

ENSAT

École nationale
supérieure d'architecture
Montpellier | La Réunion

Modélisation tri-dimensionnelle

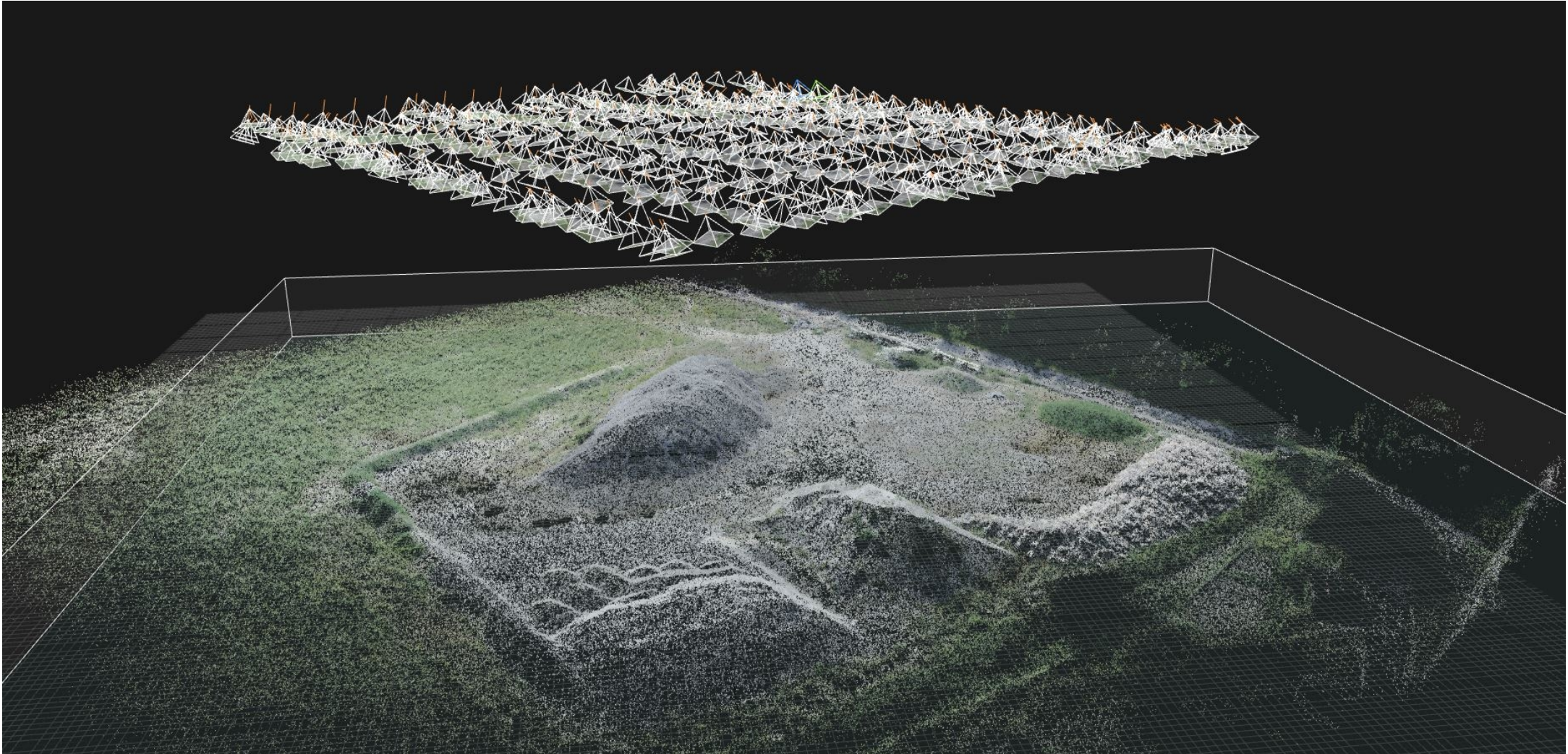
Modélisation d'une pinède
Après relevé **photogrammétrique**

Coordonnées du projet :
43.63659719629034, 3.8569175352936638



Photogrammétrie

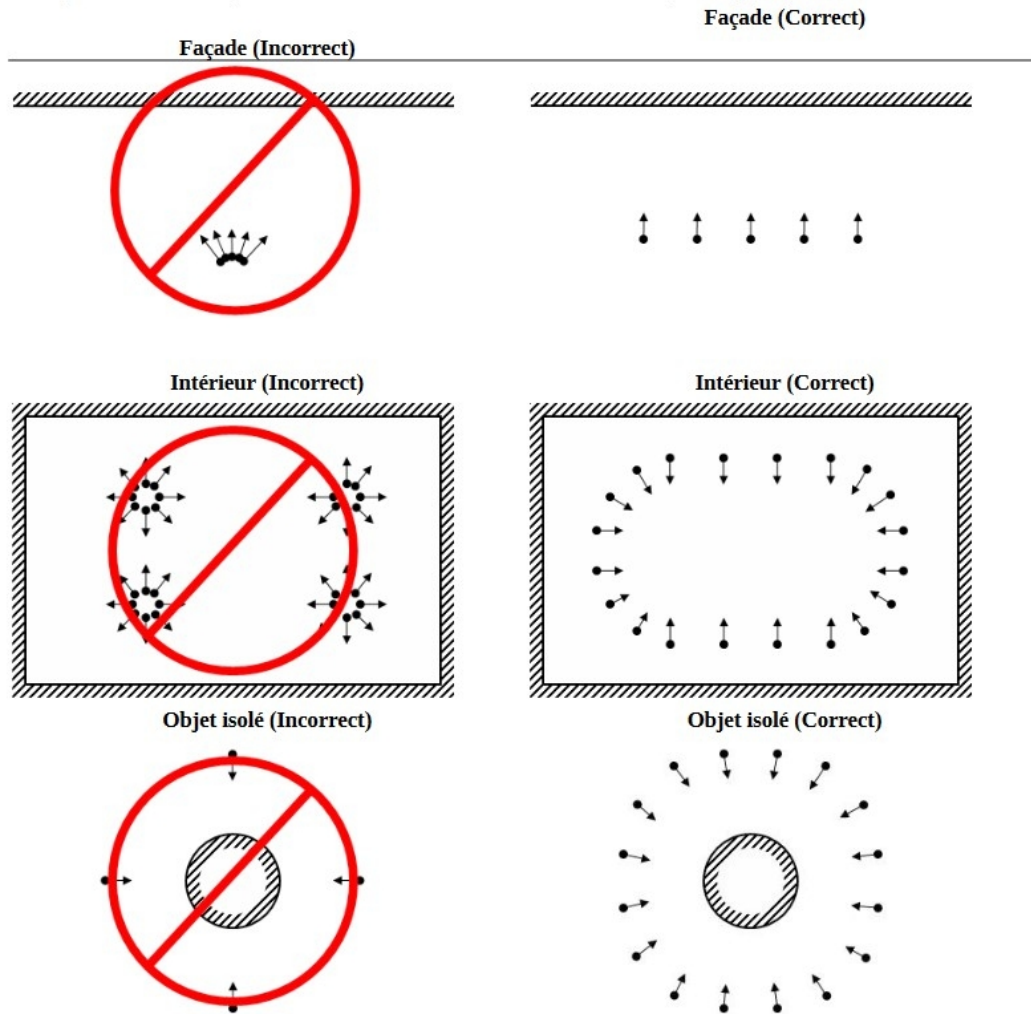
« Technique permettant de déterminer les dimensions et les volumes des objets à partir de mesures effectuées sur des photographies montrant les perspectives de ces objets »



Photogrammétrie

Principe de prise de vue pour la photogrammétrie :

Notion de **triangulation**, ici possible grâce au **déplacement** de l'appareil photographique vis-à-vis du sujet



Principe de recouvrement des images :

Lors de la **prise de vue** il est primordial que vous pensiez au **recouvrement** du sujet capté, d'une image à l'autre.



Il est essentiel de **prendre une mesure sur le terrain**, afin de gérer la dimension du futur nuage de points



Photogrammétrie

Après la première prise de vue « de terrain » :

Rangez vos images convenablement dans un dossier dédié.

Attention, là aussi, le principe de lien existe Metashape « repère » les images dans le dossier et ne les incluent pas au projet.

Créez un dossier « INITIALES - PINÈDE - PHOTOGRAMMÉTRIE »

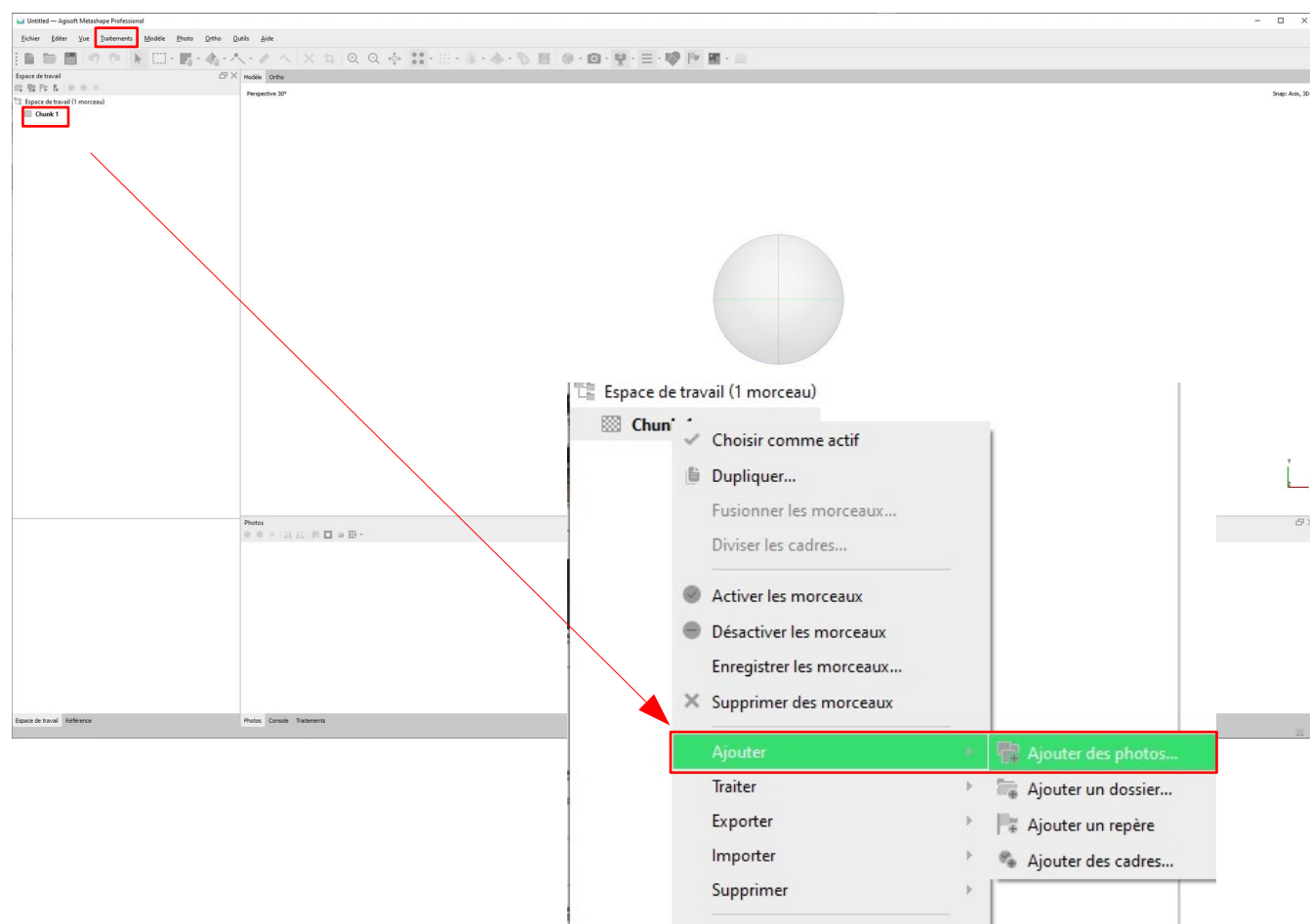
Puis un dossier « NOM DE L'APPAREIL - PRISE A »

EOS 5D prise A	
	_MG_8383.JPG
	_MG_8384.JPG
	_MG_8385.JPG
	_MG_8386.JPG
	_MG_8387.JPG
	_MG_8388.JPG
	_MG_8389.JPG
	_MG_8390.JPG
	_MG_8391.JPG
	_MG_8392.JPG
	_MG_8393.JPG
	_MG_8394.JPG
	_MG_8395.JPG
	_MG_8396.JPG
	_MG_8397.JPG
	_MG_8398.JPG
	_MG_8399.JPG
	_MG_8400.JPG
	_MG_8401.JPG
	_MG_8402.JPG
	_MG_8403.JPG
	_MG_8404.JPG
	_MG_8405.JPG
	_MG_8406.JPG
	_MG_8407.JPG
	_MG_8408.JPG
	_MG_8409.JPG
	_MG_8410.JPG
	_MG_8411.JPG
	_MG_8412.JPG
	_MG_8413.JPG
	_MG_8414.JPG
	_MG_8415.JPG

Ouvrir Metashape

Repérer le « chunk » dans l'arborescence et le menu « traitement »

Via un clic droit sur le « chunk » ajouter vos photos



Photogrammétrie

Une fois les **photos « chargées »** dans le projet
Elles s'affichent dans **l'arborescence** et dans **la palette ancrée « photos »**

Via un clic droit sur le « **Chunk** » lancez **l'alignement des photos**
Garder la précision « la plus haute » comme opérande de calcul

The screenshot displays the Agisoft Metashape Professional interface. On the left, the 'Espace de travail' (Workspace) panel shows a tree view with 'Chunk 1 (152 images)' selected. Below it, the 'Photos' panel shows a grid of image thumbnails. A context menu is open over the 'Chunk 1' folder, with 'Aligner les photos...' highlighted. The 'Aligner les photos' dialog box is open, showing 'Précision: La plus haute' and 'Présélection générique' checked. The 'OK' button is highlighted.

Photogrammétrie

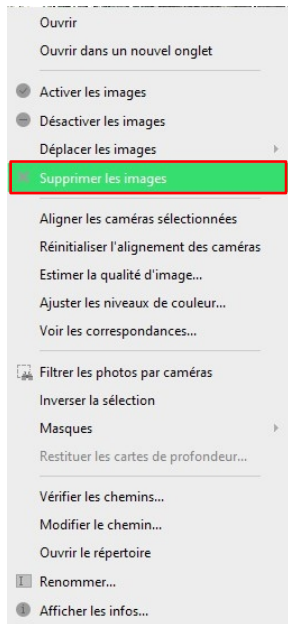
Il est possible que certaines photos ne « soient **pas alignées** »
Si leur nombre est faible, passez outre l'avertissement. Si au contraire il est trop important, il faudra refaire des photos en appliquant bien la **méthodologie** évoquée

Agisoft Metashape

⚠ Certaines photos n'ont pas réussi à s'aligner. Réinitialisez l'alignement pour les photos mal alignées et relancez-le.

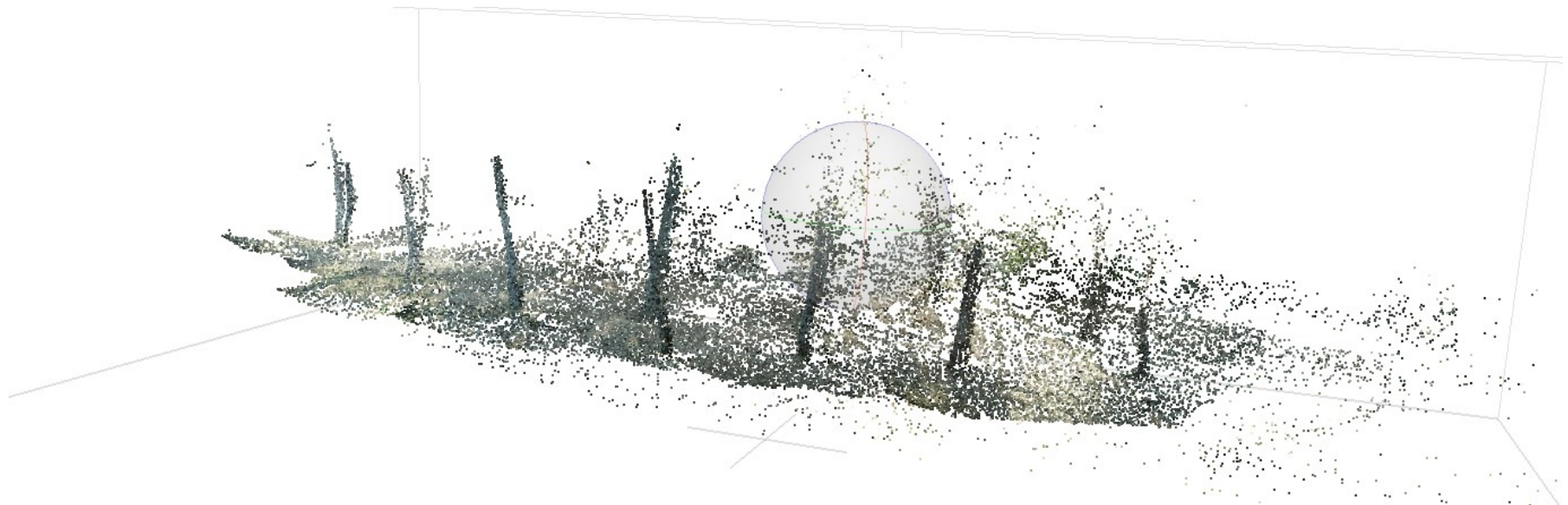
OK

Supprimez les **photos non alignées**
du fichier via la palette ancrée « **photos** » et un **clic droit** après **sélection des images**



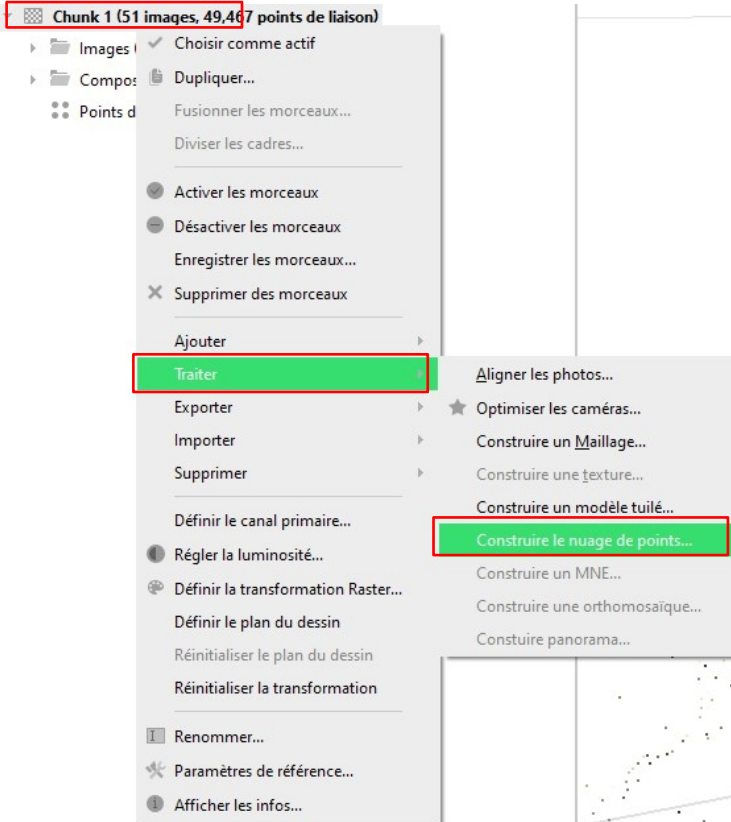
Observez **les points de liaison** obtenus.
Ce n'est pas encore un nuage de point, juste des **correspondances** entre photos

**SAUVEGARDEZ VOTRE FICHIER DANS LE DOSSIER
« INITIALES - PINÈDE - PHOTOGRAMMÉTRIE »**

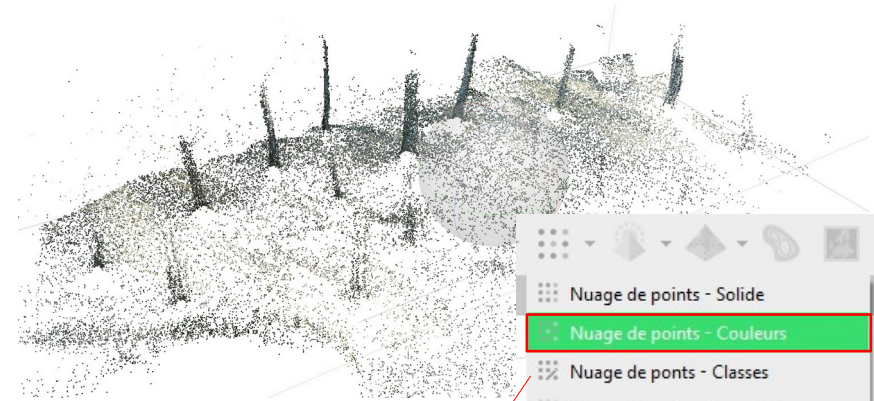
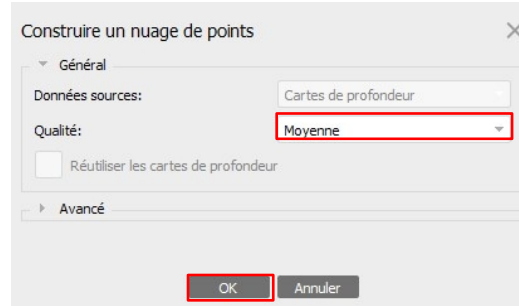


Photogrammétrie

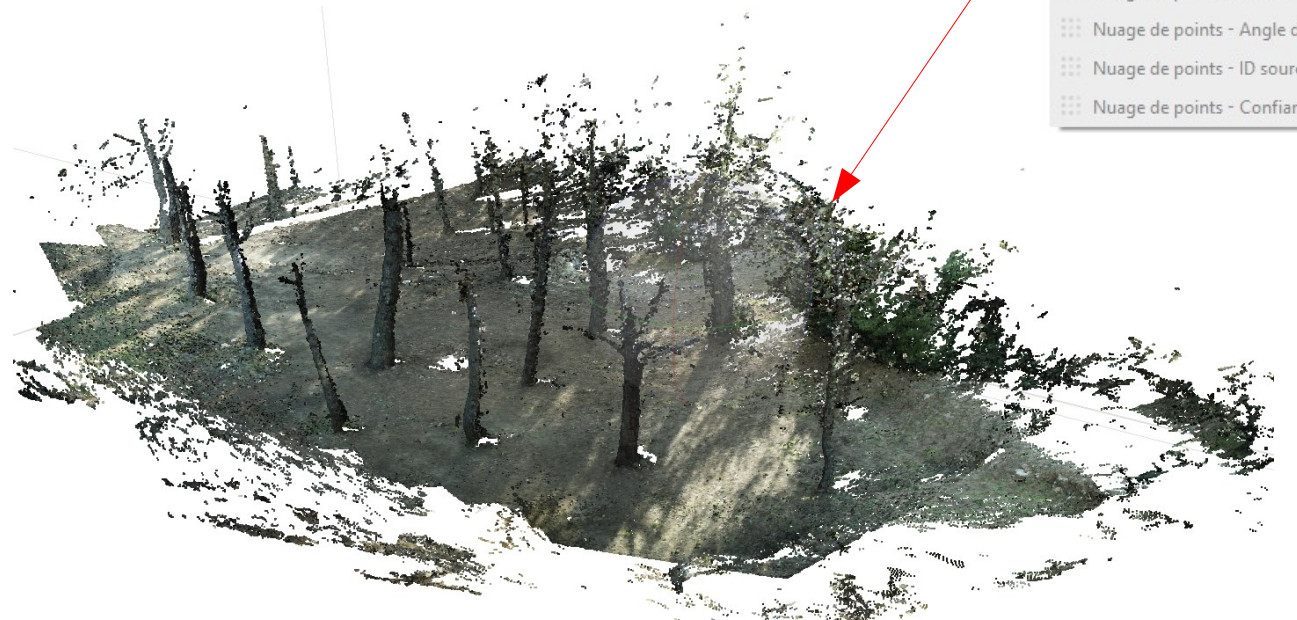
Via l'arborescence et un clic droit sur le « chunk »
calculez **le nuage de points**



N'allez pas au-delà d'une **qualité moyenne** concernant le calcul du nuage.
Il sera possible par la suite, de construire un **nuage plus dense**.



Une fois le **calcul achevé**, utilisez les options d'**affichage de nuages** pour faire
apparaître **le résultat du calcul**.



Photogrammétrie

Observez que dans **l'arborescence** est apparue une série de **composants** correspondant aux différents **calculs réalisés**

Espace de travail

- Espace de travail (1 morceau, 51 images)
 - Chunk 1 (51 images, 49,467 points de liaison)**
 - Images (50/51 aligné) → **Les photos**
 - Composants (1)
 - Points de liaison (49,467 points) → **Les points de liaisons**
 - Cartes de profondeur (50, Qualité moyenne, Filtrage léger)
 - Nuage de points (8,173,679 points, Qualité moyenne) → **Le nuage**

Utilisez les **Vues prédéfinies** pour visualiser le nuage sous des angles « connus »

Modèle Photo Ortho Outils Aide

- Navigation
 - Sélection rectangulaire
 - Sélection circulaire
 - Sélection de forme libre
 - Sélection visible
 - Sélection graduelle...
- + Dessiner un point
- ^ Dessiner une polygône
- Dessiner un polygone
- ◆ Règle
- ^ Calculate Profile
- Transformation de l'objet
- Transformation de la région
- Afficher/Cacher les éléments
- Mode Aperçu
- Vues prédéfinies**
 - Haut 7
 - Bas Ctrl+7
 - Gauche Ctrl+3
 - Droite 3
 - Avant 1
 - Arrière Ctrl+1
 - Pivoter vers le haut 8
 - Pivoter vers le bas 2
 - Pivoter à gauche 4
 - Pivoter à droite 6
- Mode de navigation

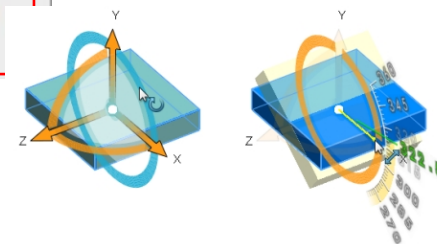
Ici une vue de « haut » :

Metashape ne fait pas coïncider les coordonnées du nuage avec celles du site. Les axes X, Y, Z, ne sont donc pas disposés comme sur le site.



Utilisez les outils de rotation de la zone de travail et de « l'objet » pour Aligner le nuage

- Déplacer la région
- Redimensionner la région
- Pivoter la région
- Réinitialiser la région
- Déplacer l'objet
- Mettre l'objet à l'échelle
- Pivoter l'objet
- Réinitialiser la transformation
- Actualiser la transformation

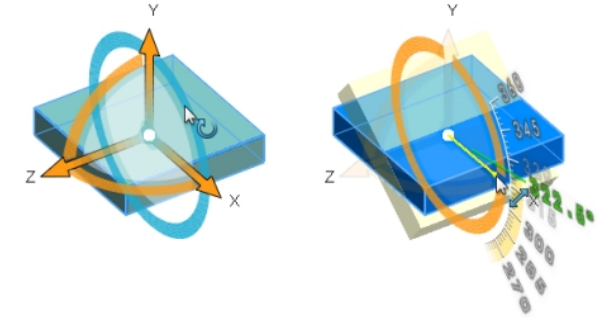


Photogrammétrie

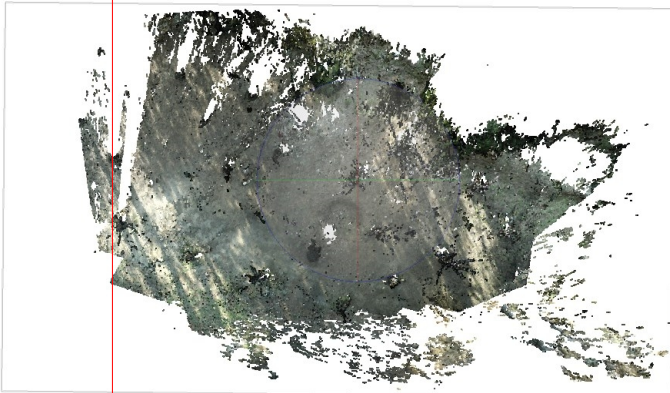
Aligner l'ensemble en utilisant les différents outils d'alignement ainsi qu'en utilisant la commande « **ctrl+molette** » pour passer d'une vue **perspective à orthographique**.



Une fois le modèle aligné utilisez l'outil sélection pour sortir du mode d'édition.



Vue de haut



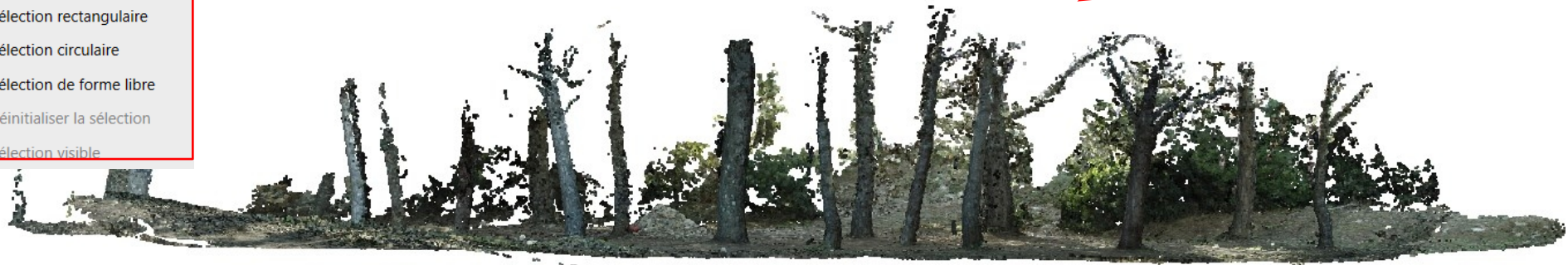
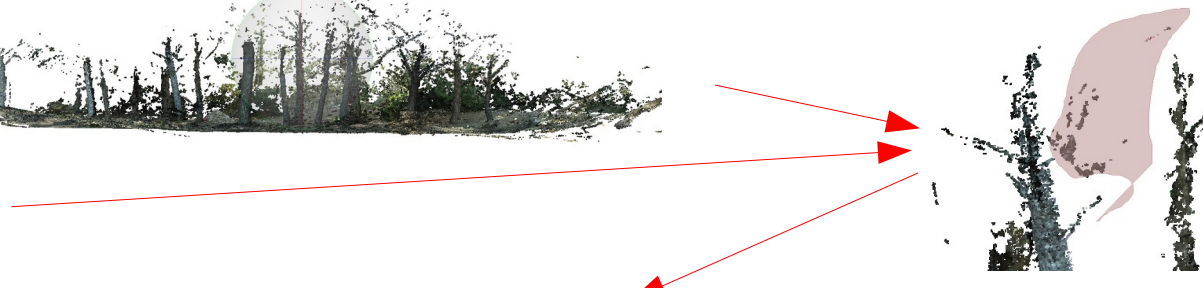
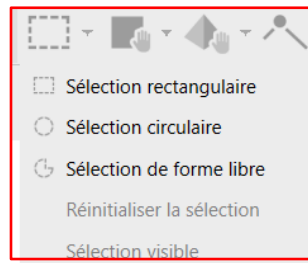
Vues de cotés



**SAUVEGARDEZ VOTRE FICHER DANS LE DOSSIER
« INITIALES - PINÈDE - PHOTOGRAMMÉTRIE »**

Nettoyage du modèle

Sélectionnez les points qui semblent « isolés » et supprimez les

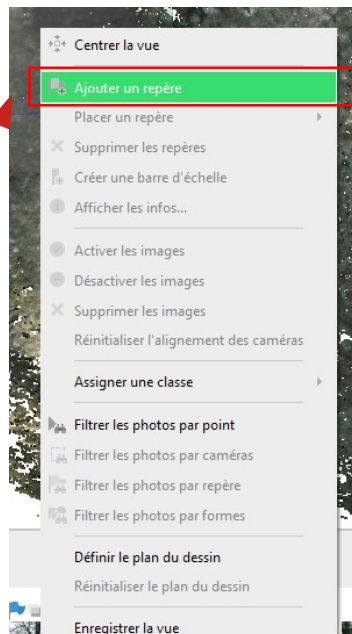


Photogrammétrie

Le nuage de points obtenu n'a pas d'échelle.
Metashape ne peut présager **des dimensions du sujet photographié.**



Repères	X (m)	Y (m)	Z (m)	Précisi
Erreur totale				
Points de con...				
Points de véri...				



Barres d'échelle	Distance (m)	Précision (m)
Erreur totale		
Barres d'échelle de contrôle		
Barres d'échelle de vérification		

Via la touche **CTRL + clic** sélectionnez **les deux points dans la palette** et cochez les.

Repères	X (m)	Y (m)	Z (m)
<input checked="" type="checkbox"/> point 1	-4.824121	-8.082814	-24.615401
<input checked="" type="checkbox"/> point 2	-0.280891	-5.921881	-24.898131

Via un clic droit demandez à créer « **une barre d'échelle** »

<input checked="" type="checkbox"/> point 1	-4.824121	-8.082814	-24.615401
<input checked="" type="checkbox"/> point 2	-0.280891	-5.921881	-24.898131
Ajouter un repère			
Erreur totale			
Points de contrôle			
Créer une barre d'échelle			

A L'ENDROIT OU VOUS SOUHAITEZ INDiquer UN REPÈRE Via un clic droit sur le modèle
« **ajouter un repère** »

Placer les deux repères matérialisant la distance mesurée sur le site.

Observez que désormais deux point apparaissent sur le nuage et dans la rubrique repères

Cette **barre d'échelle** apparaît dans la palette dédiée, renommez la et indiquez la distance connue (en mètre)

Barres d'échelle	Distance (m)	Précision (m)
point 1_point 2		

Erreur totale		
Barres d'échelle de contrôle		
Barres d'échelle de vérification		
Barres d'échelle		
<input checked="" type="checkbox"/> distance entre les arbres relevés	2.920000	0.001000
Erreur totale		
Barres d'échelle de contrôle		
Barres d'échelle de vérification		

Espace de travail **Référence**

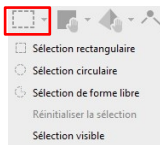
Affichez la rubrique « **référence** » de l'arborescence.

Photogrammétrie

Après la création d'un nuage, créez un « maillage »

The screenshot illustrates the workflow in a photogrammetry software interface. On the left, the 'Espace de travail' (workspace) shows a 'Chunk 1' containing 51 images. A context menu is open over the 'Ajouter' (Add) button, with 'Traiter' (Process) and 'Construire un Maillage...' (Build Mesh...) highlighted in green. A red arrow points from 'Construire un Maillage...' to the 'Construire un maillage' dialog box. In this dialog, 'Cartes de profondeur' (Depth Maps) is selected under 'Données sources' (Source Data). Other settings include 'Type de surface: Arbitraire (3D)', 'Qualité: Moyen', and 'Nombre des faces: Haut'. A red arrow points from the 'Avancé' (Advanced) section to the 'Modèle - Ombre' (Shaded Model) option in the 'Modèle' (Model) dropdown menu. A final red arrow points from the 'Modèle - Ombre' option to the 'Espace de travail' on the right, which now shows the 'Modèle 3D (2,806,782 faces, Qualité haute)' (3D Model) selected in the 'Chunk 1' list.

Là encore **nettoyer le maillage**



Photogrammétrie

Création de **courbe de niveaux**

Avant de créer des courbes de niveaux il est nécessaire d'actualiser toutes les transformations faites sur le modèle.

Dans la rubrique « **référence** » **utilisez la fonction « actualiser »**

Cette étape est primordiale pour que metashape puisse déterminer le sens trigonométrique des courbes.

Une fois les transformations appliquées construisez un couche de DEM (ou MNE) ((geographic and planar projections))

The screenshot shows the 'Construire un MNE' dialog box with the following settings:

- Projection Type:** Géographique (selected), Planaire, Cylindrique
- Local Coordinates (m):** Local Coordinates (m)
- Paramètres:**
 - Données source: Maillage (selected)
 - Qualité: (empty)
 - Interpolation: Activée (par défaut)
 - Classes des points: Toutes
- Avancé:**
 - Région: Définir les limites: X (-22.185 to 17.219), Y (-17.639 to 5.642)
 - Résolution (m): 0.00474754
 - Taille totale (px): 8299 x 4903

The 'Espace de travail' panel shows the following tree structure:

- Espace de travail (1 morceau, 51 images)
 - Chunk 1 (51 images, 2 repères, 49,467 points de liaison) [S]
 - Images (50/51 aligné)
 - Composants (1)
 - Component 1 (50 caméras, 49,467 points de liaison) [S]
 - Repères (2)
 - point 1
 - point 2
 - Barres d'échelle (1)
 - distance entre les arbres relevés
 - Points de liaison (49,467 points)
 - Cartes de profondeur (50, Qualité haute, Filtrage léger)
 - Modèle 3D (5,846,585 faces)
 - Nuage de points (7,750,557 points, Qualité moyenne)
 - MNE (6814x4770, 4.75 mm/px)

La couche de calcul DEM apparaît dans l'arborescence

Dans le menu outils Générer les courbes de niveau

The 'Outils' menu contains the following items:

- Repères
- Points de liaison
- Nuage de points
- Trajectory
- Maillage
- MNE
- Orthomosaïque
- Caméra
- Calibration de la caméra...
- Optimiser les caméras...
- Calibrer la réflectance...
- Calibrer les couleurs...
- Définir le canal primaire...
- Régler la luminosité...
- Définir la transformation Raster...
- Générer les courbes de niveau...**
- Planifier une mission...
- Réduire le chevauchement...
- Détecter les lignes électriques...
- Statistique du levé...
- Lancer un script... Ctrl+R
- Préférences...

The 'Barres d'échelle' panel shows:

- Barres d'échelle: distance entre les arbres relevés
- Distance (m): 2.920000
- Précision (m): 0.001000

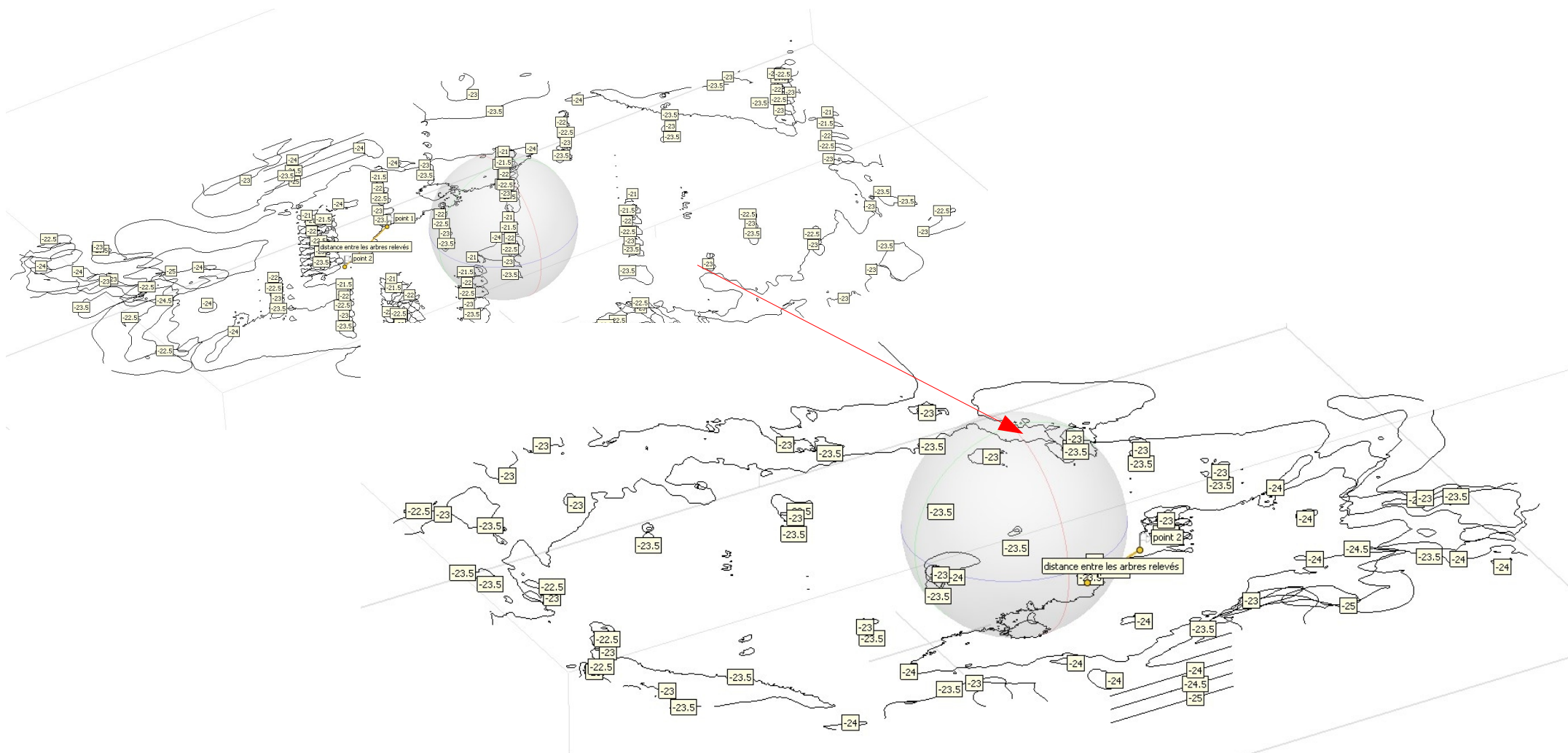
The 'Générer des courbes de niveau' dialog box has the following parameters:

- Données source: MNE
- Altitude Min (m): -25.1831
- Altitude Max (m): -20.4731
- Intervalle (m): 0.5
- Éviter les intersections:

Photogrammétrie

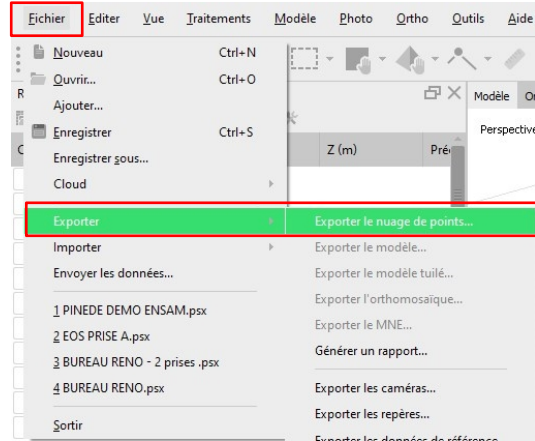
Création de **courbe de niveaux**

**Attention - ici metashape a créer les courbes de niveau du maillage, qui inclut donc les arbres,
Il est évidemment nécessaire dans le cas présent de nettoyer soit le maillage avant le calcul soit
les courbes de niveaux après le calcul**

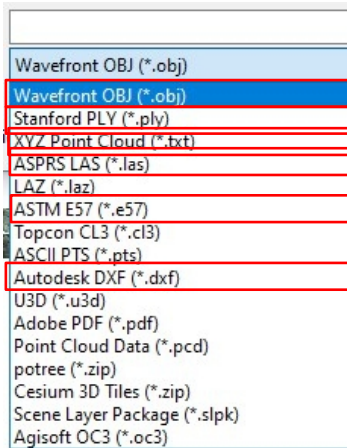


Photogrammétrie

Export du nuage de points vers un logiciel de modélisation architectural :
Le nuage obtenu, une fois **aux dimensions réelles**, permettra de tracer des plans et coupe de la parcelle.



Plusieurs formats sont disponibles
Chacun a ses particularités



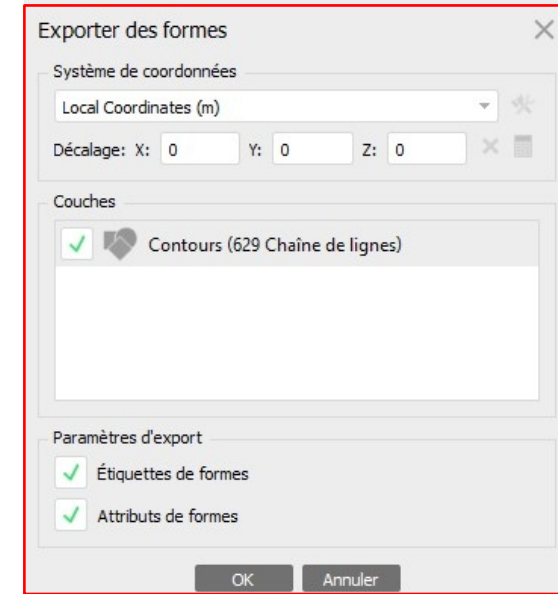
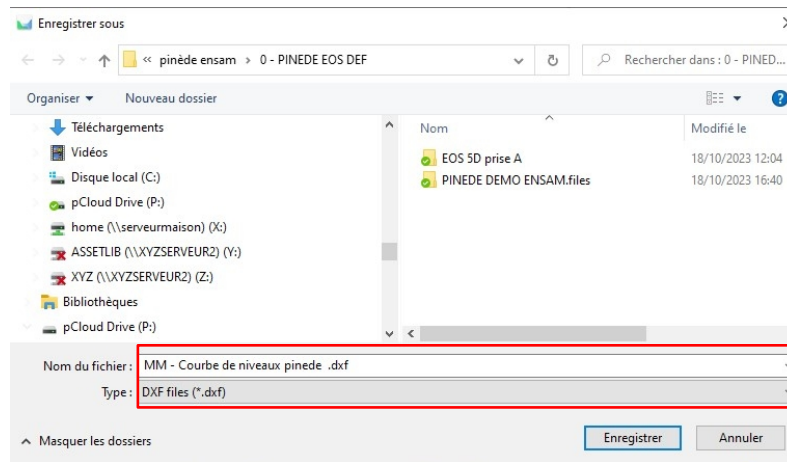
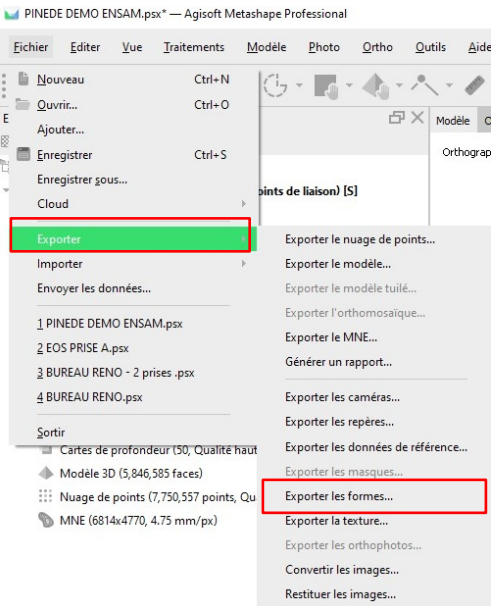
Utilisable pour des maquettes numérique - de maillage et de nuages

Utilisable pour l'export de nuages - notamment vers **Archicad**

Format nuage de point « texte » chaque point séparé d'une virgule

Format Lidar - Vers Recap et Revit

Standard d'échange autodesk - quasiment tout les logiciels d'architecture le prennent en charge

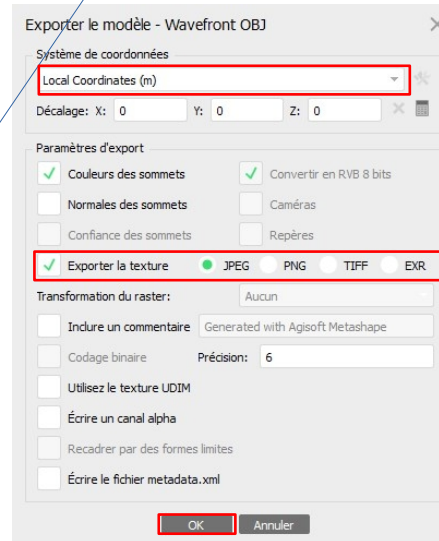
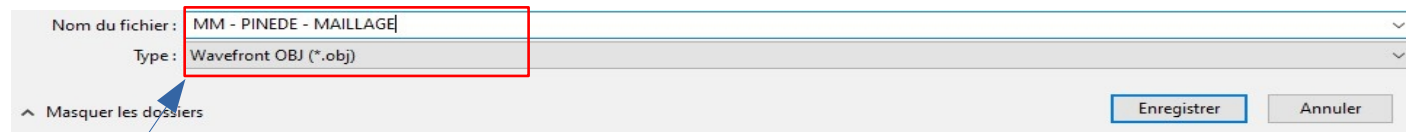
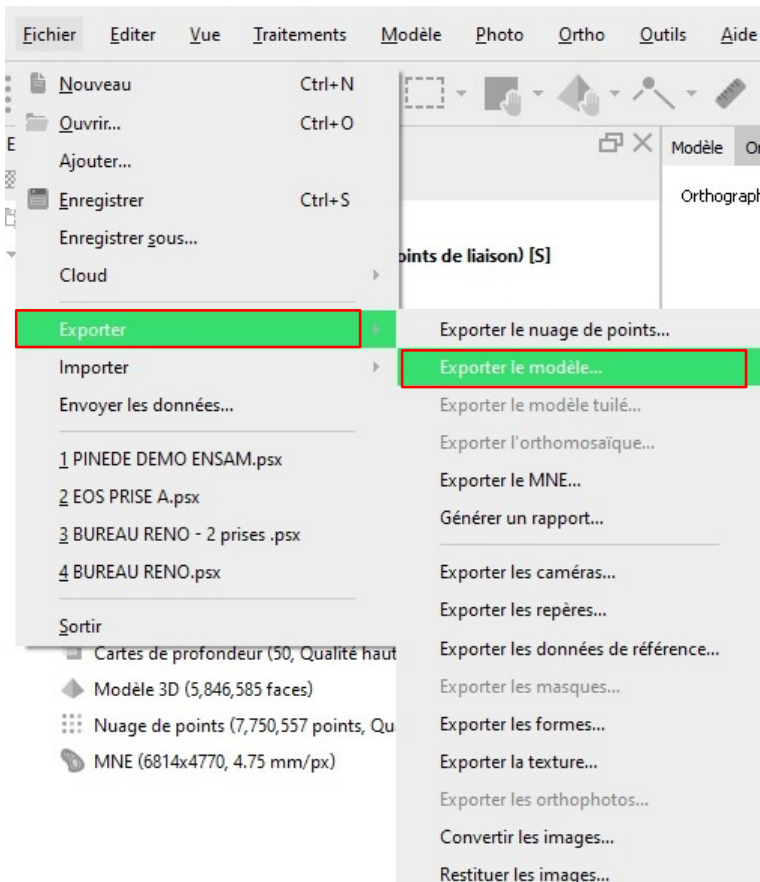


Photogrammétrie

Export du maillage vers **Blender**

Exporter via le menu fichier le **modèle tri dimensionnel**

PINEDE DEMO ENSAM.psx* — Agisoft Metashape Professional



Envoyez votre travail à l'adresse mail suivante, avec pour OBJET :

" NOMPrenom - HLM - PHOTOGRAM "

omi.ensam@ikmail.com

Liste des captures :

- votre explorateur windows avec les dossiers et fichiers rangés

- le nuage de points obtenu

- le maillage obtenu

- Le résultat de l'export (deux fichiers)

Vous obtenez **deux fichiers**, le obj est la « maquette tridi » le mtl est la **texture de la maquette**

