

# ENSAT

École nationale  
supérieure d'architecture  
Montpellier | La Réunion

## Modélisation tri-dimensionnelle

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

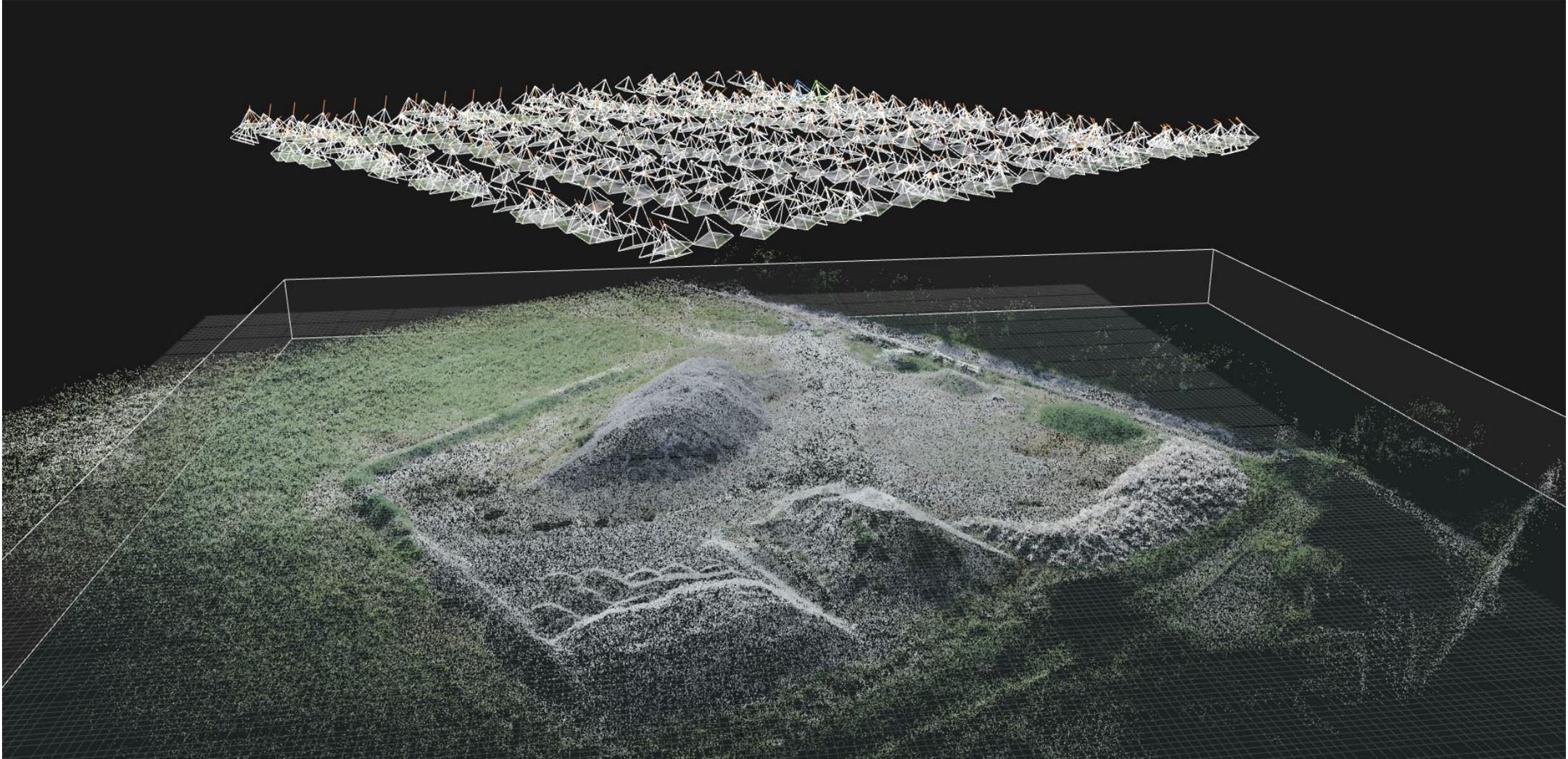
Coordonnées du projet :

43.63659719629034, 3.8569175352936638



## Photogrammétrie

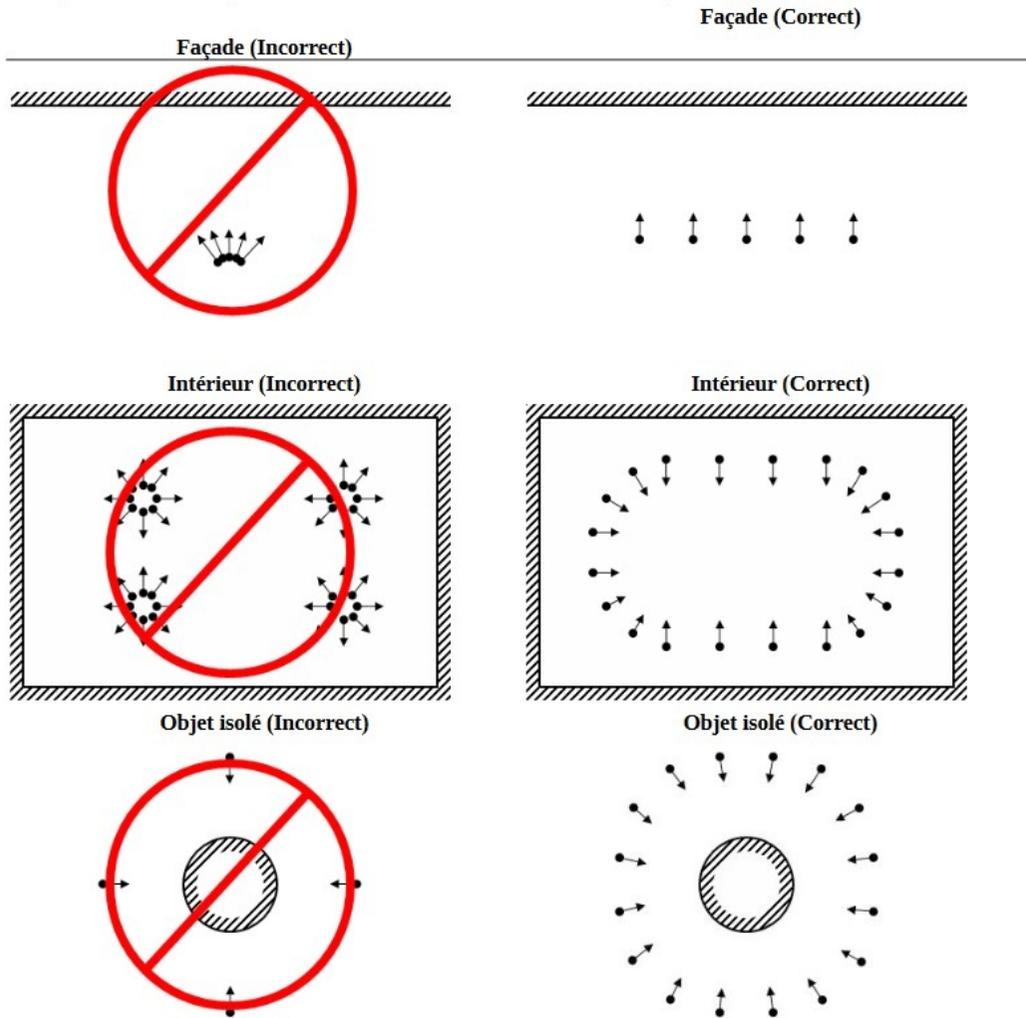
« Technique permettant de déterminer les dimensions et les volumes des objets à partir de mesures effectuées sur des photographies montrant les perspectives de ces objets »



## 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

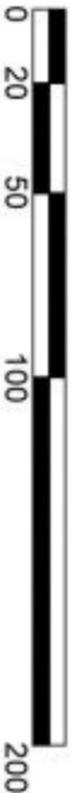


### Principe de recouvrement des images :

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 »

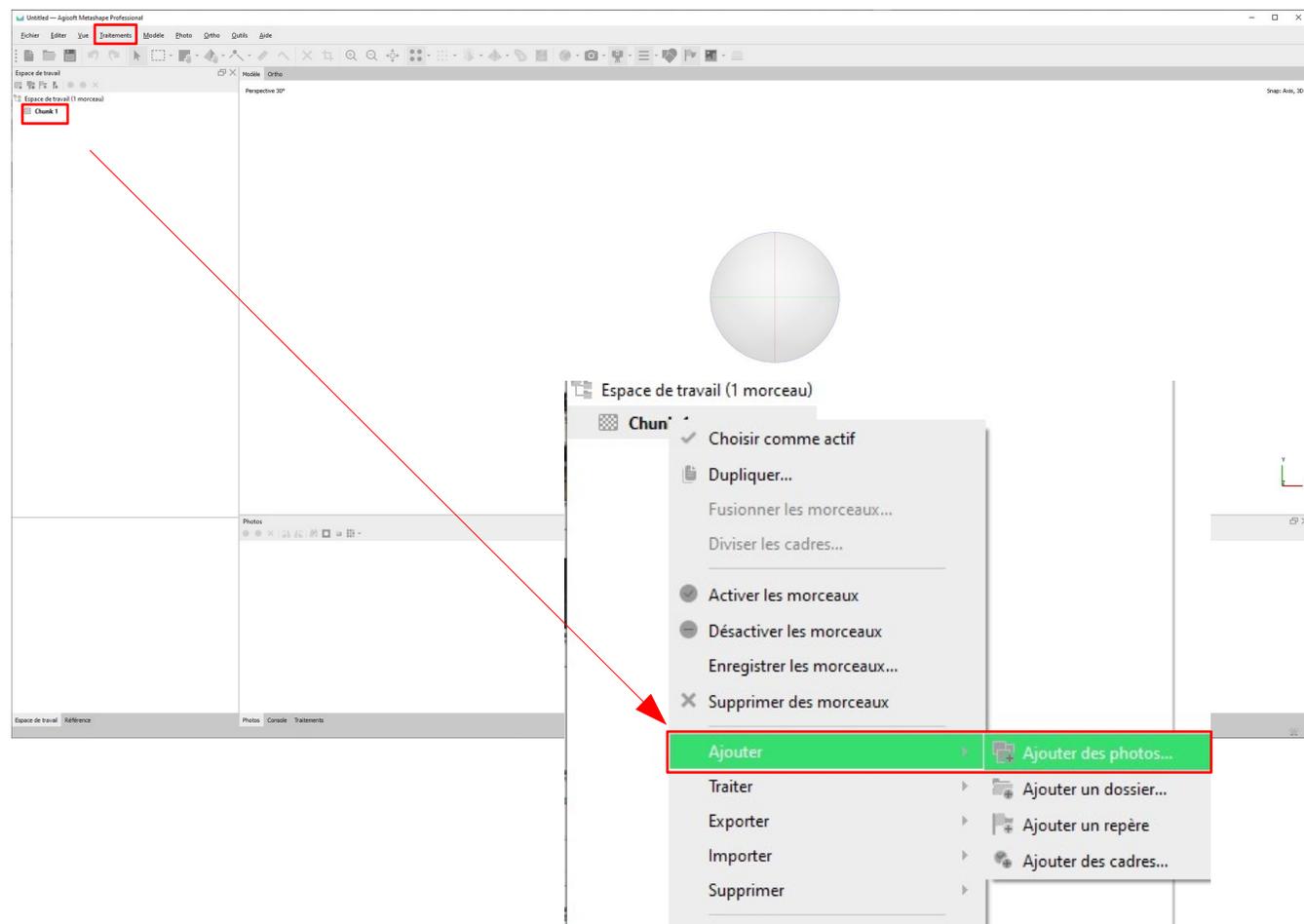
Puis un dossier « NOM DE L'APPAREIL - PRISE A »

| 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 'Arborescence' (tree view) shows a project named 'Espace de travail (1 morceau, 152 images)' containing a 'Chunk 1 (152 images)' folder. This folder contains a sub-folder 'Images (0/152 aligne)' with a list of image files named '\_MG\_8383, NA' through '\_MG\_8409, NA'. Below the tree, the 'Photos' palette shows a grid of image thumbnails. A context menu is open over the 'Chunk 1' folder, with the 'Aligner les photos...' option highlighted in green. The 'Aligner les photos' dialog box is open, showing the 'Général' tab. The 'Précision' dropdown is set to 'La plus haute'. The 'Présélection générique' checkbox is checked. The 'OK' button is highlighted in red. The 'Photos' palette also shows a grid of image thumbnails.

## Photogrammétrie

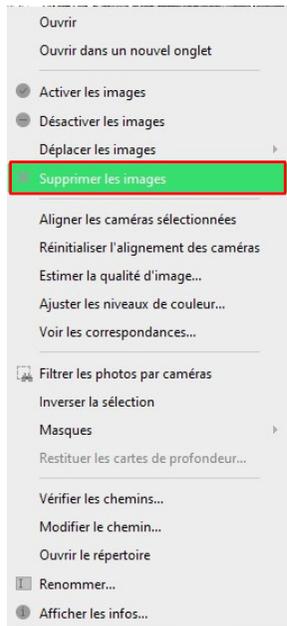
Il est possible que certaines photos ne « soient **pas alignées** »  
Si leur nombre est faible, passez outre l'avertissement. Si au contraire il est trop important, il faudra refaire des photos en appliquant bien la **méthodologie** évoquée

### Agisoft Metashape

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

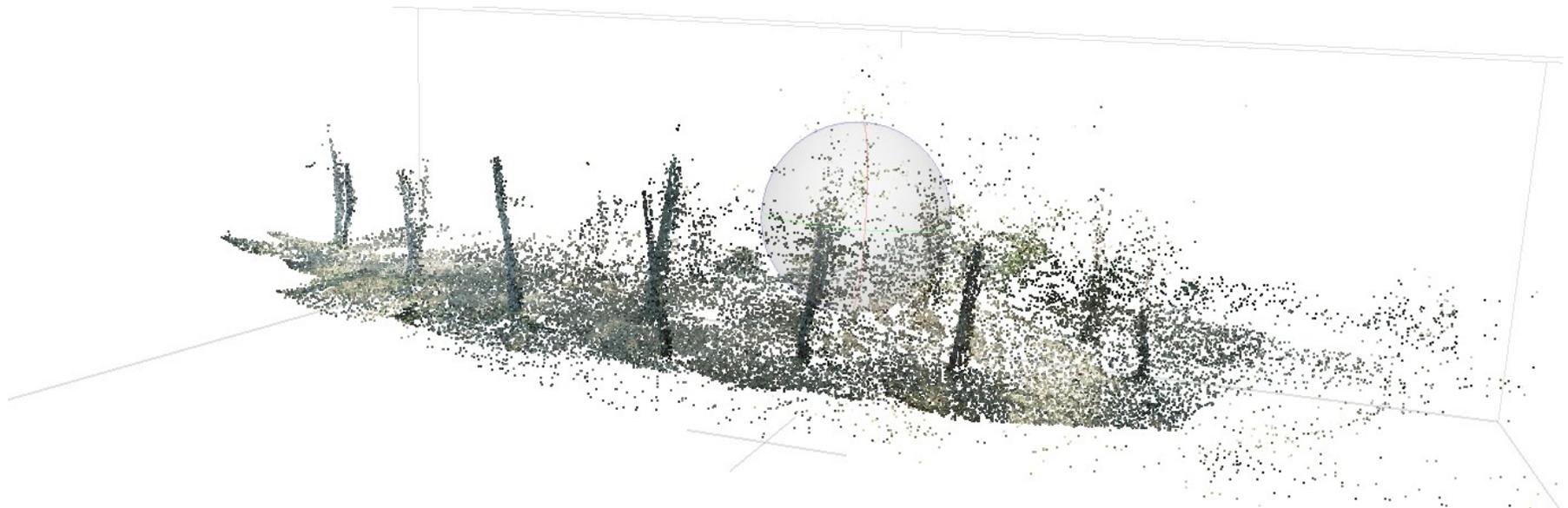
OK

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



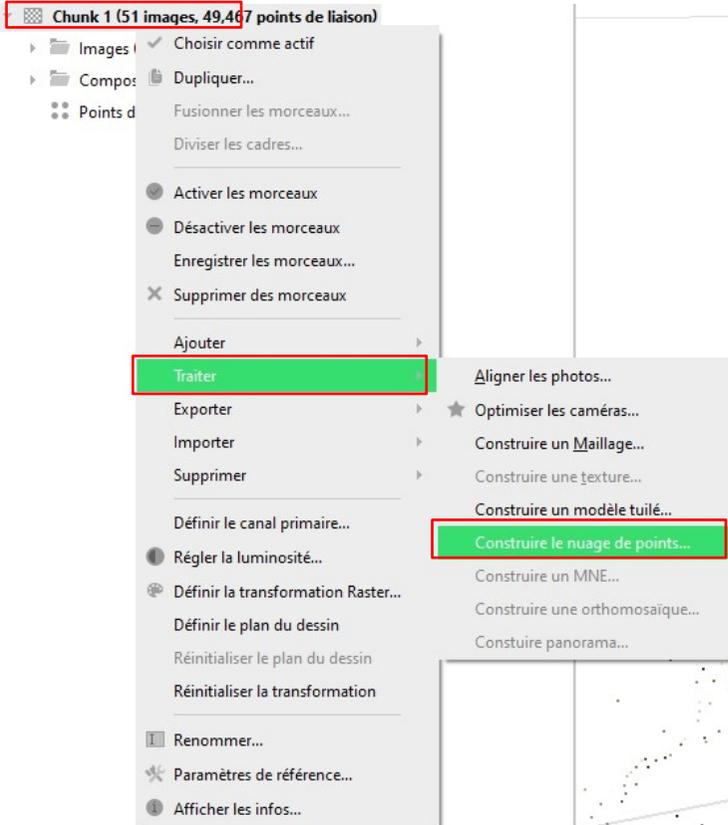
Observez **les points de liaison** obtenus.  
Ce n'est pas encore un nuage de point, juste des **correspondances** entre photos

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

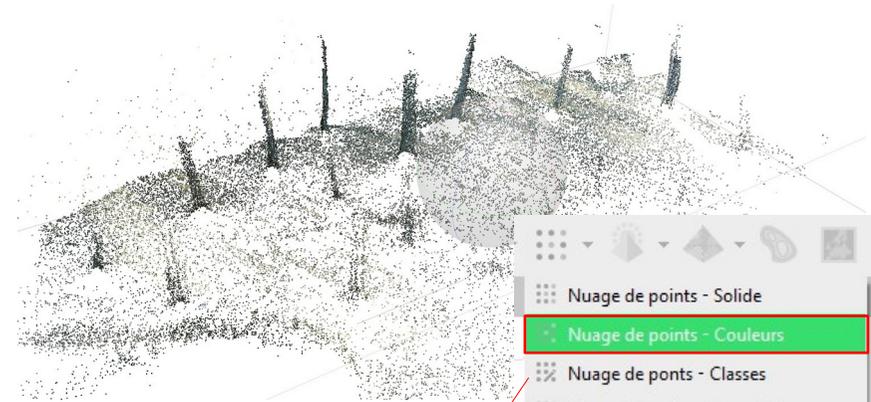
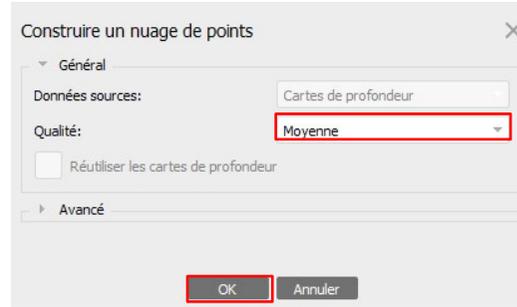


## Photogrammétrie

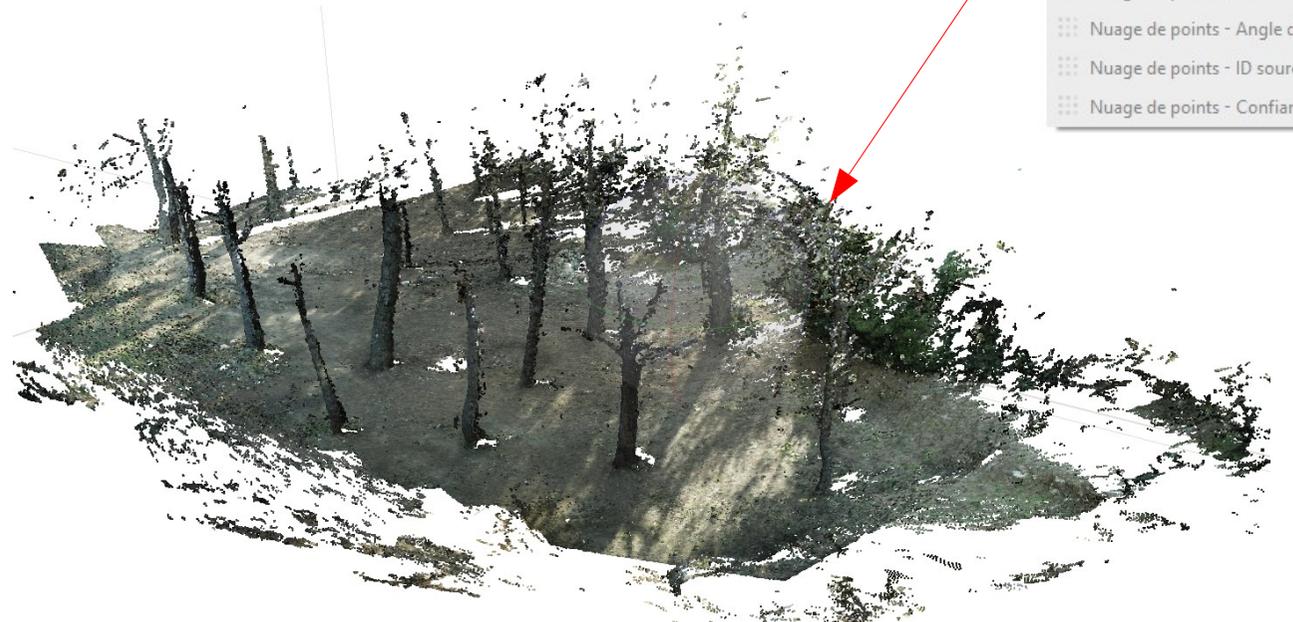
Via l'arborescence et un clic droit sur le « chunk »  
calculez **le nuage de points**



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 alignés)** → **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**

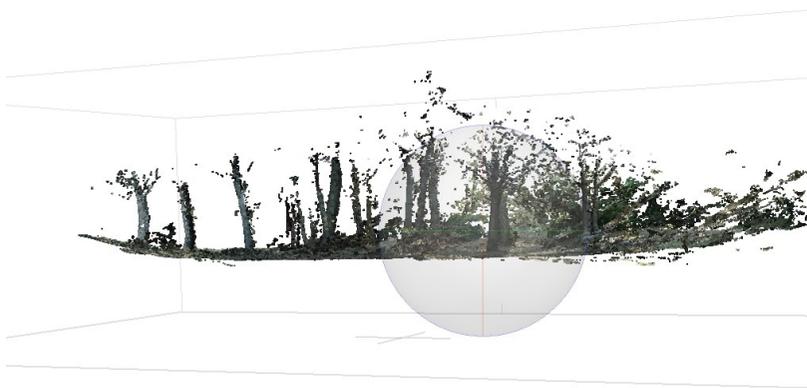
Utilisez les **Vues prédéfinies** pour visualiser le nuage sous des **angles « connus »**

**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

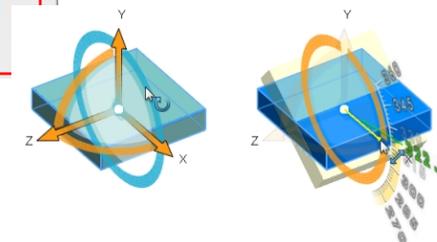
Ici une vue de « haut » :

**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

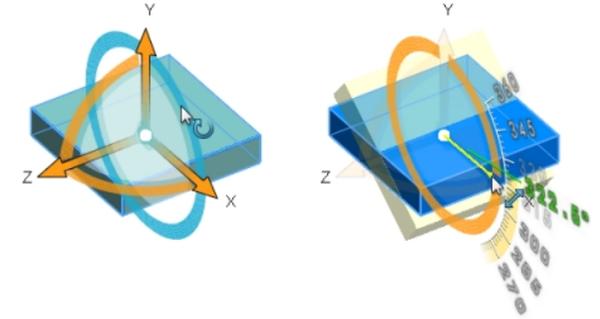


## Photogrammétrie

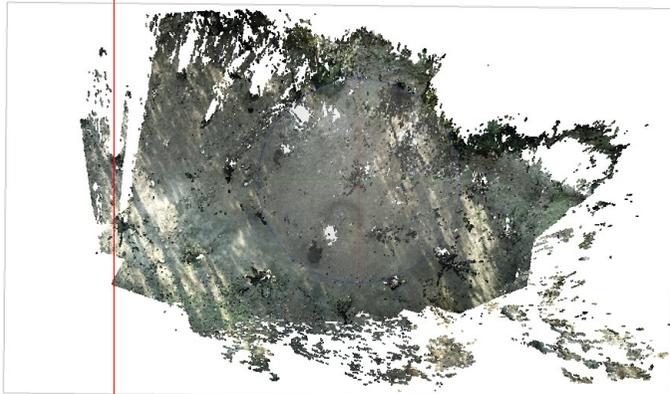
**Aligner** l'ensemble en utilisant les différents outils d'alignement ainsi qu'en utilisant la commande « **ctrl+molette** » pour passer d'une vue **perspective à orthographique**.



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



Vue de haut



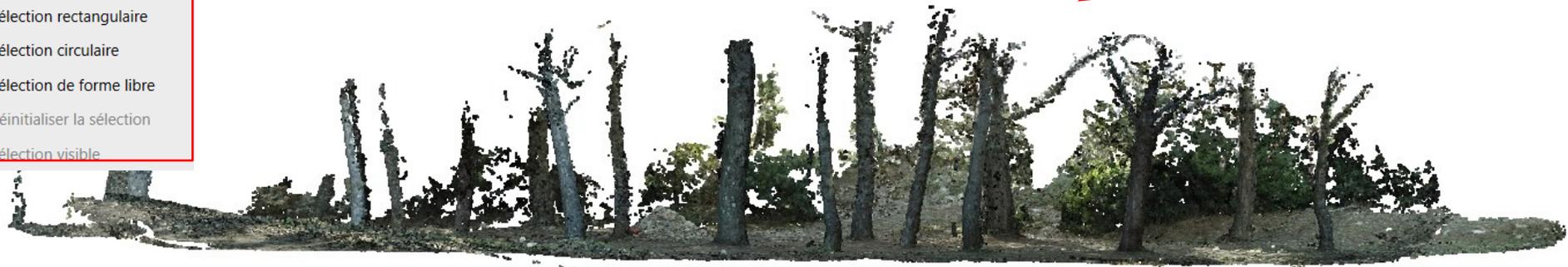
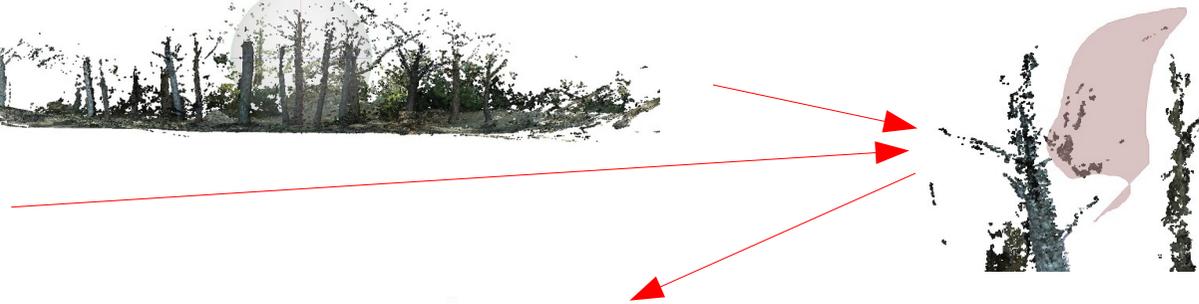
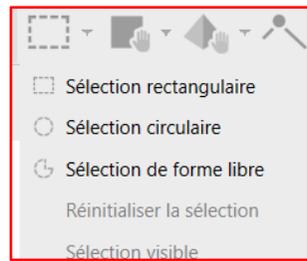
Vues de cotés



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

### Nettoyage du modèle

Sélectionnez les points qui semblent « isolés » et supprimez les

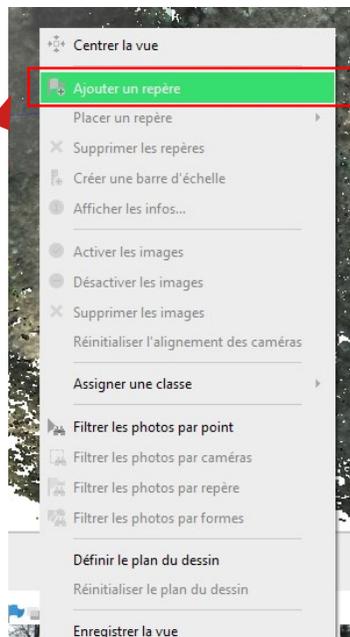


## Photogrammétrie

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 |
|----------------------|-------|-------|-------|---------|
| <b>Erreur totale</b> |       |       |       |         |
| Points de con...     |       |       |       |         |
| Points de véri...    |       |       |       |         |



| Barres d'échelle                 | Distance (m) | Précision (m) |
|----------------------------------|--------------|---------------|
| <b>Erreur totale</b>             |              |               |
| 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 |
| <b>Ajouter un repère</b>                    |           |           |            |
| <b>Erreur totale</b>                        |           |           |            |
| Points de contrôle                          |           |           |            |
| <b>Créer une barre d'échelle</b>            |           |           |            |

**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  |              |               |

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

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



## Photogrammétrie

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

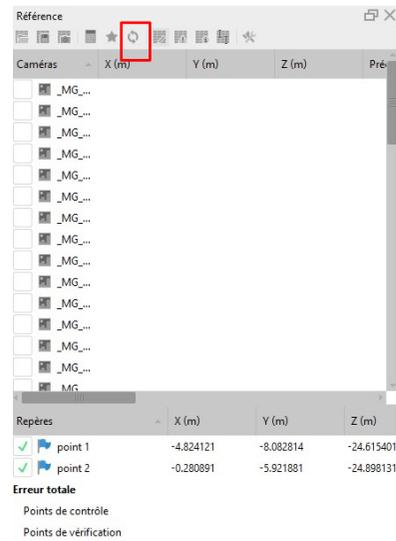
The screenshot illustrates the workflow in a photogrammetry software. On the left, the 'Espace de travail' (workspace) shows a 'Chunk 1' containing 51 images and 49,467 tie points. A red box highlights the 'Traiter' (Process) button in the 'Ajouter' (Add) menu. A red arrow points from this button to the 'Construire un Maillage...' (Build Mesh...) option in the 'Optimiser les caméras' (Optimize Cameras) submenu. This leads to the 'Construire un maillage' (Build Mesh) dialog box. In this dialog, 'Cartes de profondeur' (Depth Maps) is selected under 'Données sources' (Source Data), and 'Avancé' (Advanced) is expanded. A red box highlights the 'Modèle - Ombre' (Shaded Model) option in the software's main menu. A red arrow points from this menu item to the 'Modèle 3D (2,806,782 faces, Qualité haute)' (3D Model) entry in the workspace, which is also highlighted with a red box. The workspace also shows other elements like 'Images (50/51 alignés)', 'Composants (1)', 'Repères (2)', 'Barres d'échelle (1)', 'Points de liaison (49,467 points)', and 'Nuage de points (7,750,557 points, Qualité moyenne)'.

Là encore **nettoyer le maillage**



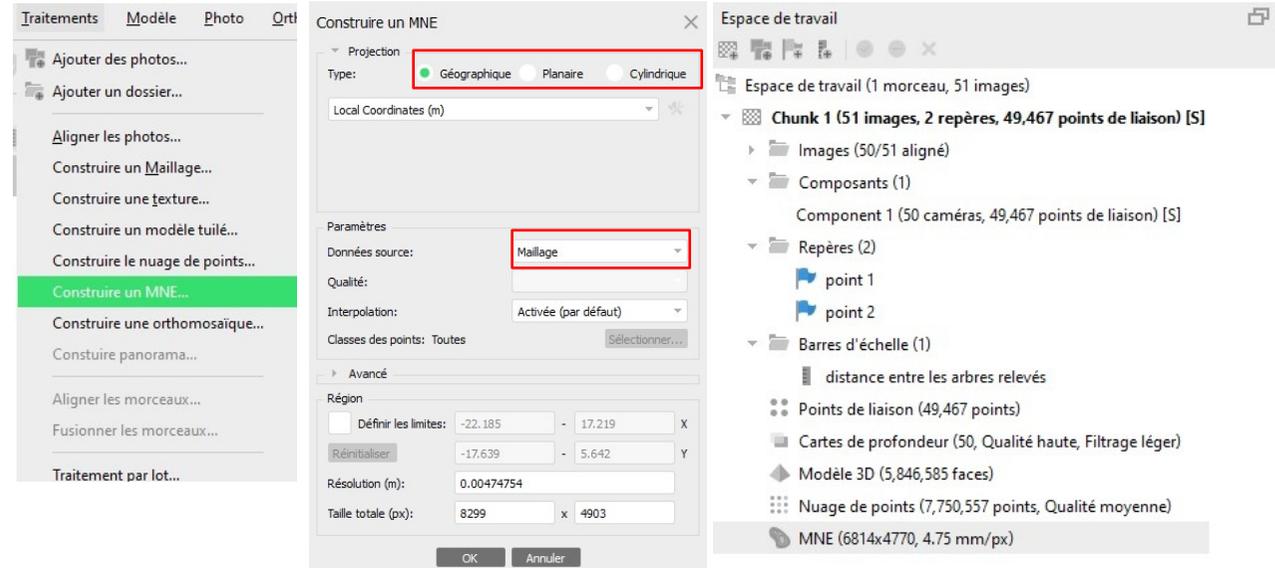
## Photogrammétrie

Création de **courbe de niveaux**

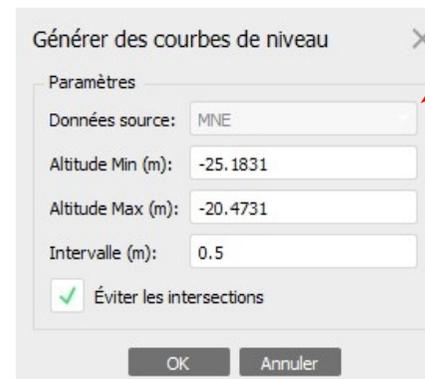


Avant de créer des courbes de niveaux il est nécessaire d'actualiser toutes les transformations faites sur le modèle.  
Dans la rubrique « référence » **utilisez la fonction « actualiser »**  
**Cette étape est primordiale pour que metashape puisse déterminer le sens trigonométrique des courbes .**

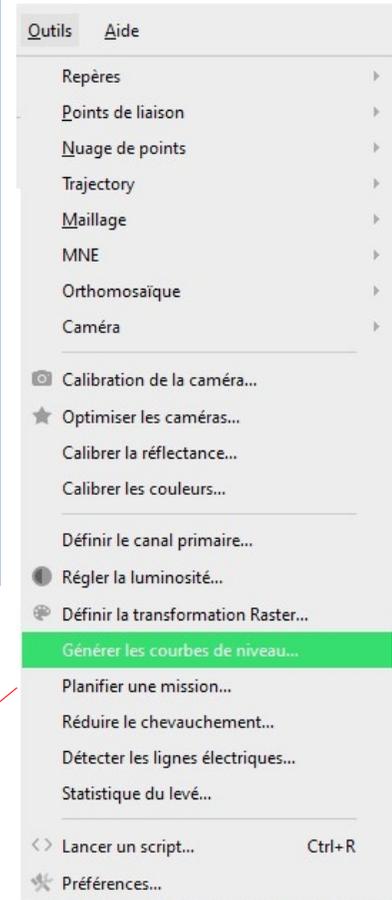
**Une fois les transformations appliquées construisez un couche de DEM (ou MNE ) ((geographic and planar projections))**



**La couche de calcul DEM apparaît dans l'arborescence**



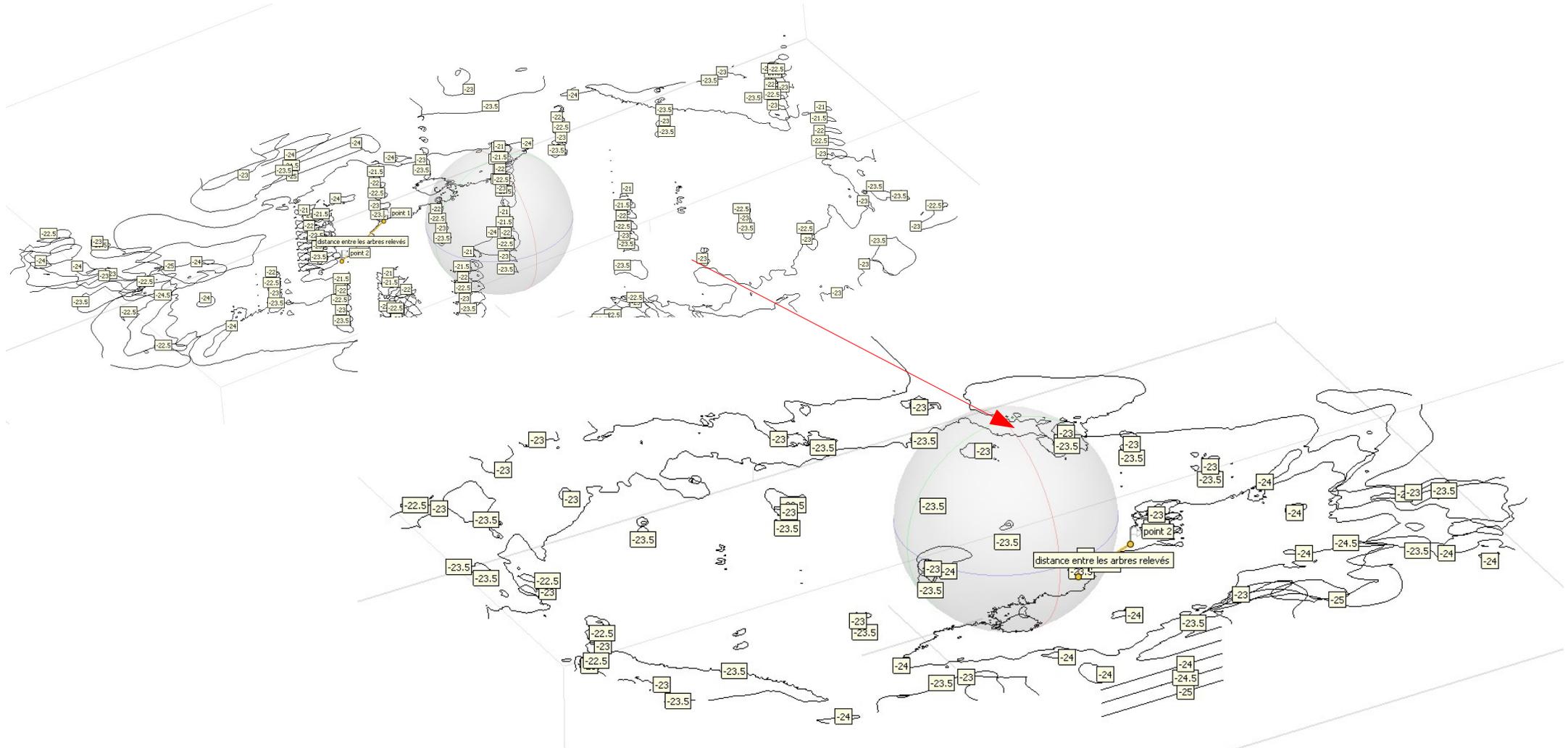
**Dans le menu outils Générer les courbes de niveau**



## Photogrammétrie

Création de **courbe de niveaux**

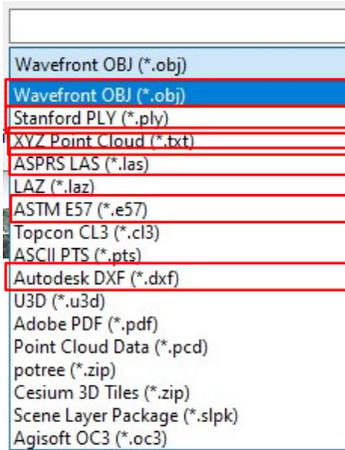
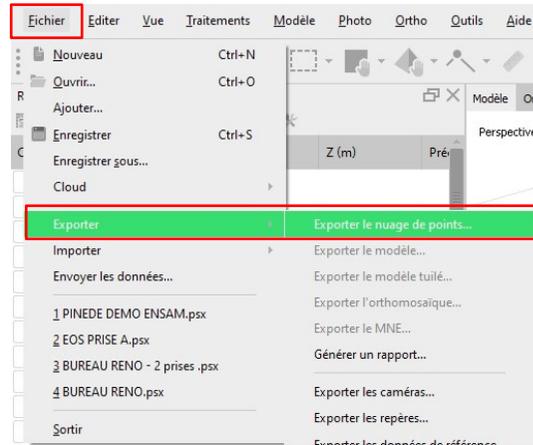
**Attention - ici metashape a créer les courbes de niveau du maillage, qui inclut donc les arbres,  
Il est évidemment nécessaire dans le cas présent de nettoyer soit le maillage avant le calcul soit  
les courbes de niveaux après le calcul**



## 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



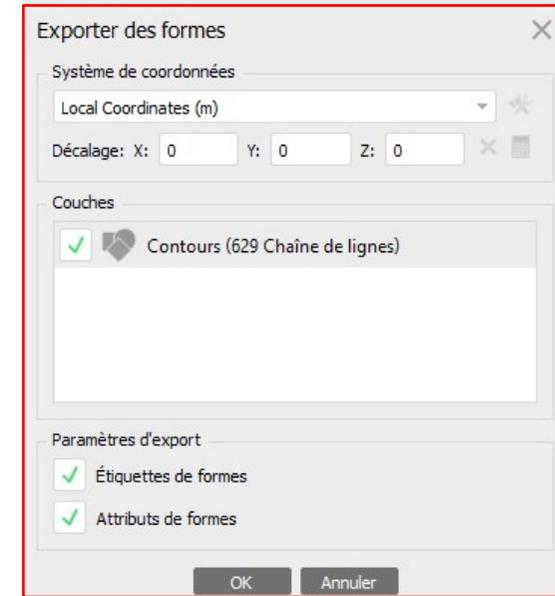
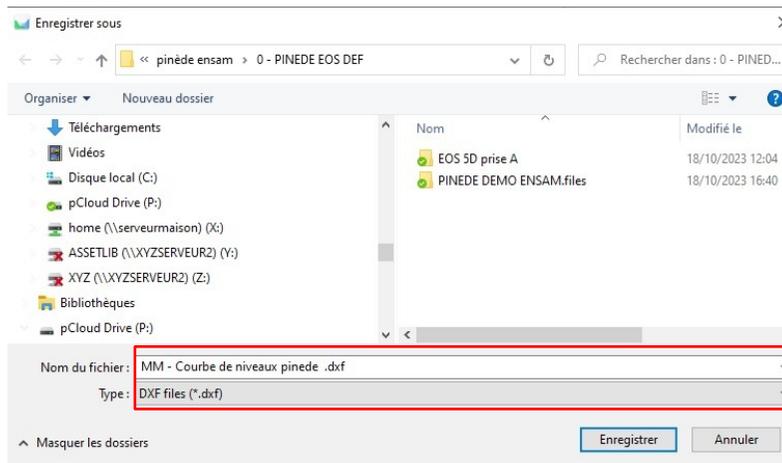
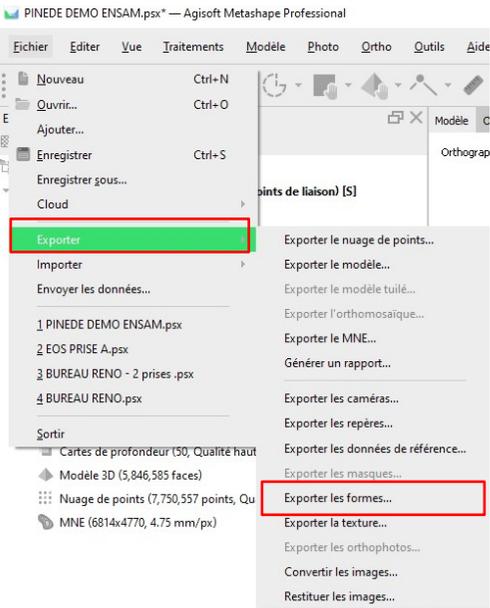
Utilisable pour des maquettes numérique - de maillage et de nuages

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

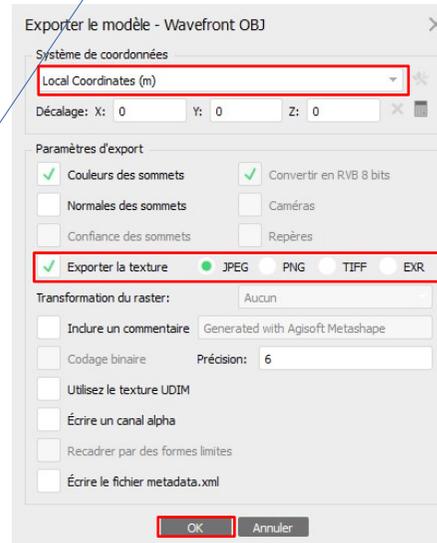
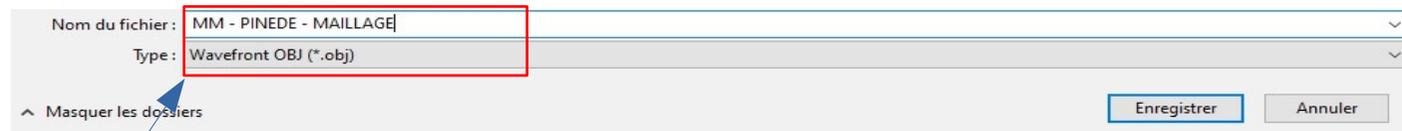
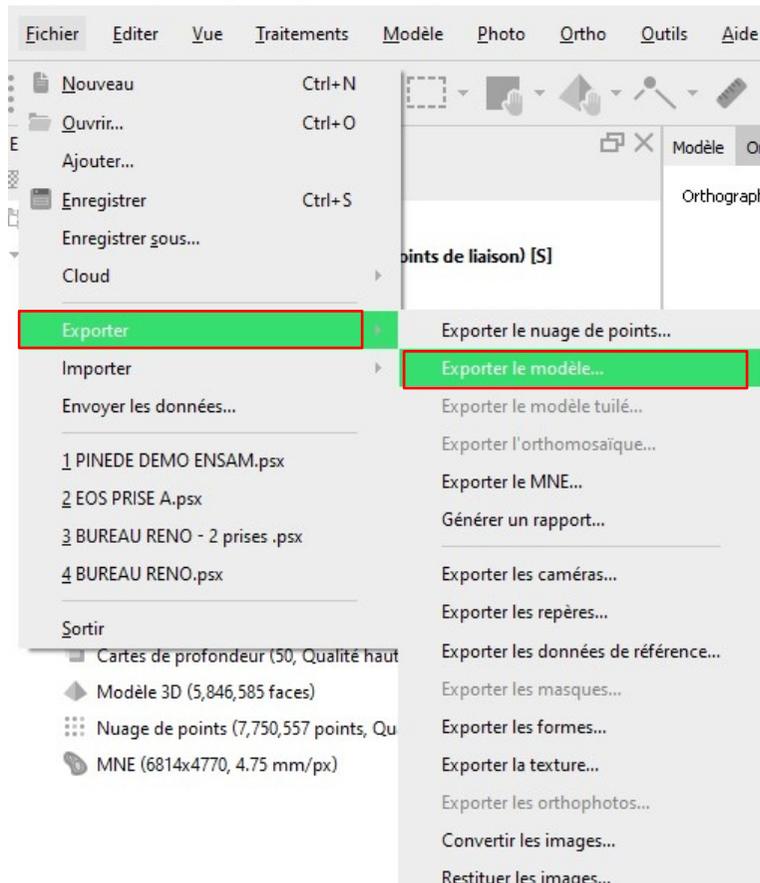


## Photogrammétrie

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](mailto: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**

