pour chaque Colormap. Faire un clic droit sur la légende, choisir Set range, puis modifier les bornes dans la fenêtre de réglage. Les parties situées hors plage sont alors affichées avec la texture originale.

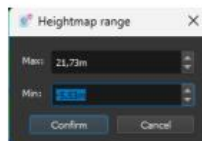
Pour réinitialiser l'échelle, faire un clic droit sur la légende et choisir Reset range.



Is possible to set custom range for each colormap. To change the range, **right-click** on the colour legend and choose set range.



Now the widow for range settings will pop-up. Here you can modify the range.



Once you set the new range the visualization of the point cloud will change. The part of the point cloud out of the range will be visualized with the original texture.



Page source 58 - définition d'une plage personnalisée de Colormap.

6.10. Ombrage / Shading (PH, S)

L'ombrage améliore la perception des caractéristiques spatiales des nuages et des maillages. Cliquer sur Shading pour afficher les ombres sur les points du nuage. Cette option nécessite que les normales soient calculées ; si ce n'est pas le cas, faire un clic droit sur le nom du nuage puis choisir Calculate normals.

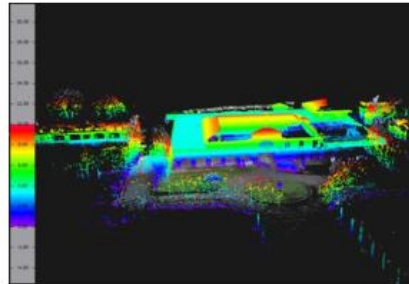
6.11. Suppression d'un nuage (PH, S)

Cocher les données de nuage de points à supprimer de l'application, puis cliquer sur Delete.

6.12. Génération de points CAD (PH, S)

Le générateur de points CAD permet d'extraire automatiquement des points selon une grille régulière de taille définie, directement exploitables dans les fonctions CAD.

Deux méthodes sont possibles : sélectionner une zone du nuage ou utiliser une fonction CAD pour dessiner un polygone fermé. Dans le flux standard, sélectionner la zone de nuage souhaitée puis cliquer sur Generate CAD points.



To reset the scale, **right-click** on the scale and choose reset range.

6.10. Shading (PH, S)

For better perception of spatial characteristics, point clouds, and meshes can be shaded. Click on **Shading** button to display shades on point cloud points. This option is available if the point cloud has normal calculated. If not calculated, right-click on the point cloud name and click calculate normals.



6.11. Delete (PH, S)

Tick point cloud data that you would like to delete from application and click **delete** button.

6.12. Generate CAD points (PH, S)

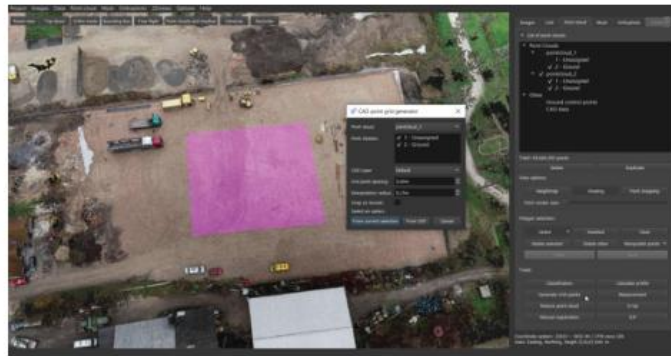
Use CAD point generator and automatically extract points in regular grid of desired size, with CAD capabilities. You have 2 options, select desired area or use CAD function and draw closed polygon for selection. Here, we guide you through first option.

Select desired area of point cloud, and click Generate CAD points function.

Paramètres de génération CAD

- Point cloud : choix du nuage source dans la liste déroulante.
- Point classes : si une classification existe, choix des classes à exclure de la génération.
- CAD layer : couche CAD dans laquelle les points seront créés.
- Grid point spacing : espacement de la grille, valeur par défaut 5 m.
- Interpolation radius : rayon d'interpolation, valeur par défaut 0,15 m.
- Snap on lowest : extraction des points les plus bas uniquement.

Valider ensuite l'option de sélection souhaitée, par exemple From current selection. Les points CAD générés avec leur altitude sont affichés dans le projet.



Set parameters:

- Point cloud: Choose from the drop-down menu the cloud from which to obtain points.
- Point classes: If you have made the classification, decide whether to delete certain classes from the generation phase.
- CAD layer: Choose the CAD layer in which to create the points.
- Grid point spacing: default 5m.
- Interpolation radius: default 0.15m.
- Snap on lowest: Possibility to extract only the lowest points.

Confirm by selecting desired option of selection. In our case **From current selection**. Generated CAD points with displayed height are presented.



Stonex Cube-3d – User Manual 60

6.13. Réduction des nuages de points (PH, S)

La fonction Reduce point clouds permet de réduire le nombre de points sans relancer une reconstruction complète. Sélectionner le nuage concerné et saisir le nombre de points souhaité. La valeur saisie doit être inférieure au nombre de points du nuage d'origine. Un nouveau nuage est créé avec le suffixe -reduced.

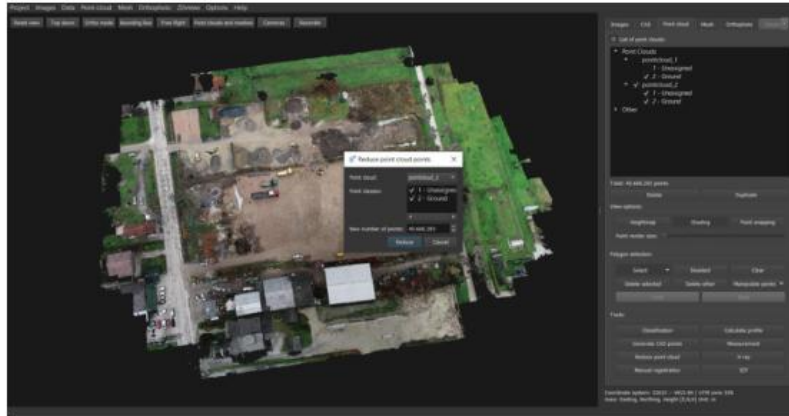
6.14. Sauvegarde et export des nuages de points (PH, S)

Après avoir enregistré le projet, le nuage peut être exporté depuis Point cloud -> Save as dans plusieurs formats :

- *.ply : format Stanford mesh par défaut.
- *.las / *.laz : formats laser et LiDAR.
- *.zlas : format LiDAR ESRI.
- *.koo : fichier de coordonnées.
- *.txt / *.xyz : fichiers texte.
- *.csv / *.dsv : valeurs séparées par délimiteur.
- *.pts : format PTS.
- *.cl3 : format TOPCON LC3.
- *.e57 : format ASTM E57.

6.13. Reducing point clouds (PH, S)

Want to reduce point cloud points, but don't want to process reconstruction again. Use **Reduce point clouds** function.



Define desired point cloud and set desired number of point cloud points. Typed value, that must be lower than original point cloud. New point cloud appears with "-reduced" in the name.

6.14. Saving point clouds (PH, S)

Save project. You can export PC to – Select from dropdown list **Point cloud** -> **Save as:**

- *.ply – default Stanford mesh file
- *.las *.laz – laser and LiDAR files
- *.zlas – LiDAR ESRI file
- *.koo – file of coordinates,
- *.txt – text file.
- *.xyz – text file
- *.csv *.dsv – delimiter-separated values format
- *.pts – PTS format
- *.c3 – TOPCON LC3 format
- *.e57 – ASTM E57 format

6.15. Calcul de la couleur d'un nuage à partir d'images photogrammétriques (PH)

Cube-3d peut recalculer une texture couleur pour un nuage provenant d'un scanner laser ou d'une reconstruction photogrammétrique, à partir d'images. La condition essentielle est que les images et le nuage soient dans le même système de référence.

Charger d'abord dans le logiciel le nuage de points à recoloriser. Charger ensuite les images dans Cube-3d, lancer le Bundle Adjustment et créer au minimum un nuage clairsemé à partir de ces images.

Si nécessaire, orienter le nuage clairsemé afin que l'ensemble des données soit cohérent dans le même référentiel. Faire ensuite un clic droit sur le nom du nuage de points et choisir Colorize. Le logiciel applique alors la couleur au nuage à partir des images.



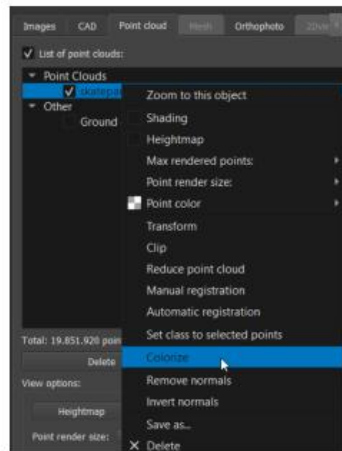
6.15. Calculate point cloud colour from photogrammetry images (PH)

It is possible to recalculate a texture for a point cloud coming from laser scanner or from photogrammetry using images. The important thing is that the images and the point cloud are in the same reference system.

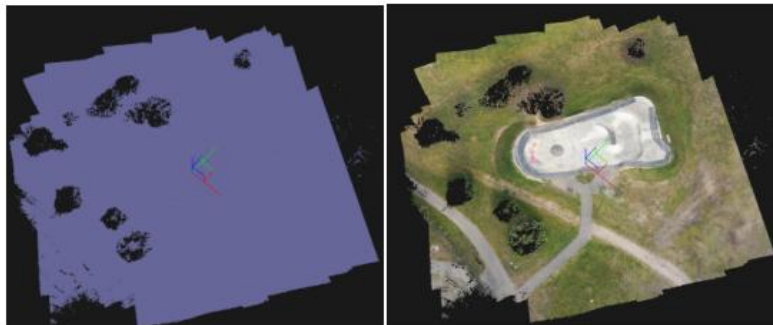
First load the point cloud you want to retexture in the software. Second load images inside cube 3D. Process the bundle adjustment and create at least a sparse point cloud from those images.

If needed perform the orientation for the sparse point cloud, so that everything is in the same reference system.

Right-click on the pointcloud name and select colorize.



The software will start to apply the colour to the point cloud, based on the images.



6.16. Classification (PH, S)

Cliquer sur Classification pour classer les points terrain. La fenêtre permet d'ajuster plusieurs paramètres qui contrôlent la reconnaissance du sol et le filtrage des objets hors sol.

- Terrain elevation : variation verticale brutale maximale acceptée dans le terrain.

- Terrain slope : angle maximal entre l'horizon et la pente, en degrés.
- Minimal height : hauteur minimale des objets à supprimer.
- DSM cell size : taille de cellule du DSM précédemment calculé.
- Smoothing factor : niveau de lissage du terrain classifié.
- Smoothing maximum size : taille maximale de la zone d'influence.
- Pointcloud from laser scanning (LiDAR) : applique un algorithme différent selon l'origine LiDAR ou photogrammétrique des données.

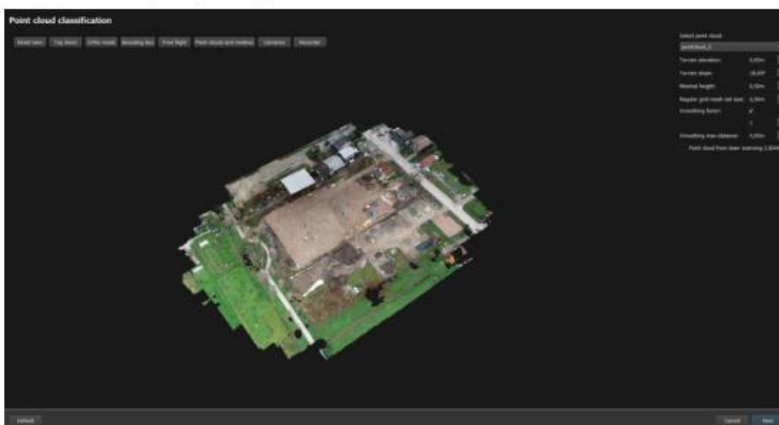
Après définition des paramètres, cliquer sur Continue. Dans l'écran suivant, sélectionner plusieurs portions clairement identifiables comme du terrain. Ces zones sont agrandies selon les paramètres choisis, puis affichées en violet.



6.16. Classification (PH, S)

Click **Classification** button to classify terrain points. In the pop-up window, you can adjust:

- terrain elevation –maximal sudden elevation changes in terrain
- terrain slope –maximal angle between horizon and slope in degrees,
- minimal height – minimal height of objects to be deleted,
- DSM cell size - cell size of previously computed DSM,
- smoothing factor – proportionate to smoothness of classified terrain.
- smoothing maximum size – maximal size of influential area.
- pointcloud from laser scanning (LiDAR) - applies a different algorithm depending on whether the data comes from LiDAR or photogrammetry.



After setting the parameters click on Continue. You will arrive at a new screen. Here select certain portions of what is visually recognisable as terrain. These will first be enlarged, based on the previously selected parameters, and finally displayed with a violet colouring.



Cliquer sur Continue pour que le logiciel affine la recherche des points à classer. Une seconde étape de classification permet de corriger les zones mal classifiées si nécessaire. Si le résultat convient, cliquer sur Finish ; sinon, utiliser Recalculate pour recommencer la procédure.



Click on Continue to allow the software to refine the search for points to be classified. At this point you will move on to the second classification step with which to further refine the classification, if you notice any parts of the terrain that are poorly classified.

If you are satisfied with the result click **Finish**, otherwise click **Recalculate** to repeat the procedure.

Classification Parameters Guide

The Classification Tool in Cube-3d operates in two primary steps: 1. Marking the Points, and 2. Filtering the Points. This guide explains the parameters involved in each step and their impact on the classification process.

1. List of Parameters

Terrain Elevation: Sets the allowable vertical difference when comparing the elevation of neighboring cells. A higher value allows more variation in elevation, enabling more points to be classified as part of the ground surface.

Terrain Slope: Defines the maximum slope angle difference between cells. A larger slope value allows steeper variations, allowing more points to be considered as ground surface.

Regular Grid Mesh Cell Size: Determines the size of each cell in the grid mesh. Smaller sizes capture more detail but may require more processing time, while larger sizes process faster with less detail.

Smoothing Factor: Controls the amount of smoothing applied to the terrain data. Higher values create a smoother surface by reducing small variations.

Smoothing Max Distance: Limits the distance over which smoothing is applied. This ensures that smoothing affects only nearby points, preserving larger terrain features.

2. Classification Process

The process of point classification is as follows:

Guide des paramètres de classification

L'outil de classification fonctionne en deux étapes principales : marquage des points, puis filtrage des points. Les paramètres contrôlent l'ampleur de la classification et la capacité du logiciel à distinguer le sol des objets.

Terrain Elevation définit la différence verticale autorisée entre cellules voisines. Une valeur élevée accepte plus de variation d'altitude et classe davantage de points comme surface de terrain.

Terrain Slope définit l'écart maximal d'angle de pente entre cellules. Une valeur élevée accepte des variations plus abruptes et intègre davantage de points au terrain.

Regular Grid Mesh Cell Size définit la taille des cellules de la grille. Une petite taille capture plus de détails mais demande plus de calcul ; une grande taille accélère le traitement mais simplifie le modèle.

Smoothing Factor règle le lissage appliqué aux données de terrain. Des valeurs élevées produisent une surface plus lisse en réduisant les petites variations.

Smoothing Max Distance limite la distance sur laquelle le lissage s'applique, afin de préserver les grandes structures du terrain.

Processus de classification

1. Sélection des paramètres : choisir Regular Grid Mesh Cell Size, Smoothing Factor et Smoothing Max Distance, puis lancer le processus avec Next. Cube-3d crée automatiquement une grille régulière qui organise les points pour le traitement.
2. Sélection des régions de terrain : à l'étape Classification Step 1, sélectionner de grandes régions de terrain réparties dans le nuage. Ces sélections aident le logiciel à identifier les surfaces principales. Les points sélectionnés sont affichés en rouge comme points de terrain.
3. Filtrage : Cube-3d compare les cellules sélectionnées manuellement avec les cellules voisines à l'aide de Terrain Elevation et Terrain Slope. Si l'écart d'altitude ou de pente dépasse les seuils, la cellule est exclue de la classification terrain.

1. **Parameter Selection:** First, select your classification parameters, including Regular Grid Mesh Cell Size, Smoothing Factor, and Smoothing Max Distance. Once the parameters are set, initialise the process by clicking Next. Upon initiation, a regular grid mesh is automatically created based on the selected parameters. This mesh organises the point cloud data for efficient processing.
2. **Terrain Region Selection:** In Classification Step 1, you will be prompted to select some of the largest terrain regions across different areas of the point cloud. This manual selection helps the software identify and classify the main ground surfaces. The selected points are highlighted in RED to indicate they are classified as ground surface points.
3. **Point Filtering:** The software filters points by comparing the manually selected cells with their neighbouring cells using the Terrain Elevation and Terrain Slope parameters. If the elevation difference or slope angle exceeds the specified thresholds for neighbouring cells, those cells are excluded from the ground surface classification. Consequently, higher values for Terrain Elevation and Terrain Slope result in more points being included in the ground surface classification.

3. Example

In the example below, there are two figures illustrating the effects of different classification settings.

Default Classification Settings

Figure 3a shows points marked and filtered using the default classification settings:

- **Terrain Elevation** = 0.05 m
- **Terrain Slope** = 18°
- **Regular Grid Mesh Cell Size** = 0.5 m
- **Smoothing Factor** = 1
- **Smoothing Max Distance** = 0.05 m

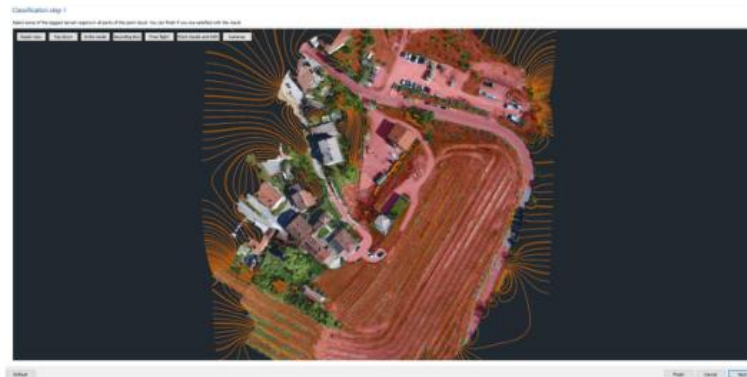


Figure 1: Points marked and filtered by default classification settings

Increased Terrain Elevation and Slope

Page source 65 - processus de classification et exemple avec paramètres par défaut.

Effet des paramètres

Avec les paramètres par défaut, l'exemple utilise Terrain Elevation = 0,05 m, Terrain Slope = 18°, Regular Grid Mesh Cell Size = 0,5 m, Smoothing Factor = 1 et Smoothing Max Distance = 0,05 m.

En augmentant Terrain Elevation à 0,1 m et Terrain Slope à 26°, la surface marquée en rouge augmente : davantage de points sont considérés comme terrain.

Un effet similaire peut être obtenu en augmentant Smoothing Max Distance. Si l'écart entre l'approximation de la grille régulière et un point est inférieur à cette distance, le point est marqué comme terrain ; s'il est supérieur, il est exclu.

Attention : une valeur excessive de Smoothing Max Distance peut conserver des éléments indésirables dans le terrain, par exemple des pneus autour de véhicules ou les parties basses de murs de bâtiments. Le réglage doit donc équilibrer réduction du bruit et préservation du terrain réel.



Figure 3b displays the results obtained by increasing the values of **Terrain Elevation** and **Terrain Slope**. Evidently, there is an increase in the size of the area marked in RED. The parameters used for this classification are:

- **Terrain Elevation** = 0.1 m
- **Terrain Slope** = 26°
- **Regular Grid Mesh Cell Size** = 0.5 m
- **Smoothing Factor** = 1
- **Smoothing Max Distance** = 0.05 m

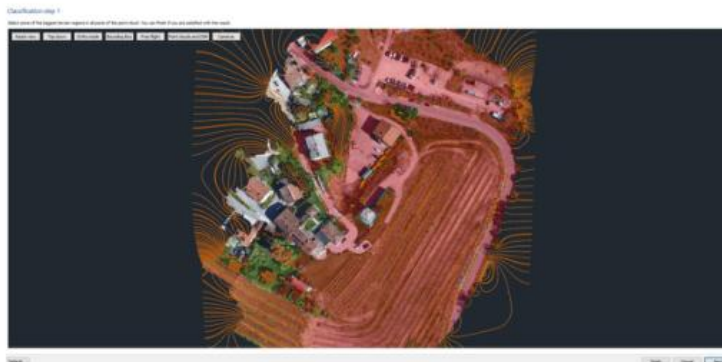


Figure 2: Points marked and filtered by increased values of **Terrain Elevation** and **Terrain Slope**

Effect of Smoothing Max Distance

A similar increase in the marked area can be achieved by adjusting the **Smoothing Max Distance** parameter, which affects the classification as follows:

- If the difference between the approximation of the **regular grid mesh** and a point is smaller than the **Smoothing Max Distance**, the point is marked RED (as part of the ground surface) in the second step of classification.
- If the difference is bigger than the **Smoothing Max Distance**, the point is not marked.

For example, increasing the **Smoothing Max Distance** to 0.7 m will result in less points being filtered out during the second classification step. However, this adjustment may lead to undesirable results, such as:

- **Kept points Around Vehicles:** Points representing details like tires around cars may remain in the point cloud after classification.
- **Lower Parts of Building Walls:** Points in the lower sections of building walls might also remain, resulting in less accurate classification.

Careful tuning of the **Smoothing Max Distance** is essential to balance between reducing noise and preserving important terrain features.

Special Case: Stockpiles

Stonex Cube-3d – User Manual 66



Page source 66 - augmentation Terrain Elevation / Terrain Slope et effet de Smoothing Max Distance.

Cas particulier : stocks et tas de matériaux

Lors de la classification de stocks ou tas de matériaux, les sommets peuvent ne pas être intégrés à la surface terrain avec les paramètres par défaut. Cela peut fausser les calculs de volume.

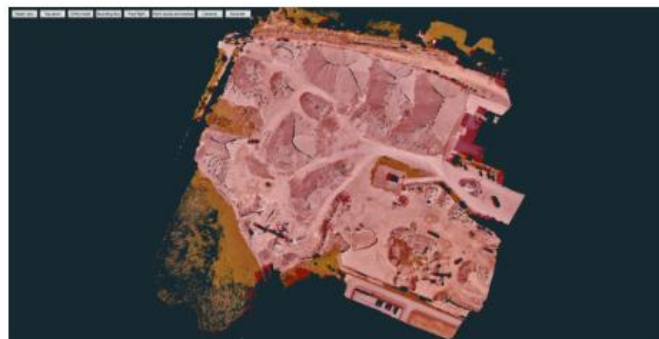
Pour corriger ce comportement, réduire Regular Grid Mesh Cell Size et augmenter Smoothing Max Distance. Après sélection des grandes régions de terrain, les sommets des tas peuvent alors être classés comme surface de terrain.



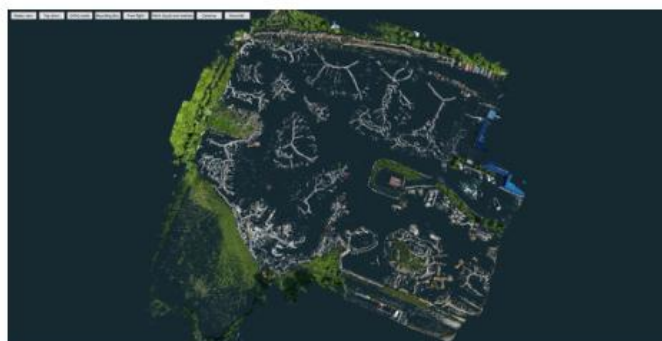
Cette correction a un effet secondaire : certains objets non terrain peuvent être intégrés par erreur, comme les pneus de véhicules ou les bas de murs. Le contrôle visuel après classification reste indispensable.



When performing classification on stockpiles, there is a high chance that the tops of the stockpiles won't be included in the terrain surface. In Figure 3, we used the default classification settings, and as a result, the tops of the stockpiles were not included in the ground level. This can lead to inaccurate results when calculating volumes.



(a) Ground surface - Default Classification Settings



(b) Unassigned class - Default Classification Settings

Figure 3: Comparison of Classification Settings

To resolve this issue, we adjust the classification parameters by **reducing** the value of the **Regular Grid Mesh Cell Size** and increasing the value of the **Smoothing Max Distance**. After selecting the largest terrain regions, you will see that the tops of the stockpiles are now classified as ground surface (see Figure 4).

While these adjustments improve the inclusion of stockpile tops, they may also result in unwanted features being classified as ground surface. Non-terrain elements like vehicle tires and the lower sections of building walls might be incorrectly included.

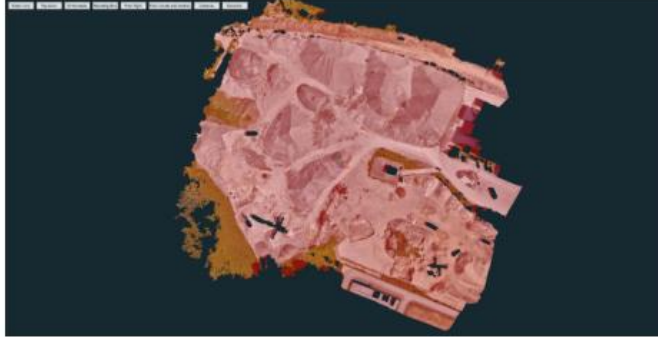
The parameters used to include the tops of stockpiles in this case are:

Stonex Cube-3d – User Manual 67

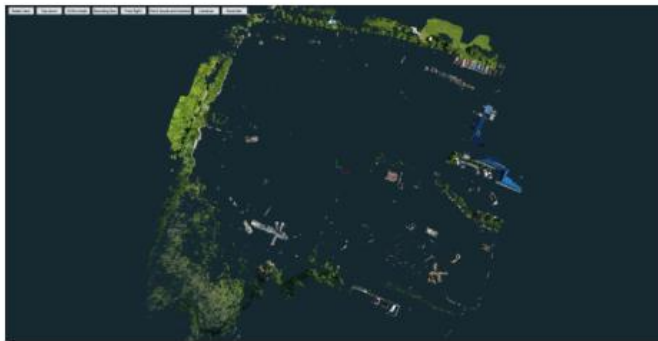
Page source 67 - cas des stocks avec paramètres par défaut.

Dans l'exemple amélioré, les paramètres utilisés sont Terrain Elevation = 0,05 m, Terrain Slope = 18°, Regular Grid Mesh Cell Size = 0,25 m, Smoothing Factor = 1 et Smoothing Max Distance = 0,08 m.

- **Terrain Elevation** = 0.05 m
- **Terrain Slope** = 18°
- **Regular Grid Mesh Cell Size** = 0.25 m
- **Smoothing Factor** = 1
- **Smoothing Max Distance** = 0.08 m



(a) Ground surface - Improved Classification Settings



(b) Unassigned class - Improved Classification Settings

Figure 4: Comparison of Classification Settings

6.17. 2Dviews (S)

This tool is used to extract layout and sections from the point cloud.

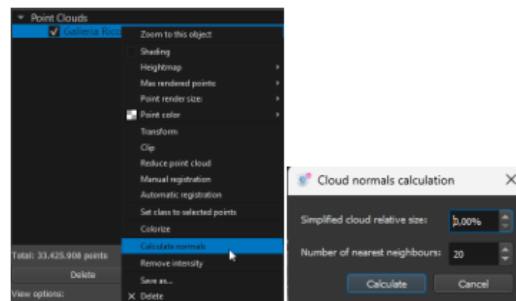
Is suggested to calculate first the normal of your point cloud. Right-click on the point cloud name and select *Calculate normals*. For small projects as simplified size set 0, while for bigger projects you can increase this number.

6.17. 2Dviews (S)

L'outil 2Dviews permet d'extraire des plans, vues et coupes à partir d'un nuage de points.

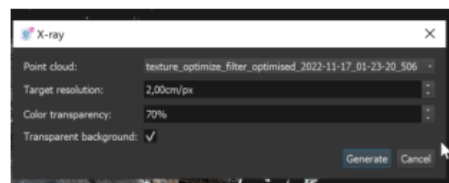
Il est conseillé de calculer d'abord les normales du nuage : clic droit sur le nom du nuage, puis Calculate normals. Pour les petits projets, régler Simplified size à 0 ; pour les projets plus volumineux, cette valeur peut être augmentée.

Après calcul des normales, cliquer sur 2D views et sélectionner le nuage à utiliser. Pour un bâtiment unique, définir une résolution cible d'environ 1 cm ; pour plusieurs bâtiments, 2 cm est généralement plus adapté. La transparence couleur peut être réglée entre 70 % et 90 %. Cliquer sur Generate pour produire les trois vues principales.








After normal calculations, click 2D views. Select the point cloud you want to use. As target resolution for one single building set 1 cm, while for multiple buildings 2 cm. Color transparency can be set between 70% and 90%.

Click generate to process the three prospective views.



In the 2Dviews page will be visualized three prospective views Top, Front and Right. The available tools are:

-  Align model.
-  Calculate layout/section.
-  Draw Points.
-  Draw Lines.
-  Point snapper setting, in order: on point, endpoint, middle point, nearest point.
- Object UCS Block the line drawing along the X and Y axis of the object.

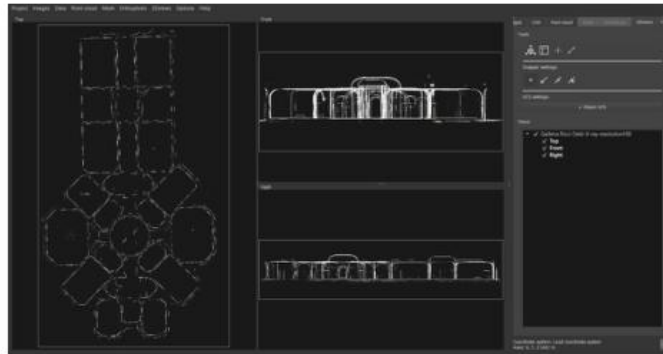
Outils disponibles dans 2Dviews

- Align model : réaligner le modèle.
- Calculate layout/section : calculer un plan ou une coupe.
- Draw Points : dessiner des points CAD.
- Draw Lines : dessiner des lignes CAD.
- Point snapper setting : accrochage sur point, extrémité, milieu ou point le plus proche.
- Blocage du dessin de lignes selon les axes X et Y de l'objet.

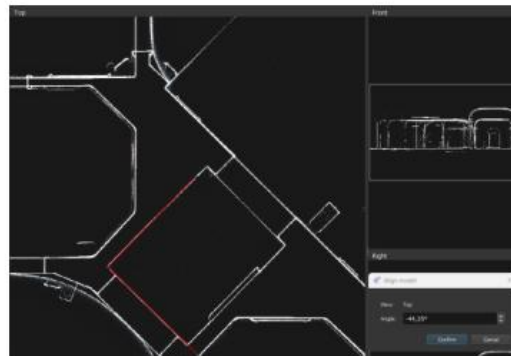
Vérifier d'abord l'alignement du nuage par rapport aux axes. Si nécessaire, sélectionner Align model, choisir un angle du nuage puis dessiner le nouvel axe de référence. Les trois vues sont recalculées avec ce nouvel alignement.

Cliquer sur Calculate new layout/section pour dessiner une nouvelle coupe ou section. Partir de la vue Front ou Right pour créer un plan ; partir de la vue Top pour créer une section verticale.

Dessiner à la souris la ligne rouge centrale de coupe, puis définir l'épaisseur de la section avec le périmètre de la zone jaune. Les paramètres de résolution peuvent être affichés avec Show more. Cliquer enfin sur Confirm pour calculer le plan ou la coupe.



First, check the alignment of the pointcloud respect the axis. If is necessary to align the model to specific axis select the Align model tool. Choose a corner of the pointcloud, and draw the new reference axis. The three views will be recalculated, with the new alignment.



Click on the Calculate new layout/section button to draw a new cut or section. Start from the Front or Right view to create a layout, while start from the Top view to create a vertical section.

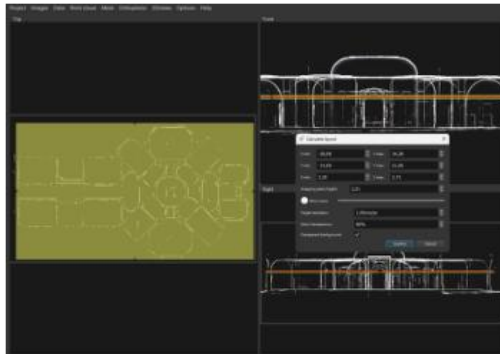
Use the mouse to draw the red central line of the cut. Define the thickness of the section that will be used to calculate the layout by choosing the perimeter of the yellow area. Is also possible to define the resolution parameters of the new layout by clicking show more. Finally, click on Confirm to calculate the layout.

Page source 70 - alignement du modèle et calcul d'un plan ou d'une section.

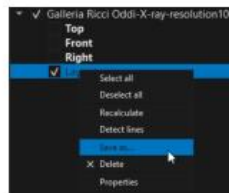
Un clic droit sur le nom d'une vue, d'un plan ou d'une section permet de le recalculer ou de l'exporter. Les formats d'export disponibles sont listés dans l'interface 2Dviews.

Avec Draw CAD points, l'utilisateur peut créer des points CAD directement depuis une section ou un plan. Le point sélectionné est enregistré dans la couche active de la section CAD de Cube-3d.

Avec Draw CAD lines, il est possible de dessiner des lignes CAD directement sur une coupe ou un plan. Zoomer sur la vue, cliquer les positions des points formant les vecteurs, puis terminer par clic droit. Les entités sont enregistrées dans la couche CAD active et affichées avec la couleur de cette couche.



Right-click on the name of a view/layout/section to recalculate or export it:



2DViews – Export formats:

Save as type: All supported formats (*.jpg *.jpeg *.jpe *.png *.tif *.tiff *.kmz *.dxf)

With the draw CAD points button, you can draw CAD points directly from a section or plan. After clicking, move the cursor over the plan and select a point. This will be saved in the active layer in the CAD section of Cube-3D.

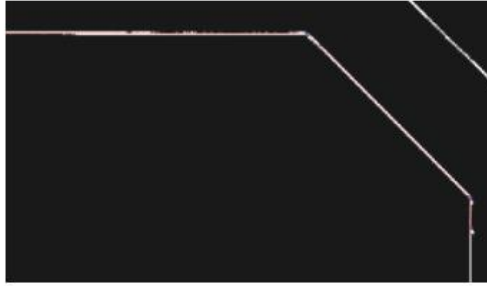
With the draw CAD lines button, you can draw CAD lines directly on a section or a layout. Zoom the layout and start drawing by selecting positions of points that will create the vectors. When you want to end the drawing, right-click. This will be saved in the active layer in the CAD section of Cube-3D. The colour visualized will be the same one as the CAD layer.

Page source 71 - export 2Dviews et dessin CAD sur plan/coupe.

Cube-3d peut également extraire automatiquement des vecteurs depuis un plan. Faire un clic droit sur le nom du plan, puis choisir Detect lines. Une fenêtre de paramètres s'ouvre.

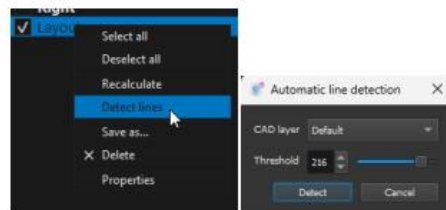
Choisir la couche CAD dans laquelle les vecteurs seront créés. Le paramètre Threshold influence le nombre de lignes extraites. Il est réglé automatiquement pour extraire environ 70 % des pixels blancs. Pour obtenir davantage de lignes, réduire la valeur du seuil.

Les lignes créées peuvent ensuite être complétées dans 2Dviews ou dans la section CAD.

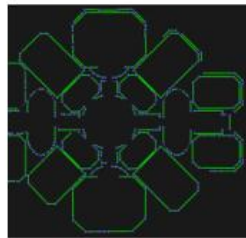


Is also possible to extract automatically vectors from layout.

Right-click on the layout name and select Detect lines. A parameter window will open. Choose the CAD layer where the vectors will be created. The threshold parameter is related to the number of the lines extracted. It is set automatically by the software to extract the 70% of the white pixels. If you need more lines reduce the threshold value.



The software will create the lines. Is possible to complete the lines drawing in the 2dviews or in the CAD section.



6.18. Point cloud with panoramic images (S)

In Cube-3D is possible to load point clouds with panoramic images information already saved in them. The supported format is the *.e57.

6.18. Nuage de points avec images panoramiques (S)

Cube-3d peut charger des nuages de points contenant déjà des informations d'images panoramiques. Le format pris en charge est *.e57.

Lors du chargement du nuage, l'utilisateur peut choisir de charger ou non les images. Une fois les données chargées, des bulles apparaissent à l'emplacement des images. La liste permet de gérer la visibilité de chaque bulle ou de toutes les bulles.

Pour entrer dans une image panoramique, double-cliquer sur une bulle. L'image s'ouvre. Pour se déplacer dans l'image, maintenir le clic gauche et déplacer la souris. La molette permet de zoomer ou dézoomer.

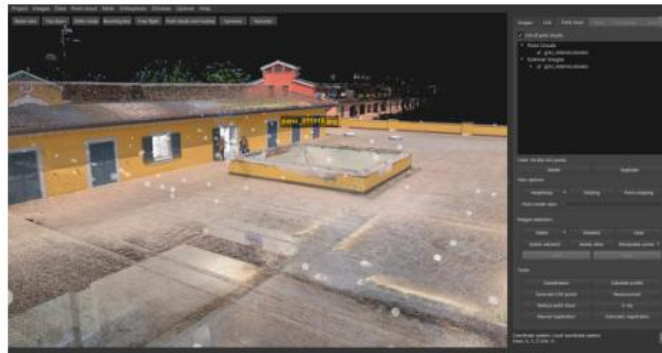


When you load a point cloud you can choose f load the images or not.



Once loaded you will see some bubbles in the correspondence of the images, and on the list, you can manage the visible bubble.

You can turn on off the bubbles and specific bubble.



To enter an image double click on one of the bubbles. The image will open. To move in the image, hold the left mouse click and pan with the mouse. With the mouse gear you can zoom in out of the image.



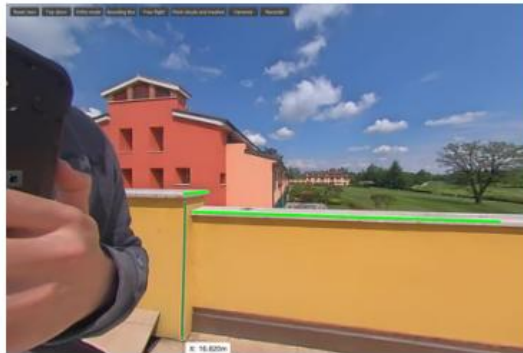
Pour passer à une autre image, double-cliquer sur une autre bulle. Les outils CAD sont utilisables directement dans les images panoramiques : entrer dans la bulle, sélectionner l'outil CAD souhaité, puis commencer le dessin.

Raccourcis disponibles avec les images panoramiques : Shift + rotation de molette applique une transparence à l'image pour voir le nuage de points situé dessous ; Ctrl + W quitte l'image panoramique courante.



To switch to a different image, double click on another bubble.

On the images is possible to use the CAD tools. Enter the bubble, select the CAD tool of interest and start to draw on it.



Shortcuts available when using panoramic images:

Shift + gear rotation: apply a transparency to the image to see the point cloud under it.

Ctrl+W: exit the current panoramic image.

7. Manipulation des maillages (PH, S)

Les nuages de points peuvent être représentés sous deux formes principales de maillages.

- DSM : modèle numérique de surface construit à partir de points disposés sur une grille régulière. Il ne représente pas les surfaces en surplomb.
- Maillage 3D complet : maillage construit à partir de points en grille irrégulière. Il permet de représenter les surfaces en surplomb.

7.1. Calculer un modèle numérique de surface - DSM (PH, S)

Dans la liste déroulante, sélectionner Mesh -> Calculate new DSM, puis définir les paramètres de calcul.

Les paramètres par défaut sont les suivants :

- From point cloud : choisir le nuage de points à partir duquel le DSM sera généré.
- Grid cell size : taille de cellule de la grille. La valeur par défaut correspond à la valeur optimale proposée par le logiciel.
- Hole-filling mode : méthode de comblement des trous, avec les options All, Optimise ou None.
- Smoothing size : nombre de cellules utilisées par le logiciel pour effectuer le calcul de lissage.

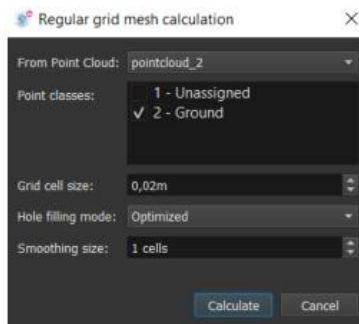
7. Mesh manipulation (PH, S)

Point clouds can be presented as 2 types of meshes:

- DSM, made from points in regular grid, that don't present overhanging surfaces.
- full 3D mesh, made from points in irregular grid, that present overhanging surfaces.

7.1. Calculate digital surface model (PH, S)

Select from dropdown list **Mesh** -> **Calculate new DSM** and set parameters.



The default parameters are:

- From point cloud: select the point cloud from which to derive the DSM.
- Grid cell size: the default is the optimum value for the software.
- Hole-filling mode: choose between All, Optimise or None.
- Smoothing size: the number of cells on which the software will perform the chamfer calculation.



Stonex Cube-3d – User Manual 75

Page source 75 - calcul d'un DSM et réglage des paramètres de grille, trous et lissage.

Plus le paramètre Smoothing size est élevé, plus la surface obtenue est lissée. La comparaison de trois DSM montre l'effet du réglage : 10 cellules produit la surface la plus lisse, 5 cellules donne un lissage intermédiaire, et 1 cellule conserve le plus de détails locaux.

Pour exporter les maillages calculés, il faut les enregistrer un par un. Afficher uniquement le maillage à sauvegarder, puis sélectionner Mesh -> Save as.

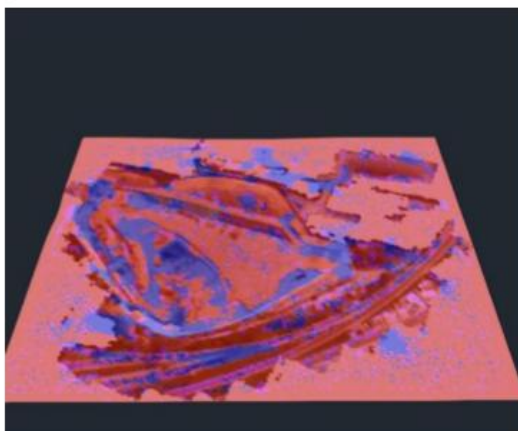
- *.ply : format Stanford mesh par défaut.
- *.dxf : format d'échange dessin DXF.
- *.txt : fichier texte.

- *.koo : fichier de coordonnées.
- *.xyz : fichier texte XYZ.
- *.stl : format stéréolithographie.
- *.obj : format Wavefront OBJ.
- *.dae : format Khronos COLLADA.
- *.xml : format de construction LandXML.
- *.tiff / *.tif : image TIFF géoréférencée, disponible uniquement pour les DSM.



The higher the smoothing parameter, the smoother the surface will be. Comparison of three DSMs shows that higher **smoothing size** gives smoothest surface. Selected models present the effect of three **smoothing sizes**:

- 10 cells (red) – the smoothest
- 5 cells (purple) – semi-smooth
- 1 cells (blue) – the least smooth.



To export computed Meshes, you need to do it on at a time. First view just the one, you wish to save. Select from dropdown list **Mesh** -> **Save as**:

- *.ply – default Stanford mesh file
- *.dxf – DXF drawing exchange format
- *.txt – text file
- *.koo – file of coordinates,
- *.xyz – text file,
- *.stl – stereolithography format,
- *.obj – Wavefront OBJ format,
- *.dae – Khronos COLLADA format,
- *.xml – landXML construction format,
- *.tiff *.tif – TIFF image format with georeferencing (only for DSMs)

7.2. Calculer un maillage 3D texturé complet (PH, S)

Note : la texture est applicable uniquement aux modèles issus de la photogrammétrie. Il reste possible de calculer un maillage 3D complet à partir d'un nuage LiDAR, mais sans texture photogrammétrique.

Dans la liste déroulante, sélectionner Mesh -> Calculate new Mesh, puis définir les paramètres du maillage.

Les paramètres les plus courants sont :

- Calculation level : Medium par défaut.
- Maximal number of triangles : 2 000 000 par défaut.
- Le nombre maximal de triangles peut monter jusqu'à 10 000 000 pour produire un maillage 3D plus complet et plus détaillé.

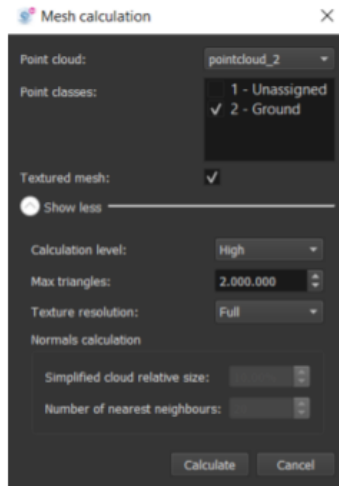
À nombre maximal de triangles identique, un niveau de calcul plus élevé produit une surface plus complète et plus détaillée. La comparaison montre quatre niveaux : Low, Medium, High et Extreme.

- Low : surface la plus lisse, sans arêtes marquées.
- Medium : approximation lissée des arêtes.
- High : arêtes partiellement lissées.
- Extreme : arêtes plus nettes, avec des surfaces à peine lissées.

7.2. Calculate texturized full 3D mesh (PH, S)

* texture is only applicable for models obtained from photogrammetry. It is however possible to calculate a full 3D mesh from a LiDAR point cloud.

Select from dropdown list **Mesh**-> **Calculate new Mesh** and set parameters.

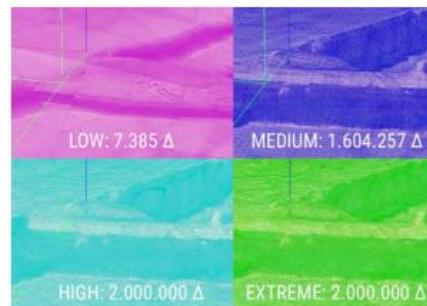
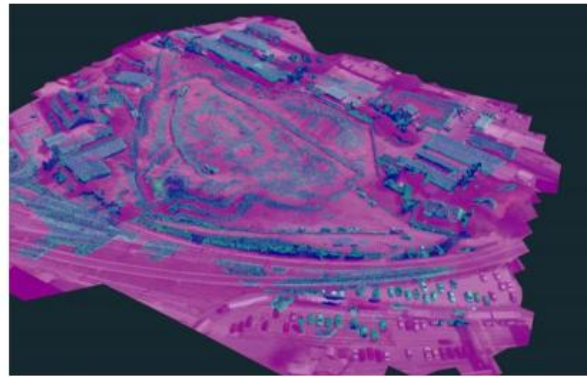


Most commonly used, default parameters are:

- Calculation level: Medium
- Maximal number of triangles: 2.000.000
- The highest number of triangles can be set to 10.000.000 and allows you to make most completed 3D mesh.

Comparison of four Meshes shows that higher **Calculation level** gives completed – most detailed surface at the same maximal number of triangles. Selected models present the effect of four **calculation levels**:

- low (purple) – the smoothest surface without edges
- medium (blue) – smoothest approximation of edges
- high (turquoise) – half smoothed edges
- extreme (green) – sharp edges with barely smoothed surfaces



Page source 78 - illustration comparative des niveaux de calcul du maillage.

7.3. Drapage d'une orthophoto numérique (PH)

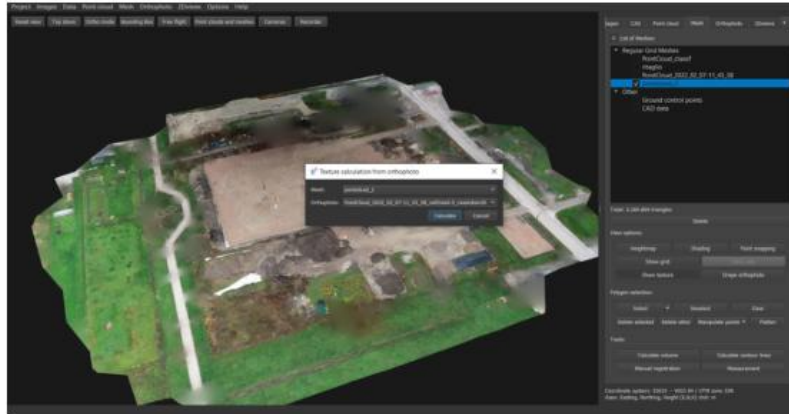
Pour améliorer la visualisation et la lecture spatiale du modèle, plusieurs orthophotos peuvent être plaquées sur plusieurs DSM. Aller dans l'onglet Mesh, puis sélectionner Drape Orthophoto.

Définir la combinaison souhaitée entre orthophoto et DSM. Seuls les DSM peuvent être utilisés pour le drapage. La comparaison permet de visualiser la différence entre un maillage non texturé et un maillage texturé.

Lorsque l'orthophoto est plaquée sur le maillage régulier, la fonction Show texture devient disponible.

7.3. Draping digital orthophoto (PH)

For better visualization and spatial presentation, multiple Orthophotos can be plastered on top of multiple DSMs. Go to Mesh tab and select function Drape Orthophoto.



Set preferred combination of orthophoto and DSM. Remember, only DSM can be used for draping. Below is a comparison between non-textured and textured mesh.



As orthophoto is plastered on top of regular grid mesh, function **Show texture** becomes activated.



7.4. Afficher la texture - Show texture (PH)

L'affichage d'une orthophoto vraie ou traditionnelle plaquée sur un maillage 3D complet ou sur une grille régulière peut consommer beaucoup de mémoire.

La fonction Show texture permet d'activer ou de désactiver l'affichage de la texture. Un clic droit sur un maillage permet aussi d'activer ou de désactiver la réduction de qualité de texture via Texture compression. Cette compression réduit systématiquement l'utilisation de la mémoire.

7.5. Afficher la grille - Show grid (PH, S)

Pour afficher la surface filaire d'un DSM non drapé, cliquer sur le bouton Show grid.

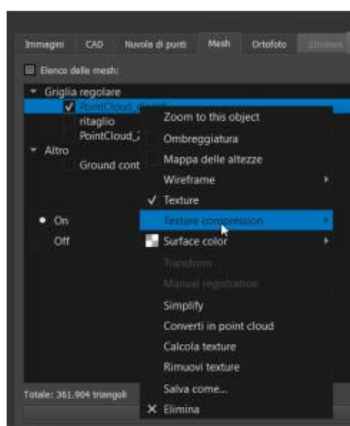


7.4. Show texture (PH)

Viewing of plastering of true or traditional orthophoto on top of full 3D or regular grid mesh can be memory consuming.

Use **Show texture** function to manage texture-viewing ability.

By right-clicking on a mesh, it is possible to activate or deactivate a reduction in texture quality by selecting "Texture compression". It always reduces the use of computer memory.



7.5. Show grid (PH, S)

If you want to see wire surface of undraped DSM, click **Show grid** button



Page source 80 - Show texture, compression de texture et Show grid.

7.6. Affichage filaire seul - Wire only (PH, S)

Pour afficher uniquement le filaire d'un DSM non drapé, cliquer sur Wire only.

7.7. Aplatis - Flatten (PH, S)

Contrôler les objets que l'on souhaite filtrer du modèle. Sélectionner d'abord les masses reconnues qui s'étendent vers la zone environnante avec une hauteur indésirable.

Utiliser ensuite la fonction Flatten pour éliminer ces masses et aplatir localement la surface.



7.6. Wire only (PH, S)

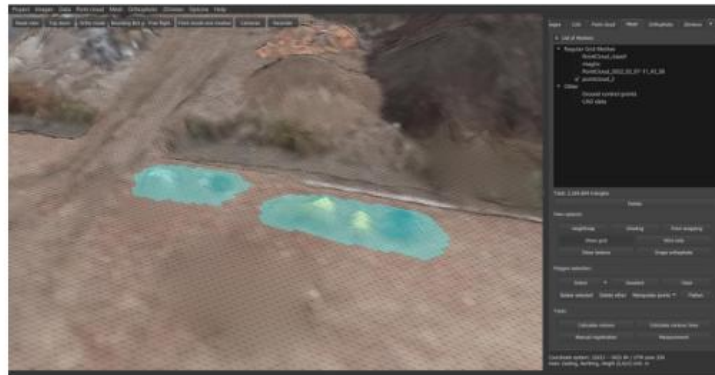
If you want to see wire of undraped DSM, click **Wire only** button.



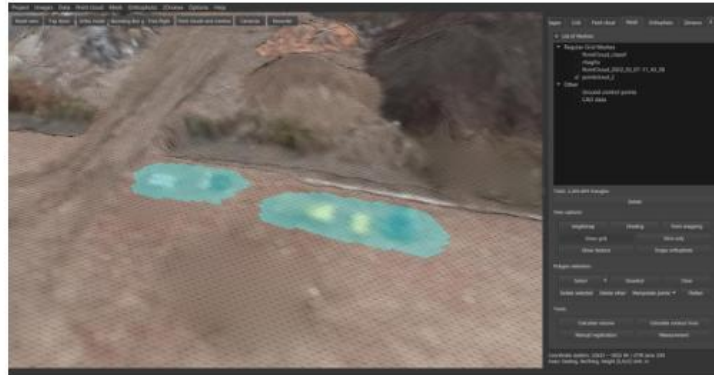
7.7. Flatten (PH, S)

Check for any objects that you would like to filter out of the model.

First **select** recognised masses extended to surrounding area with preferable height. To eliminate masses, use function **Flatten**.



After Flatten:



7.8. Volume calculation (PH, S)

Volume calculation based on interpolated surface: Calculate volume of material for single measurement - appropriate for the calculation of dredged material.

How?

Calculate or **load point cloud** of selected area -> Click **Mesh** -> **Calculate New DMS** and set calculation parameters as shown in Option settings. Now you have two options for selecting area of interest:

1. Manual selection using the selection function.
 - Click on the Select button and select the area for volume calculation with a left mouse click. To end the selection, click the right mouse button.
 - To calculate the volume on the selected area, click on Calculate Volume.
 - For the initial surface, use the default value Interpolate surface.
 - For the final surface, select: Calculated DSM.
 - Click on from current selection to calculate the volume of the selected area.
2. From a .dxf file using the CAD functionality for repeated or detailed use:
 - To calculate the volume of the area, defined by the dxf boundary, click Calculate Volume.
 - For the initial surface, use the default value Interpolate surface.
 - For the final surface, select Calculated DSM.
 - Click From DXF and open the desired file.



Page source 82 - résultat après application de Flatten.

7.8. Calcul de volume (PH, S)

Le calcul de volume peut être basé sur une surface interpolée. Ce mode permet de calculer le volume de matériau à partir d'une seule mesure ; il est adapté, par exemple, au calcul de matériaux excavés ou dragués.

Flux général : calculer ou charger le nuage de points de la zone, puis cliquer sur Mesh -> Calculate New DSM et régler les paramètres du DSM.

Méthode 1 - sélection manuelle

- Cliquer sur Select et sélectionner la zone de calcul du volume avec le bouton gauche de la souris.

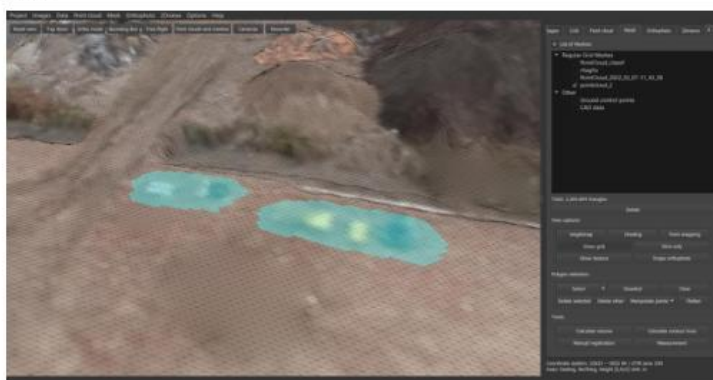
- Terminer la sélection avec le bouton droit.
- Cliquer sur Calculate Volume.
- Pour la surface initiale, conserver la valeur par défaut Interpolate surface.
- Pour la surface finale, sélectionner Calculated DSM.
- Cliquer sur From current selection pour calculer le volume sur la zone sélectionnée.

Méthode 2 - contour DXF via les fonctions CAD

- Cliquer sur Calculate Volume pour calculer le volume de la zone définie par le contour DXF.
- Pour la surface initiale, conserver Interpolate surface.
- Pour la surface finale, sélectionner Calculated DSM.
- Cliquer sur From DXF et ouvrir le fichier souhaité.



After Flatten:



7.8. Volume calculation (PH, S)

Volume calculation based on interpolated surface: Calculate volume of material for single measurement - appropriate for the calculation of dredged material.

How?

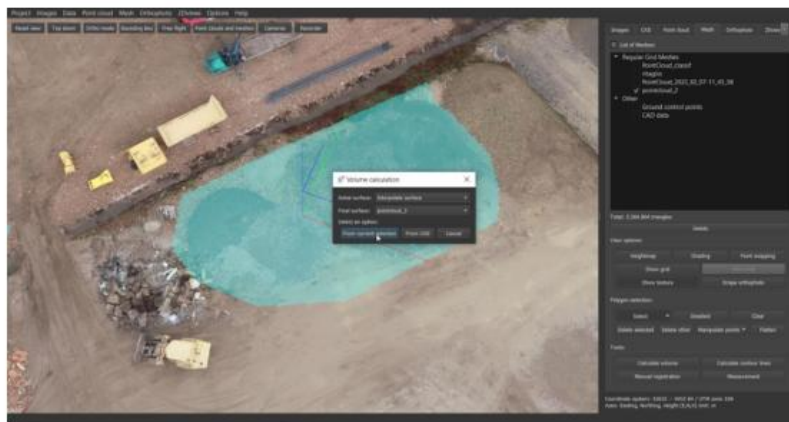
Calculate or **load point cloud** of selected area -> Click **Mesh** -> **Calculate New** DMS and set calculation parameters as shown in Option settings. Now you have two options for selecting area of interest:

1. Manual selection using the selection function.
 - Click on the Select button and select the area for volume calculation with a left mouse click. To end the selection, click the right mouse button.
 - To calculate the volume on the selected area, click on Calculate Volume.
 - For the initial surface, use the default value Interpolate surface.
 - For the final surface, select: Calculated DSM.
 - Click on from current selection to calculate the volume of the selected area.
2. From a .dxf file using the CAD functionality for repeated or detailed use:
 - To calculate the volume of the area, defined by the dxf boundary, click Calculate Volume.
 - For the initial surface, use the default value Interpolate surface.
 - For the final surface, select Calculated DSM.
 - Click From DXF and open the desired file.

Lors du calcul, la surface initiale est générée en premier à partir des points proches des bords de la sélection. Le volume est ensuite obtenu par soustraction de deux surfaces.

Les résultats affichent les valeurs de la sélection courante et la somme totale de tous les volumes.

- Fill : volume nécessaire pour combler les zones situées sous la surface moyenne.
- Cut : volume de matière situé au-dessus de la surface moyenne.
- Total : somme des volumes Fill et Cut.
- Area 3D : surface tridimensionnelle de la zone sélectionnée.
- Area 2D : surface horizontale de la zone sélectionnée.



When *Calculate volume* is in process, the initial surface will be generated first, based on points closer to the edges of selections! Volume is calculated as subtraction of two surfaces.



Displayed results present values for both current volume selection and a total sum of all volumes, consisting of:

- Fill – volume of needed mass to fill holes beneath mean surface.
- Cut – volume of mass above mean surface
- Total – sum of filled and cut volume
- Are 3D – three-dimensional area of selected surface
- Area 2D – horizontal area of selected surface

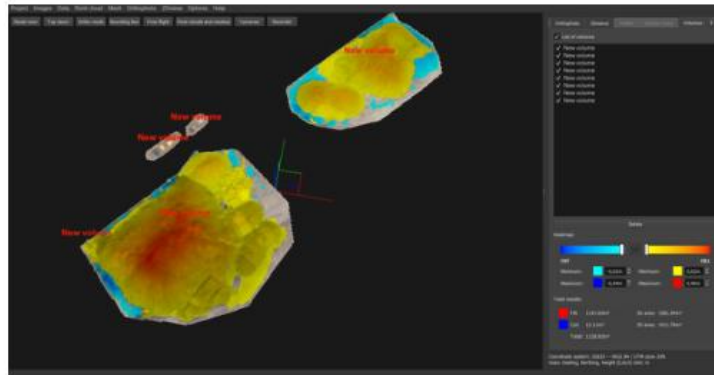
Sélectionner Volumes dans le panneau de travail pour consulter tous les volumes calculés. Les zones de calcul apparaissent comme des découpes du DSM drapé, chacune avec son propre titre. Si les courbes de niveau sont visibles, leurs découpes sont également affichées.

Le calcul peut aussi être basé sur deux mesures successives, cas idéal pour le suivi de chantier. Il permet de mesurer la différence de volume entre deux campagnes de mesure.

Volume entre deux mesures successives

- Calculer ou charger les deux nuages de points correspondant à la zone à comparer.
- Créer les DSM associés via DSM -> Calculate New.
- Définir la zone d'intérêt par sélection manuelle ou à partir d'un fichier CAD/DXF.
- Pour la surface initiale, choisir le DSM initial.
- Pour la surface finale, choisir le DSM final.
- Lancer le calcul depuis la sélection courante ou depuis le contour CAD.

Select **Volume** from the *Working panel* to observe all calculated volumes. Areas of volume calculation are presented as cuts from **draped DSM**, each with its own title. If **Contour lines** are visible, their cuts are also presented. You can **select**, **deselect** and **remove selected** volumes.



Volume calculation based on two consecutive measurements: Ideal for monitoring on construction site. Measure the volume difference between two consecutive measurements.

How?

Calculate or **load two point clouds** the area you would like to calculate -> Click **DSM** -> **Calculate New** and set DSM calculation parameters as shown on the image below.

Now you have two options for selecting area of interest:

- Manual selection of the calculation area using the selection function. Click on the **Select** button and select the area for volume calculation with a left mouse click. To end the selection, click with the right mouse button. To calculate the volume on the selected area, click on **Calculate Volume**. For the initial area, select the initial area for the final area, select the final area Click on **from current selection** to calculate the volume of the selected area.



Stonex Cube-3d – User Manual 84

Page source 84 - consultation des volumes et calcul entre deux mesures successives.

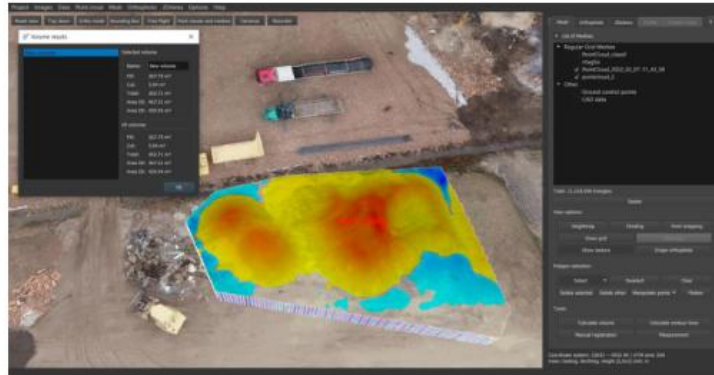
Les résultats présentent à nouveau Fill, Cut, Total, Area 3D et Area 2D pour la sélection courante ainsi que pour la somme globale.

Pour supprimer un volume, ouvrir la page Volumes, sélectionner le volume concerné et appuyer sur Delete.

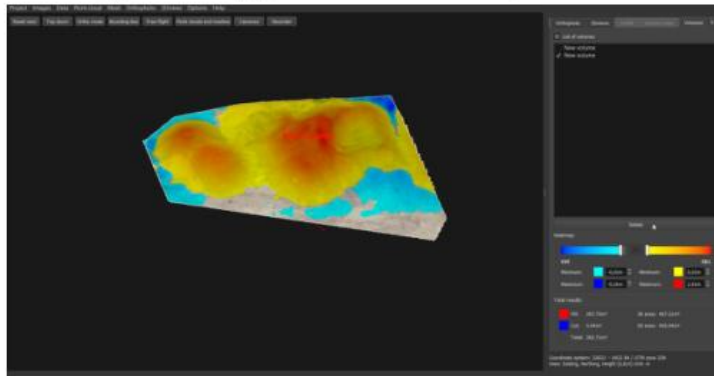
- Use a CAD .dxf file as a contour. To calculate the volume of the area defined by the .dxf boundary, click **Calculate Volume**. For the initial surface, select the initial surface. For the final surface, select the final surface. Click **From CAD** and open the desired file.

Displayed results present values for both current volume selection and a total sum of all volumes, consisting of:

- **Fill** – volume of needed mass to fill holes beneath mean surface.
- **Cut** – volume of mass above mean surface.
- **Total** – sum of filled and cut volume.
- **Area 3D** – three-dimensional area of selected surface.
- **Area 2D** – horizontal area of selected surface.



To remove a volume, go to the Volumes page, select the volume to be deleted and press delete.



Page source 85 - calcul de volume à partir d'un contour CAD et suppression d'un volume.

7.9. Calcul des courbes de niveau (PH, S)

Cliquer sur Calculate Contour lines. Dans la fenêtre qui s'ouvre, définir l'équidistance souhaitée. Cocher Simplify si des lignes plus lissées sont nécessaires.

Les courbes calculées sont affichées sur le DSM. Pour les exporter, aller dans l'onglet Contour lines du panneau de travail.

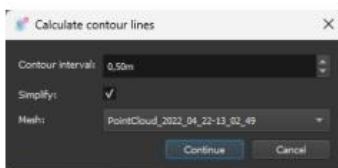
La hauteur des courbes peut être affichée en cochant Show height. Un clic droit sur le nom des courbes permet de simplifier à nouveau le résultat.

L'export est disponible en DXF ou PDF. Une fenêtre Save contour lines as DXF ou Save contour lines as PDF s'ouvre ; saisir le nom du fichier puis cliquer sur Save. Le chemin du fichier exporté est ensuite affiché.

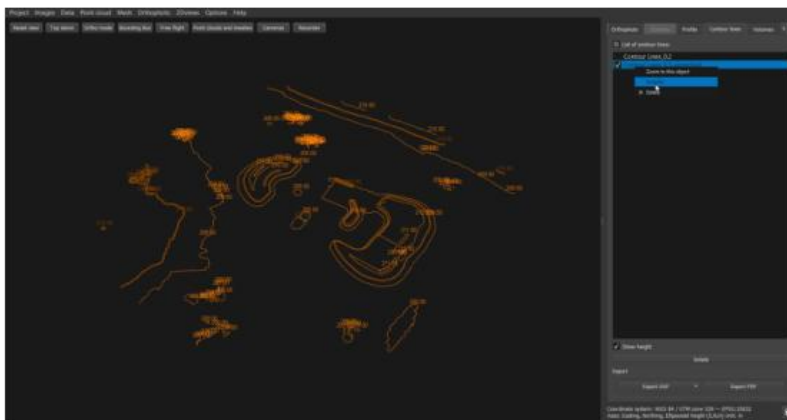


7.9. Calculate contour lines (PH, S)

Click button **Calculate Contour lines**. Select desired equidistance in the pop-up window. Check simplify if more smoothed lines are needed.



Calculated contour lines are displayed on the DSM. To export, go to **Contour lines** tab in *Working panel*.

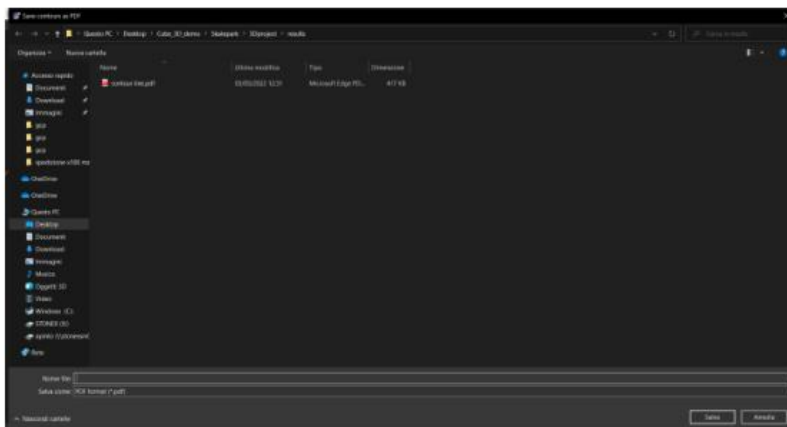


Contour lines' height can be displayed by checking **Show height** box. If you right click on the contour line name, is possible to simplify again the result. To **export** contour lines, choose between ***.DXF** and ***.PDF** data types. A new window, titled **Save contour lines as DXF** or **Save contour lines as PDF**, pops up. Enter desired file name and click **save**. New window with exported file path pops up.

7.10. Projection CAD sur maillage (PH, S)

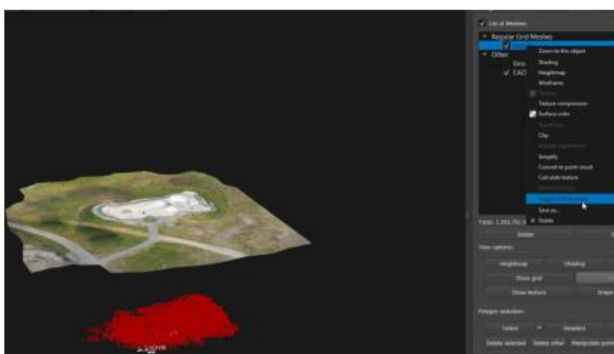
Si les couches CAD importées dans le logiciel ne possèdent pas l'information altimétrique correcte, elles peuvent être projetées sur un maillage.

Faire un clic droit sur le nom du maillage puis sélectionner Project CAD on mesh. Choisir les couches à projeter, ainsi que le mode d'accrochage des sommets sur le maillage : point le plus bas ou point le plus haut. Après projection, les points se superposent au maillage.



7.10. CAD projections on mesh (PH, S)

If the CAD layers imported in the software does not have the correct height information, is possible to project them on a mesh. Right-click on the mesh name and select **Project CAD on mesh**.



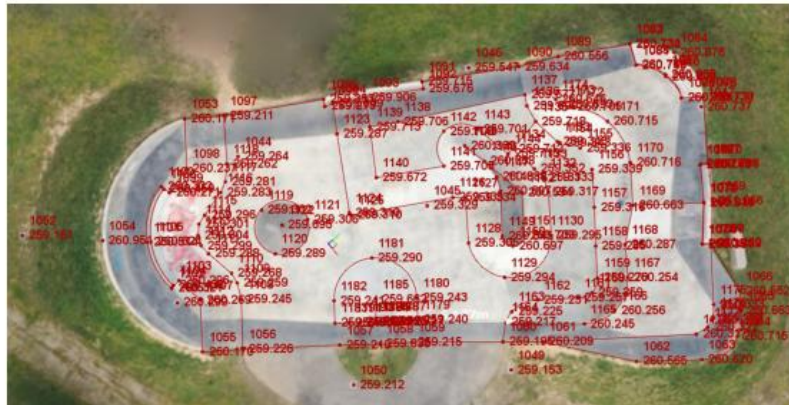
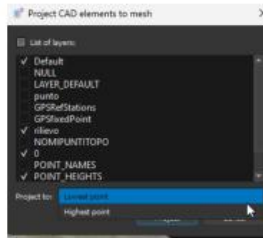
You can choose the layers to be projected, and how to snap the vertex on the mesh if on lowest or highest point. After the projection the points will be overlapped with the mesh.



Page source 87 - projection de couches CAD sur un maillage.

7.11. Supprimer un maillage (PH, S)

Cocher les données Mesh à supprimer de l'application, puis cliquer sur Delete.



7.11. Delete (PH, S)

Tick Mesh data, you would like to delete from application and click **delete** button.

Page source 88 - suppression de données Mesh.

8. Orthophoto numérique (PH, S)

Cube-3d permet de calculer deux types d'orthophotos.

- Orthophoto originale : basée sur un maillage régulier.
- True orthophoto : basée sur un maillage 3D complet en grille irrégulière.

8.1. Calcul d'une orthophoto numérique vue du dessus (PH)

Dans la liste déroulante, sélectionner Orthophoto -> Calculate new.

Définir les paramètres dans la fenêtre Digital Orthophoto Calculation. Commencer par Desired resolution. Comme la valeur saisie peut ne pas être calculable exactement, Actual resolution indique la résolution effectivement disponible la plus proche. Cette valeur dépend de la résolution souhaitée et de la taille de cellule du DSM sélectionné.

Cliquer sur More pour afficher l'option Split DOF. La valeur par défaut Tile maximum size est 20 000, ce qui signifie que le DOF sera découpé s'il dépasse 20 000 pixels. Une fois les paramètres définis, cliquer sur Calculate.

Toutes les orthophotos calculées sont affichées dans le panneau Orthophoto.



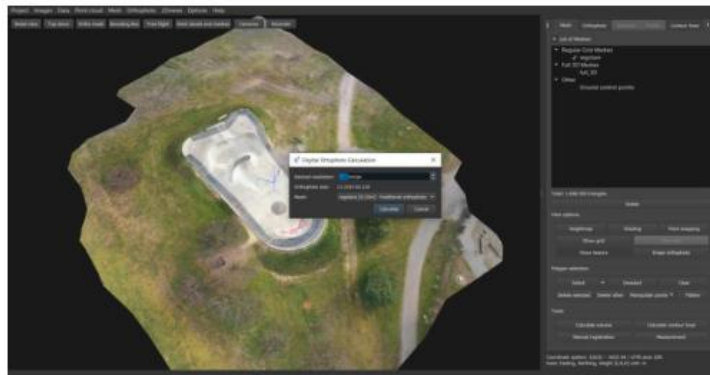
8. Digital orthophoto (PH, S)

Cube-3d offers computation of two types of orthophoto:

- original orthophoto based on regularly gridded mesh
- true orthophoto based on irregularly gridded full 3D mesh

8.1. Digital orthophoto calculation top-down (PH)

Select from dropdown list **Orthophoto** -> **Calculate new**.



Set parameters in a **Digital Orthophoto Calculation** pop-up. First, set **Desired resolution**. As entered value may not be possible to compute, **Actual resolution** is presented below to inform you about the closest available result. It is an outcome of entered desired resolution and DSM cell size based on selected **DSM**. Click **more** to check the **split DOF** box. Default **Tile maximum size** is set to 20.000, meaning DOF will be split if it exceeds 20.000 pixels. When set, click **Calculate**.

In the panel called **orthophoto**, will be visualized all the calculated orthophotos.

Pour enregistrer l'orthophoto, cliquer sur Export puis choisir PDF ou image. Les formats image disponibles sont les suivants :

- *.jpg / *.jpeg avec fichier *.jgw.
- *.tif / *.tiff avec fichier *.tfw.
- *.png avec fichier *.pgw.

Que l'export soit réalisé en image ou en PDF, il est possible de définir la zone à sauvegarder, d'inclure des mesures comme les volumes ou les profils, et de régler les paramètres propres au format de sortie.



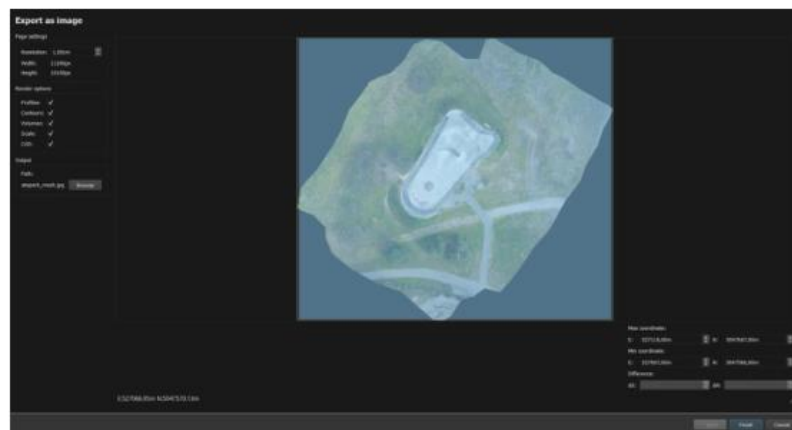
To save the orthophoto, click on **Export** and choose between PDF or image. The following formats are available as images:

*.jpg *.jpeg + *.jgw

*.tif *.tiff + *.tfw

*.png + *.pgw

Whether you export as an image or, as a PDF, you can decide the area to be saved, whether to include measurements, such as volumes or profiles, as well as having specific parameters depending on the output format.



8.2. Corrections d'orthophoto numérique (PH)

Pour calculer une orthophoto numérique, suivre le flux complet de calcul décrit précédemment. Si le résultat n'est pas satisfaisant, les outils de correction permettent de l'améliorer.

Avec une altitude de vol faible, des artefacts peuvent apparaître sur les toitures. Ils peuvent être corrigés avec l'outil Recalculate orthophoto.

Point critique : charger simplement une orthophoto dans Cube-3d ne suffit pas pour utiliser Recalculate orthophoto. Il faut avoir réalisé le processus complet de calcul d'orthophoto dans le projet.

Lorsque l'orthophoto est calculée, sélectionner les zones à recalculer. Utiliser Select et sélectionner les images préférées.

L'assistant de sélection d'images affiche les images couvrant la zone sélectionnée. Choisir l'image à utiliser pour le recalcul puis cliquer sur Confirm.

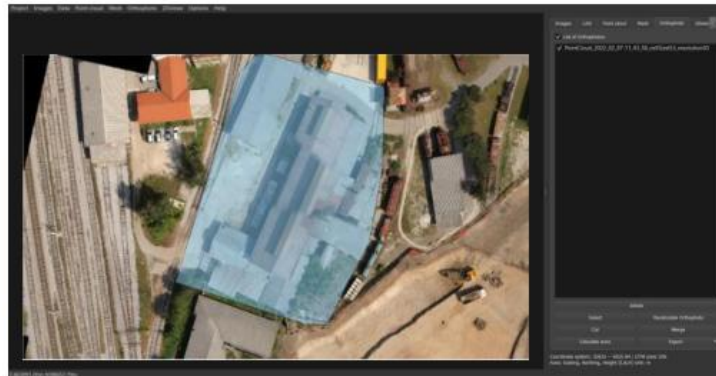
8.2. Digital orthophoto corrections (PH)

To calculate digital Orthophoto follow steps from 1 to 11 (page 2- 21). If you are not satisfied with results, you can use correction tools to improve them. Because of low flight altitude, often artefacts on roofs of the houses will appear. You can easily correct them with Recalculation orthophoto tool.

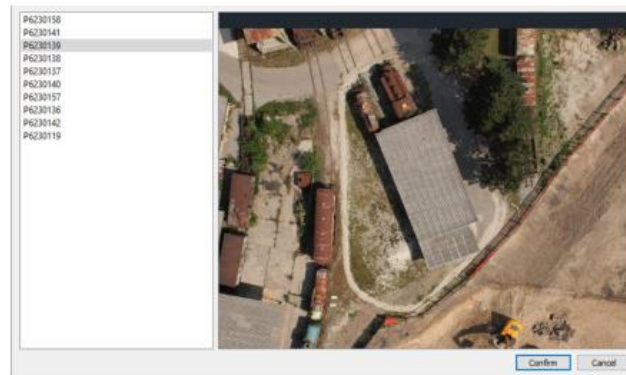
Note: Simply loading your Orthophoto into Cube-3d is not enough for Recalculate orthophoto function. To be able to recalculate, one needs to go through the whole process for orthophoto calculation.

How?

When your Orthophoto is calculated, select the areas you would like to recalculate. Use **Select** button and select preferred images.



Wizard for image selection, with images of selected area will appear – **select the image** you would like to use for recalculation and click **Confirm**.



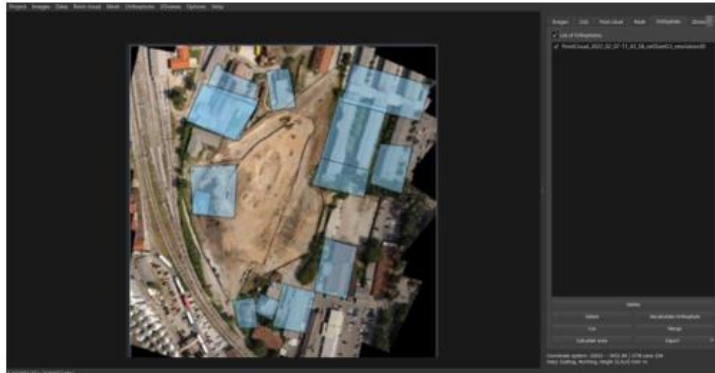
Stonex Cube-3d – User Manual 91

Page source 91 - sélection des zones et images pour recalcul d'orthophoto.

En présence d'artefacts supplémentaires, répéter le processus pour sélectionner toutes les zones concernées. Une fois les sélections terminées, cliquer sur Recalculate orthophoto.

Le résultat permet de remplacer localement les zones dégradées par une image mieux adaptée.

In case of additional artefacts repeat the same process to select all the areas. When you are finished with selecting click **Recalculate orthophoto** button.



Results:



Before

After

8.3. Découper une orthophoto (PH, S)

Il est possible de découper une zone spécifique du DOF et de l'enregistrer comme nouvelle orthophoto. Cliquer sur Cut.

Sélectionner la zone souhaitée : clic gauche pour démarrer le rectangle, puis glisser la souris pour couvrir la zone. Les coordonnées et l'emprise du rectangle sont visibles en bas à gauche.

Une fois la zone d'intérêt sélectionnée, cliquer sur Confirm pour calculer la découpe.

8.4. Fusionner des orthophotos (PH, S)

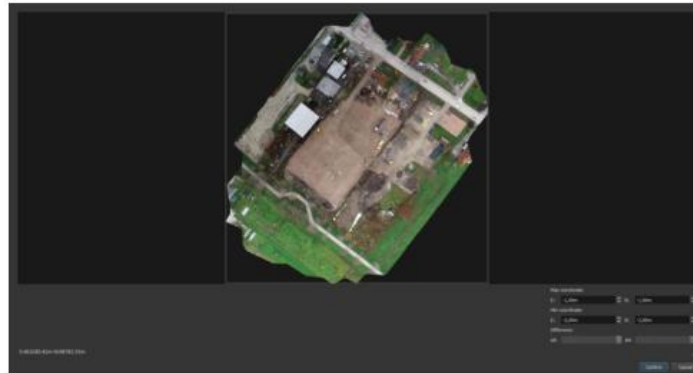
La fonction Merge fusionne deux orthophotos. Elles n'ont pas besoin de se recouvrir ni même d'être contiguës.

Charger ou sélectionner les orthophotos souhaitées, puis cliquer sur Merge.



8.3. Cut orthophoto (PH, S)

You can also cut certain area out of the DOF and save it as another DOF. Click Cut.



Select desired area. Left mouse click to start drawing rectangle and drag mouse to select rectangle over desired area. You can observe coordinate values in left bottom corner and coordinate range of selected rectangle.



When area of interest is selected, click **confirm** to calculate the orthophoto cut.

8.4. Merge orthophoto (PH, S)

Merge is a function that merges two orthophotos that don't need to overlap or even converge.

Load or select desired orthophotos and click **Merge**.



Page source 93 - découpe et lancement de la fusion d'orthophotos.

Dans la fenêtre qui s'ouvre, sélectionner la zone à fusionner. Cliquer à une extrémité puis définir le rectangle sur la zone d'intérêt. Cliquer sur Next.

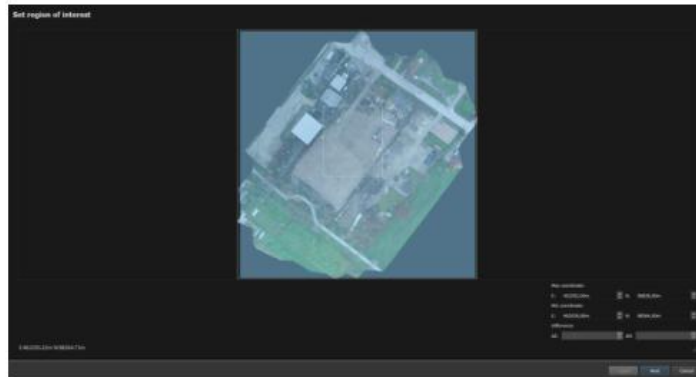
En cliquant sur une orthophoto dans la partie droite, celle-ci s'affiche. La commande Select area to merge permet de choisir une zone spécifique. Cliquer ensuite sur Paste orthophoto pour coller la partie sélectionnée dans la nouvelle orthophoto.

Sélectionner l'orthophoto suivante dans la liste pour régler sa transparence avec Alpha. Définir la zone souhaitée sur la deuxième image ; le réglage Alpha permet de visualiser les limites de fusion.

Blending Size permet de lisser les bords entre les parties superposées. Une fois toutes les parties fusionnées, cliquer sur Finish. La nouvelle orthophoto merged est affichée.

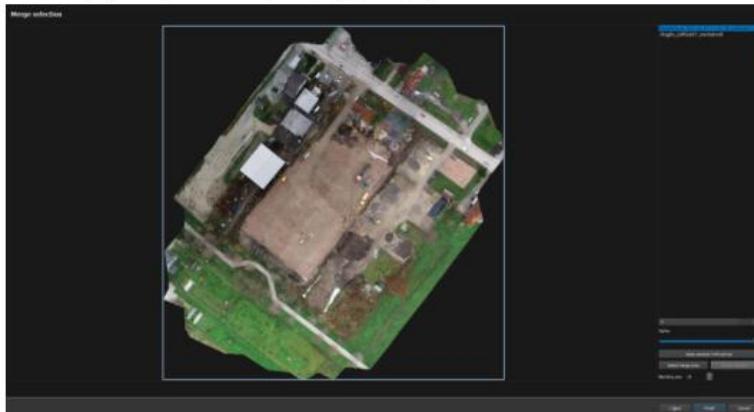


In a pop-up window, **select** the area you want to merge. Left click on one end and set the rectangle across interested area. Click **Next**.



If you click on an orthophoto on the right side, it will be displayed. You can select a specific area of the orthophoto with the **select area to merge command**. Click on the **Paste orthophoto** button to paste the selected part onto the new orthophoto. Click on the next orthophoto in the list to set its transparency by adjusting **Alpha**. **Select** the desired area on the second image - the Alpha adjustment shows the merging boundaries. The **Blending Size** allows you to smooth the edges between the overlapping parts. When all parts are merged, click on **Finish**.

When the merging finishes, the new orthophoto (merged) is displayed.



8.5. Calculer une surface (PH, S)

Cliquer sur Calculate area pour calculer une surface sur l'orthophoto. Définir la zone par un polygone : clic gauche pour placer les sommets, clic droit pour fermer le polygone.

Le résultat affiche :

- Area : surface planimétrique de la zone sélectionnée.
- Perimeter : périmètre de la zone sélectionnée ou longueur du polygone.

8.6. Supprimer une orthophoto (PH, S)

Cocher les données DOF à supprimer de l'application, puis cliquer sur Delete.

8.7. Orthophoto depuis un nuage de points (PH, S)

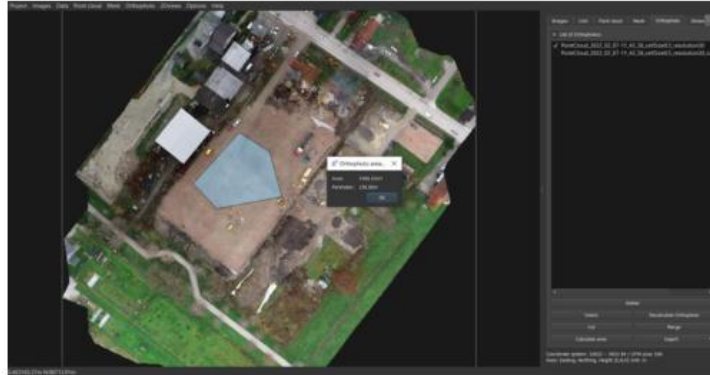
Pour créer une orthophoto à partir d'un nuage de points, sélectionner le type d'orthophoto souhaité : vue du dessus ou plan personnalisé.

Définir le plan si nécessaire, régler la résolution souhaitée, puis cliquer sur Calculate. Le système calcule alors une orthophoto sur le nuage de points sélectionné.

8.5. Calculate area (PH, S)

Click **Calculate area** button to compute area on the orthophoto. Select area with polygon using left mouse click to determine points and right one to close it. Area result, will popup:

- Area – planimetric area of selected region,
- Perimeter – circumference of selected region or length of polygon

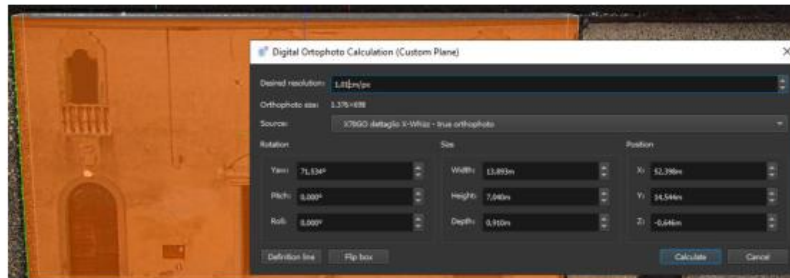


8.6. Delete (PH, S)

Tick DOF data, you would like to delete from application and click **delete button**.

8.7. Orthophoto from a pointcloud (PH, S)

To create an orthophoto from a point cloud, select the desired orthophoto type, between top-down and custom plane. Select the plane if necessary and set the desired resolution. Click on calculate and the system will calculate an orthophoto on the selected point cloud.



9. Fonctions CAD (PH, S)

Les fonctions CAD permettent de dessiner directement sur un nuage de points, un maillage, une orthophoto ou une scène 3D. Les entités créées peuvent ensuite être exploitées dans des logiciels de DAO/CAO.

Dans le panneau de travail, ouvrir l'onglet CAD. La barre d'outils regroupe notamment les outils d'édition, de sélection, de ligne, de cercle, de mesure et de dessin. La liste des couches CAD affiche, pour chaque couche, son état de sélection, de visibilité, de verrouillage, son nom, sa couleur et son épaisseur de ligne.

9.1. Préparer les couches (PH, S)

- Cliquer sur + pour créer une nouvelle couche.
- Double-cliquer sur le nom pour le modifier, puis appuyer sur Entrée pour valider.
- Double-cliquer sur le carré de couleur pour changer la couleur de la couche.
- Double-cliquer sur l'épaisseur de ligne pour saisir une nouvelle valeur.
- Utiliser les icônes de visibilité, de sélection et de verrouillage pour contrôler l'état de chaque couche.

9.2. Outil de sélection (PH, S)

L'outil Select permet de sélectionner plusieurs objets CAD dessinés. Le sens de sélection modifie le comportement.

- Sélection de droite vers gauche : tous les objets partiellement inclus dans la fenêtre sont sélectionnés.
- Sélection de gauche vers droite : seuls les objets entièrement inclus dans la fenêtre sont sélectionnés.

9.3. Dessiner un point (PH, S)







Sélectionner la couche souhaitée, puis choisir l'outil Draw point. Régler ensuite les options d'accrochage et d'affichage dans Snapper settings et Tool settings.

- Point snapper : accrochage direct sur un point du nuage.
- Accrochage possible sur extrémités, milieux, lignes existantes ou à proximité d'une ligne.
- Chaque point peut afficher un nom, une altitude et un code.
- La taille du texte et la valeur du code peuvent être personnalisées.

9. CAD Functionalities (PH, S)

There comes a need, when you wish to draw on your point cloud. Draw objects entities that could further be used in Computer aided design (CAD) programs. In **working panel** tab **CAD**. At the top is a working panel tool bar, with **edit tool**, **selecting tool**, **draw line tool** and **draw circle tool**. You can check all layers in the **layer list** on **working panel**. Each layer has its attributes (whether it's **selected**, **visible** or **locked**), **name**, **colour** and **line weight**.

9.1. Preparing layers (PH, S)

As all CAD applications tend to use layers, it is useful, if you first make new layers, assign their colour and line width. Click **+** to make new layer. To change name, double click it. Press enter to confirm. Double click on colour square, to change the colour. Change line weight by double clicking on number. Type new weight. Those layers that are visible, have a scheme  in the second row, as oppose to nonvisible ones . At the time, only one layer can be selected, in the second row  is visible, as oppose to all the others . Third row shows whether layer is **locked**  or **unlocked** . To change any of layers attributes, click on unwanted scheme in desired row of layer.




9.2. Select tool (PH, S)

Use **select tool**  to select multiple drawn CAD objects. By selecting from left to right, you can select different points.

- when you draw selection from **right to left**, all objects, of which parts were inside selection are selected.
- when you draw selection from **left to right**, you will select only those objects, of which all parts are being selected.

9.3. Draw point (PH, S)

To draw set the desired layer and select **draw point tool** . Go to **snapper settings** and **tool settings** to select type of snapping and display settings. If you want to snap directly on point cloud point, select **point snapper**. This option supports also snapping on endpoints, midpoints and on or near existing lines. Each point can have displayed name, height and code. Size of displayed text and code value can be specified.

Stonex Cube-3d – User Manual 96

Page source 96 - couches CAD, outil de sélection et dessin de points.

9.4. Dessiner une ligne (PH, S)

Sélectionner la couche souhaitée, puis l'outil Draw line. Définir le type d'accrochage et les mesures à afficher.

Le dessin peut s'appuyer directement sur les points du nuage ou créer de nouveaux points interpolés lorsque le point exact n'existe pas dans le nuage.


- Avec Point snapper, la ligne s'accroche aux points du nuage, aux extrémités, aux milieux et aux lignes existantes.
- Avec Interpolate points, Cube-3d calcule une altitude moyenne dans un rayon défini autour du curseur. Au moins un point du nuage doit être présent dans le cercle bleu.

- La section Show permet de choisir les informations affichées pendant le dessin.

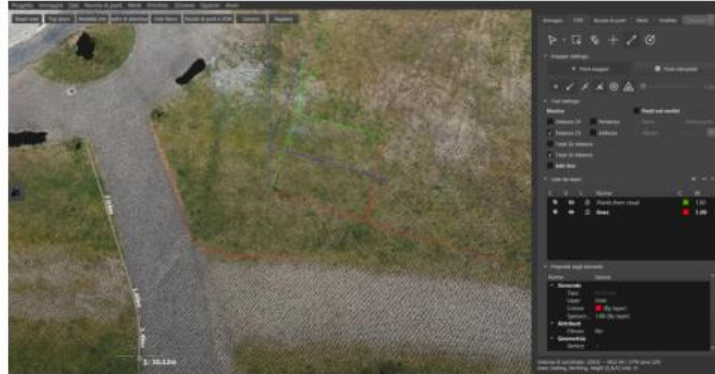
Pour dessiner, cliquer avec le bouton gauche pour placer les sommets. Backspace supprime le dernier point, Escape annule le dessin, et un clic droit termine la polyligne.



9.4. Draw line (PH, S)

To draw set the desired layer and select **draw line** tool . Second, click on **snapper settings** to select type of snapping and **measurements display**. If you want to snap directly on point cloud point, select **point snapper**. This option supports also snapping on endpoints, midpoints and on or near existing lines.

2nd option is to draw the line by creating new points – this option is useful in case you don't have a certain point cloud point to draw on – in this case **interpolate points** and select desired radius of **point snapper** to define the average height (at least one point of the point cloud needs to be in the blue circle) of the new point which will be created in the centre of the mouse cross. You can select different parameters to be shown in the drawing in the **Show** section.



Start drawing lines, using **left mouse click**. If you mis-clicked use **backspace**, to delete last point. Abort drawing at any point with **escape** button. End drawing polygon of lines using **right mouse click**.

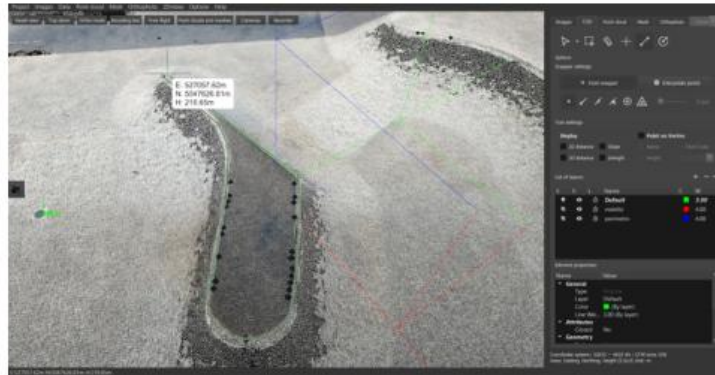
Pour terminer une polyligne sur un point déjà dessiné, activer Element snapper et approcher le curseur du point voulu. L'élément détecté se met en évidence ; cliquer avec le bouton gauche pour s'y accrocher. Les réglages d'accrochage peuvent être modifiés pendant le dessin.

9.5. Dessiner un cercle (PH, S)


Sélectionner Draw circle et la couche souhaitée. Choisir le type d'accrochage et la zone de snap. Cliquer pour définir le point de base du cercle, déplacer la souris pour définir le diamètre, puis confirmer par un clic gauche. Le clic droit ou Escape annule l'opération.



If you want to end drawing polygon on already drawn point, select to **use element snapper** an approach desired point with your cursor. As snapper is active, already drawn element/elements will mark. Click at desired point with left mouse click and continue to draw. You can change **snapper settings** while drawing CAD objects.



9.5. Draw circle (PH, S)

To draw a circle, select **draw circle** tool  and desired layer. Select type of snapping, and snapping zone. Left click circles base point, drag mouse to assign diameter, confirm with left mouse click. Use right mouse click as well as escape button to abort drawing.



9.6. Outil de mesure (PH, S)


Sélectionner la couche souhaitée, puis Measure tool. Choisir le type d'accrochage dans Snapper settings. Cliquer sur le premier point, puis sur le second point de la mesure.

- Distance 2D ou 3D.
- Pente.
- Différence d'altitude - Delta Height.
- Azimut.
- Mesure de surface via l'option Measure Area accessible depuis la flèche de l'outil.

Measure Area permet de mesurer des surfaces 2D et 3D. Activer le mode souhaité, ou les deux, avant de lancer la mesure.



9.6. Measure tool (PH, S)

To measure set the desired layer and select **measure tool** . Second, click on **snapper settings** to select type of snapping. If you want to snap directly on point cloud point, select **point snapper**. This option supports also snapping on endpoints, midpoints and on or near existing lines. Left mouse click on the first end of measurement and then on second. You can select the type of measurement to show between distance (2D or 3D), slope, elevation difference (Δ Height) or azimuth. Click **esc** to exit or continue measuring.



There is also the possibility to convert the measure tool into the "Measure Area" tool by clicking on the arrow next to the symbol, then selecting the corresponding option. The tool can measure 2D and 3D areas, be sure to toggle the desired one, or both.



9.7. Outil d'édition (PH, S)

Sélectionner Edit tool, approcher le curseur de l'objet voulu, puis cliquer lorsqu'il est mis en évidence. Il est possible de déplacer, redessiner ou supprimer des points et objets sélectionnés.


- Select similar : sélectionner les objets CAD similaires sur toutes les couches.
- Select similar on same layer : sélectionner les objets CAD similaires uniquement sur la couche active.
- La fenêtre Element properties affiche les propriétés de l'objet ou de la couche : couleur, type de ligne et couche d'appartenance peuvent y être modifiés.

9.8. Outil de dessin CAD assisté par photo (PH)

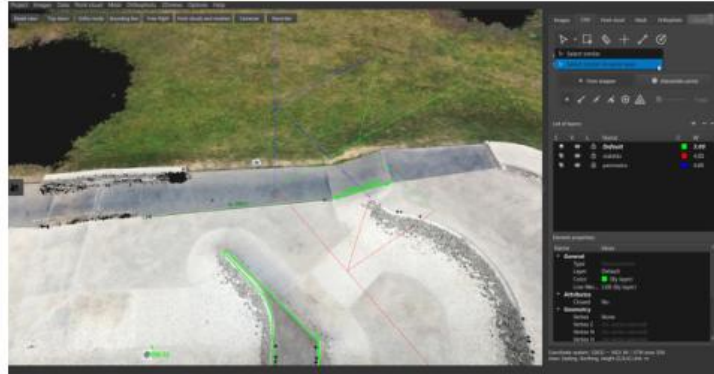
Cet outil permet de dessiner directement sur les images afin d'améliorer la précision de sélection des points. Il fonctionne directement sur le nuage clairsemé, sans obligation de reconstruire le nuage dense. Le dessin sur image est souvent plus lisible que le dessin sur maillage.

Sélectionner une couche CAD, puis commencer à sélectionner un point. Le menu de dessin photo apparaît à gauche de l'écran.

9.7. Edit tool (PH, S)

To edit drawing, select **edit** tool  and get close to desired objects. When marked, select it with *left mouse* click. You can move, redraw or delete selected points or objects. Click on the drop down button of **edit** tool and click on:

- **select similar** to select same CAD object drawn on all layers.
- **select similar on same layer** to select all CAD objects on layer of selected object.



All data of selected object or layer are displayed in **Element properties** window of **working panel**. There you can change its **colour**, **line type** or **layer** by clicking on desired attribute and change it from available possibilities.

S	V	L	Name	C	W
			Default		3.00
			violetto		4.00
			perimetro		4.00

9.8. Photo-assisted CAD drawing tool (PH)

Draw with CAD tools directly on images, for more precise point selection, directly on the sparse point cloud (no need to reconstruct the dense point cloud!). It is also easier than drawing on a mesh.

Select a CAD layer and start selecting a point; the photo drawing menu will appear on the left-hand side of the screen.



Le curseur permet de régler le zoom des images. Les icônes de grille définissent le nombre de photos affichées simultanément.

Utiliser les différentes vues photographiques pour positionner précisément le curseur sur le point voulu. Lorsque l'on sélectionne un point dans la scène 3D, les images offrant la perspective la plus proche du point de vue actuel s'affichent en premier.



You can use the slider to adjust the zoom of the images, and the grid icons to select how many photos to display:



Use the photos to position the cursor on the desired point, using the different angles to ensure that the selected position is the correct one.

When selecting a point on the 3D scene, the images with the closest perspective to the viewing position are displayed first.

Page source 101 - choix du nombre d'images, zoom et sélection multi-vues.

9.9. Dessiner avec saisie de longueur (PH, S)

Les lignes peuvent être dessinées en saisissant directement la longueur souhaitée pendant la numérisation. Commencer une ligne, saisir la longueur du segment, puis orienter le segment avec le curseur. Si Object UCS est actif, la direction respecte les axes UCS définis.

9.10. Trim, Extend et Intersect (PH, S)

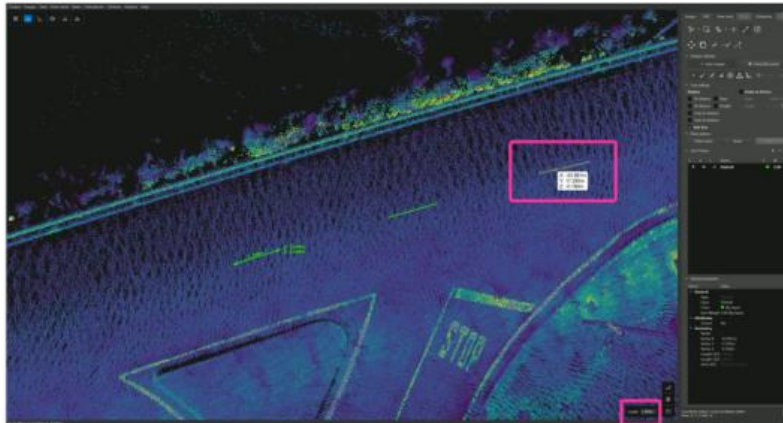
Les outils Trim, Extend et Intersect accélèrent les opérations de nettoyage CAD, d'intersection précise et d'accrochage, afin de produire des dessins plus propres.

Trim tool

Activer Trim tool, puis cliquer sur le segment à tronquer. Le segment est déterminé par ses sommets.



9.9. Draw with Length Output (PH, S)



Lines can now be drawn by directly entering the desired length during digitisation. Start to draw a line, then simply digitise the length of the segment. The line will be drawn in the direction described by the cursor, or according to the directions of UCS, if active.

9.10. Trim, Extend, and Intersect (PH, S)

Trim, Extend, and Intersect tools streamline CAD editing operations. They allow faster cleanup, precise line intersections, and improved snapping — resulting in cleaner and more professional drawings.

Trim tool

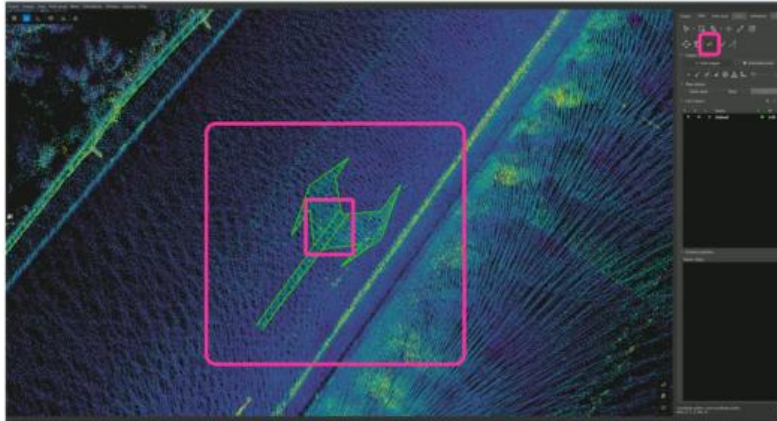
Enable the trim tool, then click on the segment that you want to trim. The segment is defined by its vertices.



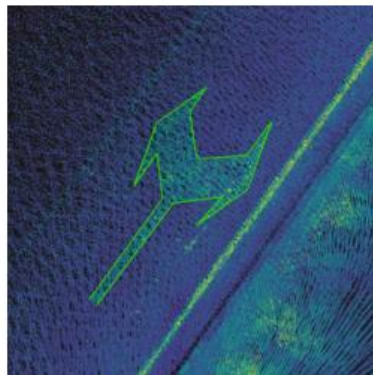
Page source 102 - dessin par longueur saisie et outil Trim.

Extend tool

Extend tool prolonge une ligne dans sa direction jusqu'à l'accrocher à la ligne la plus proche. Cliquer sur l'outil, survoler la ligne à prolonger, vérifier l'aperçu en ligne noire, puis cliquer pour confirmer.



Result after the trim:

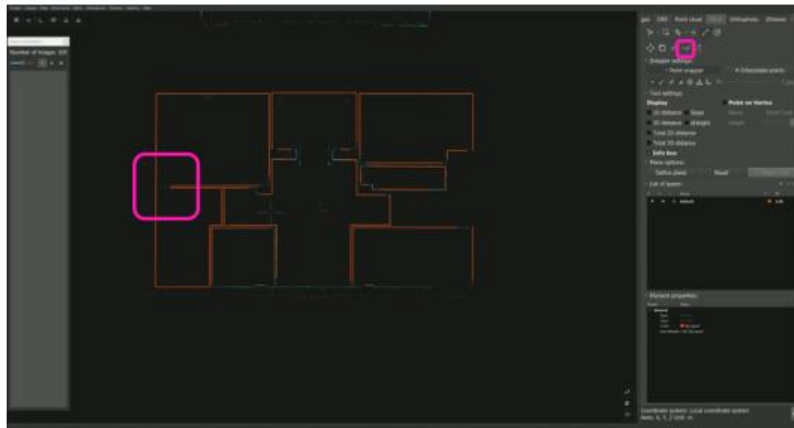


Extend tool

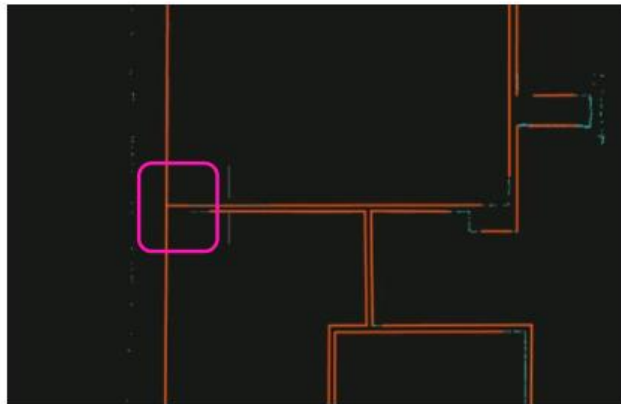
The extend tool allows you to extend the selected line along its direction and snap it to the nearest line. Click on the tool button, then move your mouse on the line you would like to extend. A subtle black line will indicate the extension's preview. Click on the line to confirm the operation.

Intersect tool

Intersect tool prolonge deux segments jusqu'à leur point d'intersection. Sélectionner l'outil, cliquer sur la première ligne, puis sur la deuxième.



Result after extension:



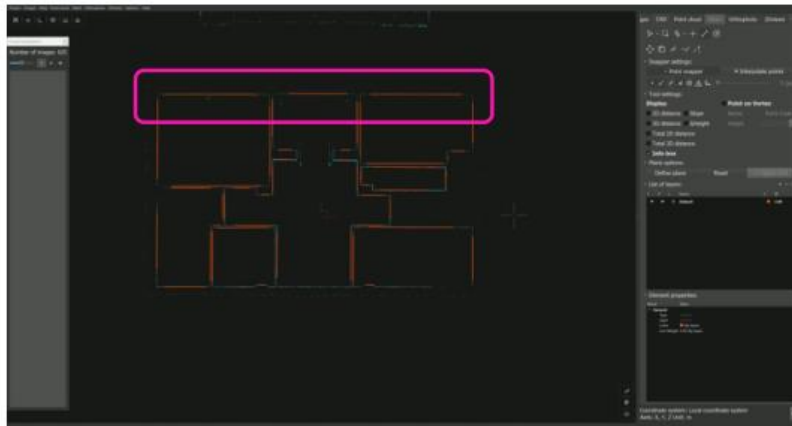
Intersect tool

The intersect tool allows you to extend two segments to the point where they meet. Select the tool button, then click the first line, then the second.

9.11. Dessiner sur des plans (PH, S)

Pour fiabiliser les dessins CAD, il est possible de définir un plan personnalisé et de verrouiller les futurs dessins sur ce plan.

Cliquer sur Define Plane, puis sélectionner au moins un point pour définir le plan. Un plan jaune est identifié. Plus le plan est complexe, plus il faut de points pour le définir. Pour un plan vertical, trois points minimum sont nécessaires. Une fois la définition terminée, cliquer sur Confirm plane : le plan devient bleu.



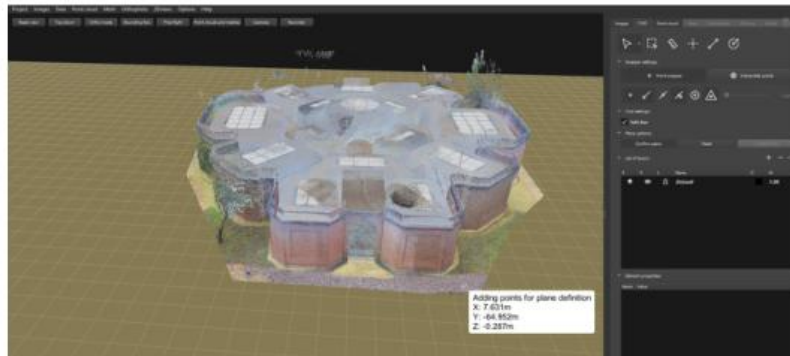
9.11. Draw on planes (PH, S)

To improve the CAD drawings is possible to set a custom plane to be able to lock all the drawings to be in the same plane.

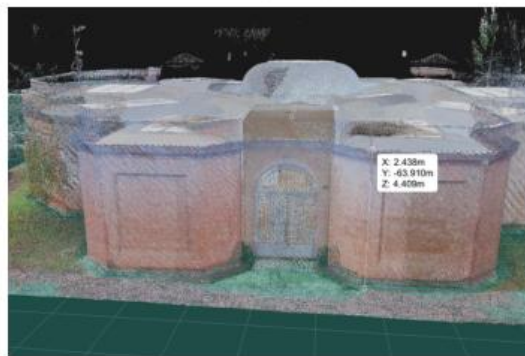
First click on Define Plane and select at least one point to define the plane. A yellow plane will be identified. The more complex is the plane the more points will be needed to define it. To define a vertical plane, you need at least three points. Once the plane definition is done, click Confirm plane. The plane will become blue.

À partir de ce moment, les points ou vecteurs dessinés sont projetés sur le plan. Une fois le plan défini, Object UCS permet de verrouiller la direction des vecteurs dans les directions perpendiculaires au dernier vecteur dessiné.

Cet outil est particulièrement utile en combinaison avec Top down view et Ortho mode pour dessiner des plans de sols, des façades ou des périmètres de bâtiments.



From now on all the points or vectors you are drawing will be projected on the plane.



Once a plane is defined, it is also possible to lock the direction of the vector. By clicking Object UCS the vector will be created only in the perpendicular directions of the last vector drawn.

The tool is good to be used in combination with the Top down view and the Ortho mode render of the point cloud. In this visualization from top it is possible to easily draw floor plans or perimeter of buildings.

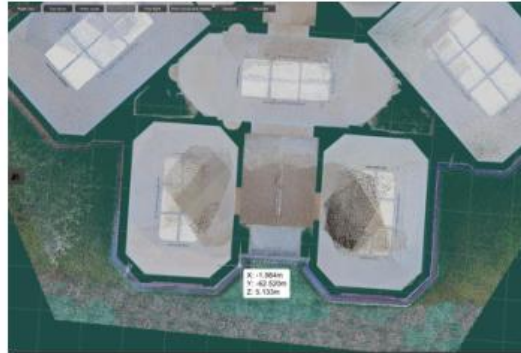
Page source 106 - projection des dessins sur plan et usage avec Object UCS.

La définition de plan peut aussi être utilisée avec les images panoramiques : définir d'abord le plan, entrer ensuite dans l'image panoramique et commencer le dessin. Cette méthode améliore la précision des tracés.

Raccourcis clavier : maintenir Q crée un plan local basé sur la hauteur du point sélectionné ; relâcher Q réinitialise le plan. F8 active ou désactive Object UCS.

9.12. Accrochage perpendiculaire (PH, S)

Perpendicular Snap aligne automatiquement les éléments à angle droit. Activer l'accrochage, commencer une ligne, puis utiliser le symbole noir indiquant la perpendicularité par rapport à une ligne proche.



The plane definition of plane can also be used in combination with panoramic images. First create the plane, second enter in the panoramic image and start to draw. This will improve the accuracy of the drawing.

There are two shortcuts in the keyboard that can be used when dealing with planes.

Hold on Q: will create a local plane based on the height of the point you are selecting. If the Q is not hold the plane will be resetted.

Press F8: will turn on and turn off the Object UCS tool.

9.12. Perpendicular Snap (PH, S)

The Perpendicular Snap automatically aligns elements at right angles. Activate the snap, then start to draw a line. The snap will indicate the perpendicularity to a line close by with a black symbol.



Stonex Cube-3d – User Manual 107

Page source 107 - dessin sur plan avec panoramas, raccourcis Q/F8 et accrochage perpendiculaire.

9.13. Perpendiculaire 3D (PH, S)

3D Perpendicular permet d'étendre des dessins 2D en filaires 3D précis. Activer Perpendicular Snap et Object UCS, puis dessiner une ligne depuis le sommet d'une ligne existante. Le symbole noir confirme la perpendicularité.

9.14. Découpe par CAD - Clipping with CAD (PH, S)

Il est possible de découper des nuages de points, des maillages et des orthophotos à partir d'un polygone CAD. Le polygone peut être dessiné dans Cube-3d ou importé depuis un autre logiciel.

Après avoir dessiné la ligne, sélectionner l'élément à découper, faire un clic droit et choisir Clip. Sélectionner ensuite la couche contenant la ligne de découpe, puis cliquer sur Compute.



9.13. 3D Perpendicular (PH, S)

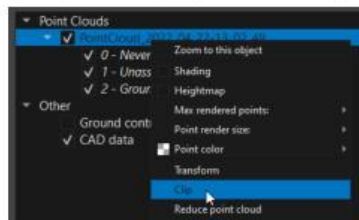
The 3D Perpendicular tool enables extending 2D drawings into accurate 3D wireframes. Enable the perpendicular snap and the Object UCS, then proceed to draw a line starting from the vertex of an existing line. A black symbol will appear to indicate perpendicularity.



9.14. Clipping with CAD (PH, S)

It is possible to cut out point clouds, meshes and orthophotos using a polygon drawn in CAD as a base. You can either draw the line in Cube-3D or import one already drawn in other software.

After drawing the line, select the element you wish to crop, right-click and select **Clip**.



Select the layer where the clipping line is located and click compute.



Page source 108 - perpendiculaire 3D et découpe par polygone CAD.

Cube-3d calcule automatiquement une copie de l'objet, découpée selon les limites de la ligne CAD.



The software will automatically calculate a copy of the object, cropped to the edges of the CAD line.



Page source 109 - résultat de découpe selon une ligne CAD.

10. Présentation du projet (PH, S)

Fonction Recorder

La fonction Recorder permet de créer une présentation vidéo du nuage de points, des mesures et des résultats calculés.

Cliquer sur Recordings dans le viewer. La fenêtre Video recorder s'ouvre avec les instructions. Se placer au point de départ souhaité en faisant tourner, déplacer ou zoomer la vue, puis cliquer sur Add pour créer la première caméra d'enregistrement.

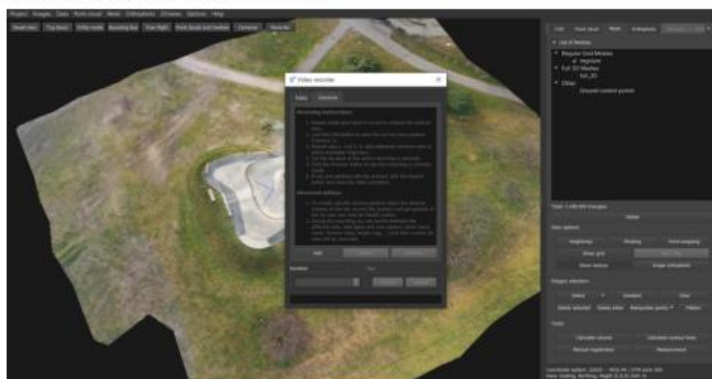
- Créer plusieurs caméras tout au long du trajet à présenter.
- La trajectoire d'enregistrement apparaît entre les positions de caméras sélectionnées.
- Définir la durée de la vidéo.
- Utiliser Preview pour prévisualiser le vol et sa durée.
- Sélectionner une caméra dans la liste pour la supprimer ou la modifier. Modify remplace sa position par le point de vue courant.
- Cliquer sur Record lorsque la trajectoire et la durée sont prêtes.



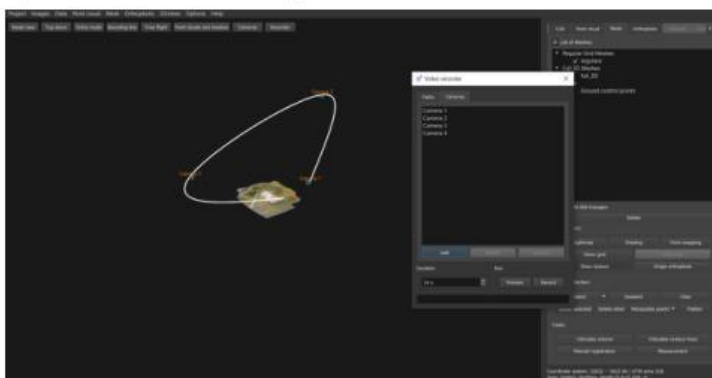
10. Project Presentation (PH, S)

Recorder Function

Sometimes you wish to make video presentation of point cloud and measurements made on it. Click **Recordings** button in the viewer. A Video recorder with instructions pops up.



As described, you need to rotate/move/zoom to desired start point and click **Add** button to create first recording camera. Proceed throe entire area, creating new cameras to capture desired details. A recording trajectory appears between selected camera positions. Define desired time of recording duration.



Click **preview** to preview flight and it's duration. By clicking on a camera from list, you can remove or modify it. When you click modify, cameras position is moved to current viewpoint. Add new ones if pleased. Remember, you will display types of data and measurements once you record. Once you created desired path of needed duration, click **Record**.

Dans la fenêtre d'export vidéo, définir le chemin, le nom du fichier MP4, la fréquence d'image, le bitrate et l'éventuel filigrane. Cliquer sur Confirm pour lancer l'enregistrement.

Pendant le suivi de la trajectoire, il est possible de modifier les données affichées : CAD, Point Cloud, DSM, Profile, Contour lines ou Volumes. Les options d'affichage permettent de produire un rendu plus démonstratif. Il faut surveiller la barre d'enregistrement afin que chaque type de donnée reste affiché pendant une durée pertinente.

Fonction Auto Rotate

Le mode Auto Rotate fait tourner automatiquement le modèle 3D tout en conservant le zoom et l'angle de vue.



Video export setting window pops up, where you need to set the path and name of saved recording in mp4 format. Adjust Frame rate and bitrate if desired. Select whether you want watermark in the recording. Once set, click **Confirm** to start recording.



As recording is following desired path, change displayed data by switching between **CAD**, **Point Cloud**, **DSM**, **Profile**, **Contour lines** and **Volumes** from Working panel. Switch between Viewing options to achieve desired effect. Once you are viewing point cloud, you can also display it with dsm. When you are viewing dsm, you can display it with point cloud as well as drape orthophoto on it. When switching viewed data, observe recording bar, so, that all data is displayed in desired proportions of time! Once the recording has completed, close Video recording window.

Autorotate Function

The new Auto Rotate mode automatically rotates the 3D model while keeping zoom and viewing angle fixed.



Stonex Cube-3d – User Manual 111

Page source 111 - paramètres d'export MP4 et fonction Auto Rotate.

11. Rapports (PH, S)

Cube-3d permet de générer rapidement un rapport général de projet et/ou un rapport de mesures.

Le rapport général contient les informations sur les images importées ou traitées, le géoréférencement, les positions caméra, les caractéristiques de vol, la précision calculée, les GCP, les orthophotos, les DSM et le résumé des erreurs.

Le rapport de mesures permet d'inclure les données calculées : profils, volumes, stocks, lignes de profil et courbes de niveau.

11.1. Rapport général (PH)

Pour créer un rapport général, cliquer sur Project -> Generate report -> General report.

Saisir le nom du document et sélectionner les données à inclure. Si aucune sélection spécifique n'est faite, Cube-3d sélectionne automatiquement les premiers éléments listés dans les onglets du panneau de travail.

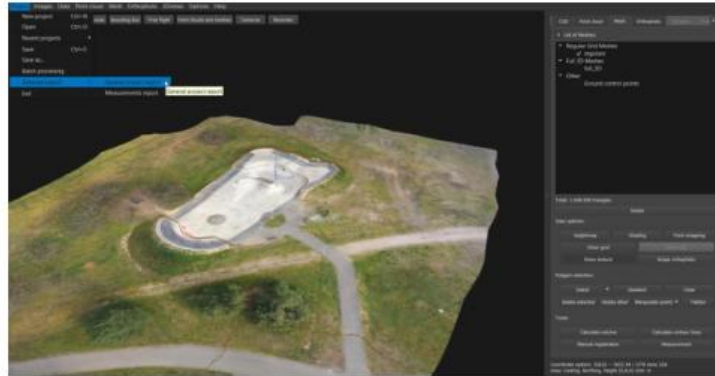
Après génération, le dossier contenant le rapport s'ouvre automatiquement. Le fichier est généré au format DOCX, ce qui permet une personnalisation facile. Il peut ensuite être exporté en PDF depuis l'éditeur de texte.

11. Reports (PH, S)

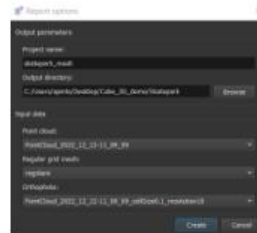
Generating a general project report and/or measurements report, is basically in a few clicks and the report is done. General report contains information about imported/processed images, geo-referencing, camera positions, flight characteristics, calculated accuracy, GCP positions, orthophotos, DSMs, error summary. With measurements report you get the ability to include all your calculated data, profile lines details, volume and stockpile measurements, and contour lines.

11.1. General report (PH)

To create a general report, click **Project** -> **Generate report** -> **General report**.

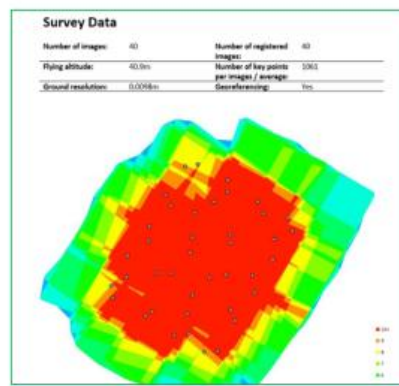


Enter the document's name and select the data you want included in the report. If not, Cube-3d automatically selects top listed data from all working panel tabs.



After the report is generated, the folder with report file path pops up for you to verify the information. It is created in *.docx file which makes it easily customizable. Simply save it as pdf in your text editor if needed.

Here is a quick overview of a general project report.



Camera Parameters

Camera:	Hasselblad L1D-20c		
Focal length (f):	4413.89px	Radial distortion (k1):	0.012169
Principal point X (ppx):	2718.64px	Radial distortion (k2):	0.018811
Principal point Y (ppy):	1784.30px	Radial distortion (k3):	-0.019862
Tangential distortion (t1):	-0.001011	Tangential distortion (t2):	-0.000640

Page source 113 - aperçu d'un rapport général Cube-3d.

11.2. Rapport de mesures (PH, S)

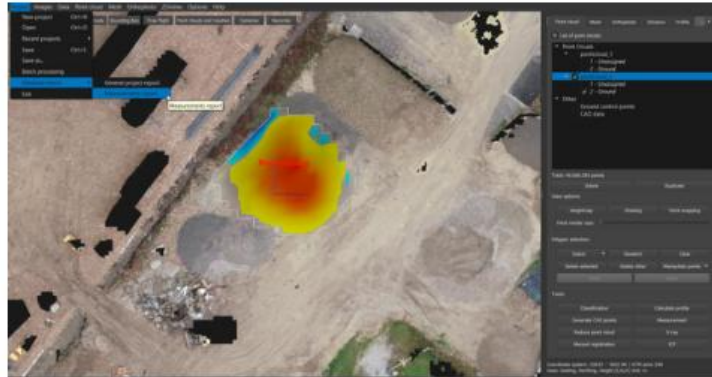
Pour créer un rapport de mesures, cliquer sur Project -> Generate report -> Measurements report.

Saisir le nom du document et choisir les données à inclure. Sans sélection spécifique, Cube-3d sélectionne automatiquement les premiers éléments disponibles dans les onglets du panneau de travail.

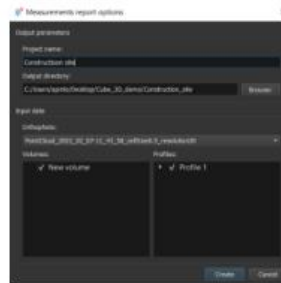
Le rapport est généré au format DOCX, donc modifiable. Il peut être converti en PDF si nécessaire.

11.2. Measurement report (PH, S)

To create Measurements report, click **Project** -> **Generate report** -> **Measurements report**.



Enter the document's name and select the data you want to have included in the report. If not, Cube-3d automatically selects top listed data from all working panel tabs.



After the report is generated, the folder with report file path pops up for you to verify the information. It is created in *.docx file which makes it easily customizable. Simply save it as pdf in your text editor if needed.

Here below is a quick overview of a measurements report.





Page source 115 - aperçu d'un rapport de mesures.

12. Cloud (PH, S)

L'option Cloud est disponible pour les utilisateurs disposant d'un plan de maintenance de licence actif. Si le plan de maintenance expire, un renouvellement est nécessaire pour continuer à utiliser la plateforme cloud ; à défaut, le compte cloud est suspendu.

Le cloud inclut 75 Go de stockage en ligne avec une licence active. Si un espace supplémentaire est nécessaire, des extensions de stockage peuvent être achetées directement depuis la plateforme.

L'accès s'effectue via cloud.stonex.it ou directement depuis le logiciel avec le bouton d'upload. Lors du premier accès, l'utilisateur doit s'enregistrer avec une adresse e-mail valide, son code de licence actif et un mot de passe. Une licence ne peut être liée qu'à une seule adresse e-mail ; le changement d'adresse nécessite de contacter le support technique.

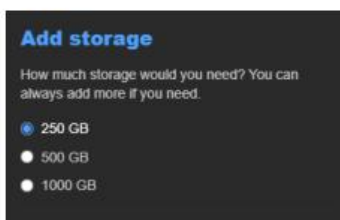


12. Cloud (PH, S)

The cloud option is available to all users with an active license maintenance plan.

If your maintenance plan expires, you will need to purchase a maintenance renewal to continue using the cloud platform. Otherwise, your cloud account will be suspended.

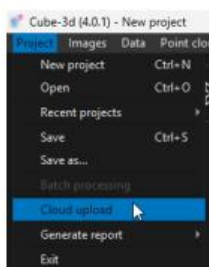
The cloud provides access to 75GB of online storage included with the active license. If you need more storage, you can purchase additional storage slots. You can request storage expansion directly from the cloud.



You can access the cloud by visiting the following URL: cloud.stonex.it



You can also launch the cloud directly from the software using the upload button.



The first time you access the platform, you will need to register using a valid email address, your active license code, and a password. After this initial setup, you will only need your email address and password to

12.1. Création de projet

Un nouveau projet peut être créé depuis la plateforme cloud. Sur la page principale, sélectionner Create New Project et renseigner les informations demandées.

Il est possible de définir un système de référence pour le projet et de préciser la localisation en sélectionnant manuellement l'emplacement sur la carte. Une fois les informations complétées, cliquer sur Create.

Après création, la date de création est visible et une description peut être ajoutée au projet. Cliquer à nouveau sur Create pour finaliser la configuration.



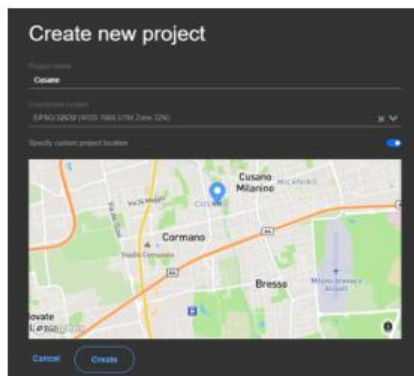
log in again. Each license can be linked to only one email address. If you need to change the associated email address, please contact technical support.

A screenshot of a web application's sign-up page. At the top, there is a 'Sign Up' button and a 'Log In' button. Below these are three input fields: an email field containing 'yours@example.com', a password field containing 'your password', and a field labeled 'Enter your licence id'.

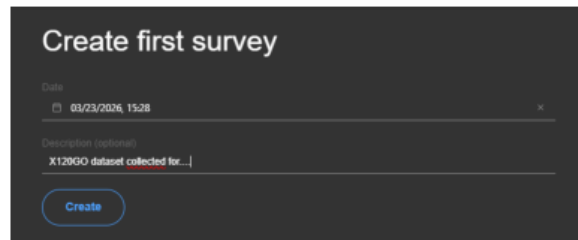
12.1. Project creation

You can create a new project from the cloud platform.

On the main page, select "Create New Project" and enter the required information. You can also set up a reference system for the project and specify the project location by manually selecting the location on the map. Once you're done, select "Create".

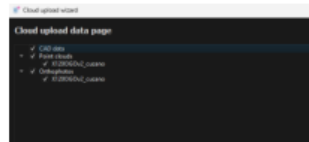


Once you've created the project, you can view the creation date and add a description to the project. Click "Create" to finish setting it up.



12.2. Loading data from the software

From the software, by selecting "Upload to Cloud," you can upload data from the 3D cube project directly to the cloud platform.



On the upload screen, you can select which files to upload to the cloud. Click Next to continue the upload.

Currently, you can upload files from the software:

- Point clouds
- Mesh
- CAD data
- Orthophotos
- Profiles
- Volumes

On the next screen, you can choose whether to upload the data to an existing project or create a new one.



Once you select the project, the software will begin uploading the data to the cloud.

12.2. Chargement des données depuis le logiciel

Depuis le logiciel, sélectionner Upload to Cloud pour envoyer directement les données du projet Cube-3d vers la plateforme cloud.

- Nuages de points.
- Maillages.
- Données CAD.
- Orthophotos.
- Profils.

- Volumes.

L'écran d'upload permet de sélectionner les fichiers à envoyer. Cliquer sur Next pour continuer. Il est ensuite possible d'envoyer les données vers un projet existant ou de créer un nouveau projet. Une fois le projet choisi, l'upload démarre.

12.3. Chargement des données depuis le cloud

Une fois un projet créé, il est aussi possible d'envoyer vers le cloud des données qui ne proviennent pas directement de Cube-3d. Ouvrir le projet concerné, puis cliquer sur le bouton + en bas à droite.

La page de chargement permet de sélectionner des fichiers ou de les glisser-déposer dans la fenêtre. Les types acceptés incluent notamment orthophotos, nuages de points, maillages, données CAD et vidéos.



Cloud upload progress page

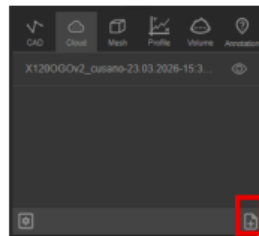
Name	Type	Progress
CAD	CAD	100.00%
0120000v2_casano	Point cloud	96.000000%
0120000v2_casano	Orthophoto	100.00%

Once all the data has been uploaded and the progress bars turn solid blue, click "Done." The cloud page will then open automatically.

12.3. Loading data from the cloud

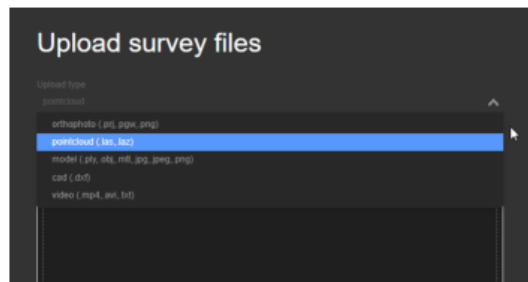
Once you've created a project, you can also upload other data not included in the 3D cube directly to the cloud platform.

Open the project you want to work on and select the button in the lower-right corner of the screen with the "+" symbol.



A loading page will open automatically. You can select files or drag and drop them directly into the upload window. You can choose from various types of data in different formats, such as:

- Orthophoto
- Point clouds
- Mesh
- CAD data
- video



12.4. Interface de gestion des projets

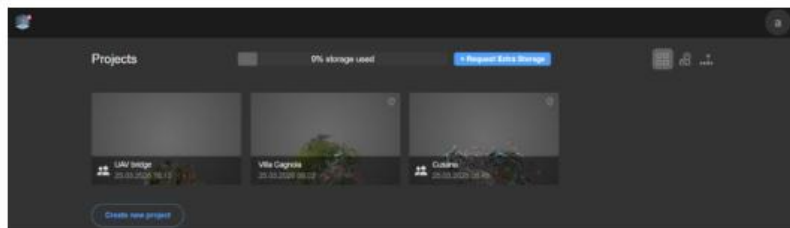
L'interface principale permet de visualiser les projets uploadés, de vérifier l'espace de stockage disponible et de créer un nouveau projet.

Les projets peuvent être affichés en mode blocs, sur une carte si une localisation a été définie, ou sous forme de chronologie d'upload.

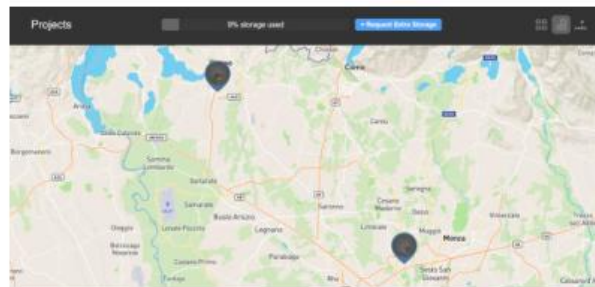


12.4. Project management interface

On the main interface, you can view uploaded projects, check available storage, and create a new project. You can view the data in different modes. The default view is block-based.



If the location was specified when the project was created, you can view a map of the uploaded projects.



The last view is by upload timeline.



12.5. Interface de projet cloud

Une fois le projet ouvert, l'interface principale est organisée en cinq zones.

1. Gestion du projet.
2. Partage des données et gestion du compte.
3. Viewer principal.
4. Outils de mesure.
5. Gestion des données uploadées.

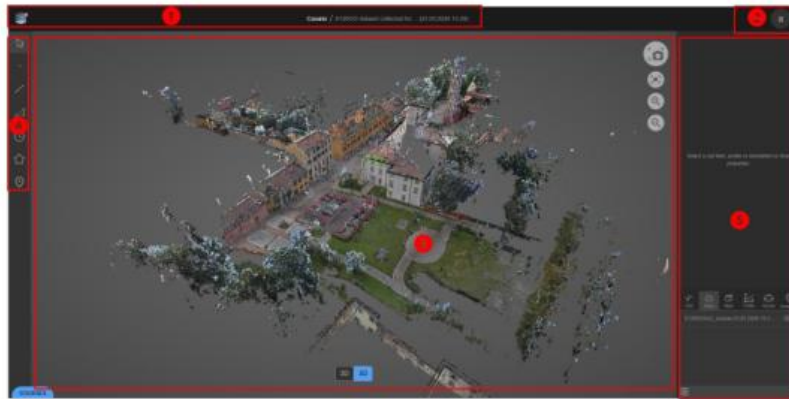
Gestion du projet

Le bouton Home permet de revenir à l'écran d'accueil du cloud. Le nom du projet affiché en haut de l'écran permet de basculer vers un autre projet chargé.

12.5. Cloud project interface

Once the project is open, the main interface is divided into five sections:

1. Project management
2. Data Sharing and Account management
3. Main viewer
4. Measuring instruments
5. Management of uploaded data

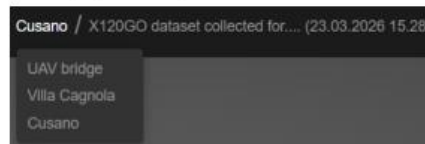


Project management

Press the Home button to return to the cloud's home screen.



If you select the project name at the top of the screen, you can switch from one loaded project to another by selecting the name of the new project directly.



Stonex Cube-3d – User Manual 121

Page source 121 - organisation générale de l'interface de projet cloud.

Partage des données et gestion du compte

L'icône de compte donne accès à la page d'édition du projet ou à la déconnexion. Le bouton Share ouvre la fenêtre de partage.

- Lien visible par toute personne disposant du lien.
- Lien visible uniquement par le propriétaire du compte cloud.
- Iframe permettant d'intégrer le résultat dans une page web.

Viewer principal

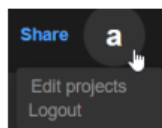
- Clic gauche + glisser : rotation autour du centre de rotation.

- Clic droit + glisser : déplacement du nuage selon les axes.
- Molette : zoom avant / arrière.
- Double-clic : zoom sur le point et changement du centre de rotation.
- Bouton inférieur : bascule entre résultats 3D et résultats 2D.



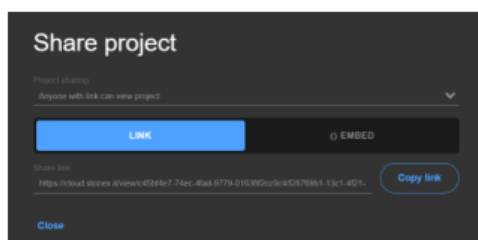
Data Sharing and Account management

By clicking on the account icon, you can go to the project editing page or log out of the online platform.



Clicking the share button will open the share window. You can generate:

- A share link visible to everyone who has the link.
- A sharing link visible only to the cloud account owner.
- Generate an iframe to embed the result in a web page.

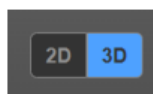


Main viewer

The main view lets you browse the cloud and the various results that have been uploaded. To navigate the viewer:

- Left-click + drag: Rotates the cloud around the center of rotation.
- Right-click + drag: moves the cloud along the axes.
- Mouse wheel: zoom in and out.
- Double-click: zoom in on the point and change the rotation center.

You can switch from 3D results to 2D results using the button at the bottom.



Page source 122 - partage, navigation viewer et bascule 2D/3D.

Outils de mesure

Les boutons latéraux permettent de mesurer distances et surfaces, de dessiner des polygones et cercles, et d'ajouter des annotations.

- Flèche de sélection.

- Dessin de point.
- Dessin de ligne.
- Dessin de hauteur.
- Dessin de cercle.
- Dessin de polygone.
- Annotation.

Après création d'une entité ou d'une annotation, la sélection affiche ses propriétés à droite de l'interface. Il est possible de modifier la couleur, la couche CAD, de consulter les informations de synthèse et de supprimer l'entité avec l'icône corbeille.



Using the side icons, you can, respectively:

- Save a screenshot of the main view.
- Zoom out to the full extent of the cloud.
- Zoom in.
- Zoom out.



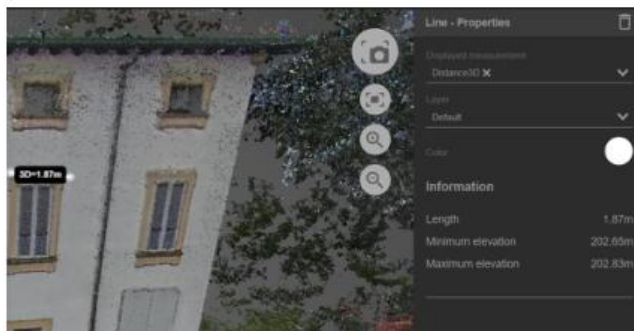
Measuring instruments

Using the side buttons, you can measure distances and areas. You can draw polygons and circles. You can also add annotations.

- Selection arrow.
- Draw point.
- Draw line.
- Draw height.
- Draw circle.
- Draw polygon.
- Annotation.



After drawing an entity or creating an annotation, you can select it to view the properties of the newly drawn entity on the right side of the interface. You can change its color and CAD layer and view its summary information. You can also delete the entity using the button with the trash can icon.



Stonex Cube-3d – User Manual 123

Page source 123 - outils de mesure et propriétés des entités cloud.

Gestion des données uploadées

En bas à droite, l'utilisateur visualise les données uploadées et choisit les éléments à afficher dans la vue principale.

Les types de données disponibles dépendent du mode d'affichage. Les orthophotos sont visibles en vue 2D ; les nuages et maillages sont visibles en vue 3D.

Le bouton + permet de créer de nouvelles couches CAD ou d'importer des données extérieures au projet. La corbeille permet de supprimer un enregistrement. Le bouton en forme de molette, en bas à gauche, ouvre l'éditeur de projet.

12.6. Comparaison temporelle basée sur le modèle

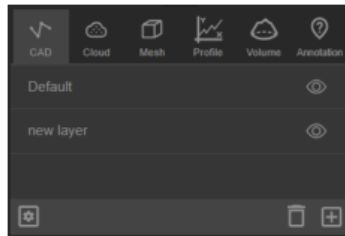
Dans un même projet, il est possible de créer plusieurs relevés réalisés à des dates différentes. Aller dans l'éditeur de projet, puis cliquer sur Add New Survey.

Une fois le projet ouvert, il est possible de basculer entre les relevés en changeant le relevé de référence en haut de l'écran.

Management of uploaded data

In the bottom-right corner of the interface, you can view the uploaded data and choose what to display in the main view.

Depending on the view mode (2D/3D), different types of data are displayed. For example, orthophotos are only visible in 2D view. Similarly, clouds and meshes are only visible in 3D view.



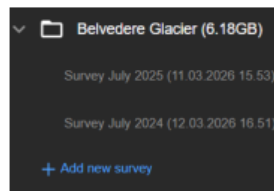
You can also create new CAD layers using the plus button or use the same button to import data from outside the project.

You can delete a record using the trash can button.

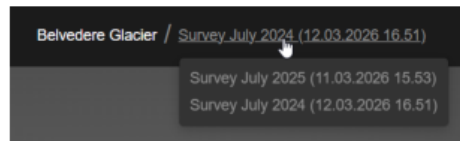
Using the scroll wheel button in the lower-left corner, you can open the project editor.

12.6. Model-based time series comparison

Within the same project, you can create multiple surveys conducted at different times. To do this, go to the project editor page and click "Add New Survey".



Once the project is open, you can switch between surveys by changing the reference survey at the top.



Page source 124 - données uploadées et ajout d'un nouveau relevé temporel.

Les données issues de plusieurs relevés peuvent être affichées simultanément, à condition qu'elles soient géoréférencées dans le même système de coordonnées.

Sur l'écran principal, utiliser le bouton de split-screen. Les deux relevés s'affichent superposés. Le curseur central permet d'ajuster la visualisation entre les relevés. Les icônes latérales permettent de changer les types de données affichées.

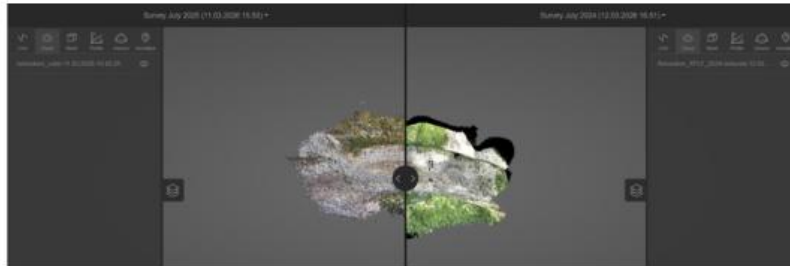
Un autre mode affiche les deux jeux de données dans deux vues séparées tout en conservant la même perspective pendant la navigation.

You can also view the uploaded data from different surveys at the same time. Both surveys must be georeferenced to the same coordinate system.

On the main screen, tap the split-screen button.



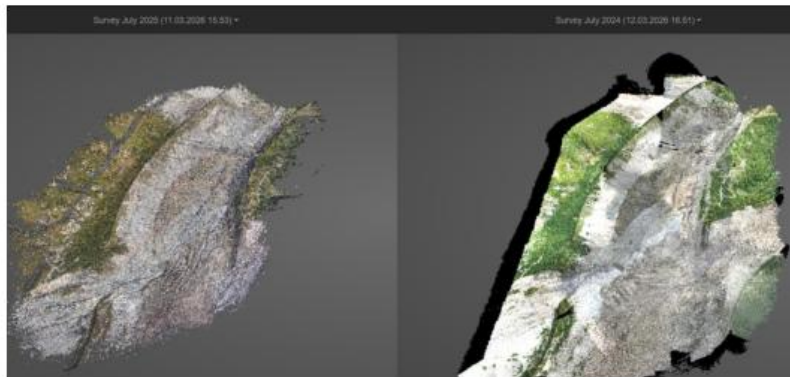
The data from the two surveys will be displayed overlaid on top of each other. You can adjust the view by moving the central slider to display the different surveys. By tapping the two side icons, you can also change the types of data displayed on the screen.



You can switch to a different view of the data by clicking the button:



In this view, you will see the data in two different views, while maintaining the same perspective as you navigate.



Page source 125 - comparaison split-screen entre deux relevés géoréférencés.

Si plusieurs profils ont été chargés, ils peuvent être affichés ensemble dans la vue Profil. Double-cliquer sur le nom du profil souhaité pour l'ouvrir en bas du viewer, comparer les profils et calculer les différences d'altitude.

Les profils à afficher peuvent aussi être sélectionnés directement dans le cloud en double-cliquant sur la ligne concernée.

If you have loaded multiple profiles, you can view them all at once on the profile view screen.

When you double-click the name of the desired profile, the profiles will open at the bottom of the viewer, where you can compare them and calculate the differences in their elevations.

You can also select the profiles you want to view directly in the cloud by double-clicking on the row of interest.

