

## Photogrammétrie

Le jeu consiste à reconstituer un modèle 3D en partant d'un ensemble de photos :

Sans faire un exposé sur toutes les possibilités de cette technique, je vous propose juste le fruit des mes modestes expériences.

1-/ La prise de vues ;

La PdV est la seule partie réellement variable du processus, ce qui n'est pas sur la photo ne pourra pas être modélisé, il faut donc apporter le maximum de soin à cette phase, le reste est très automatisé et ne permet que très peu de retouche.

Pour une bonne réussite du processus les PdV doivent respecter des conditions assez stricts :

- Le sujet ne doit pas être transparent, brillant ou réfléchissant.
- Le sujet doit être fixe et la scène non polluée par des éléments mobiles.
- L'éclairage doit être le plus uniforme possible sur toutes les faces du sujet.
- La qualité finale sera, en partie, dépendante de la qualité de l'appareil (Nb de pixels)
- Il faut régler le zoom à une valeur fixe et ne pas la changer lors de la PdV
- Il faut que le sujet soit toujours nette, régler le diaphragme en conséquence.
- Équilibrer correctement la balance des blancs.

Ce qu'il faut comprendre pour effectuer de bonnes PdV, c'est que le logiciel va chercher des points communs entre chaque couple de photo pour reconstituer une/des vue stéréoscopique du sujet et calculer les positions de ces points. Il nous faut donc que chaque point du sujet soit visible sur au minimum 2 photos (et plus c'est mieux).

Les PdV seront faites en tournant autour du sujet à distance constante en conservant un cadrage identique, une vingtaine d'images semble un bon compromis de départ. Mais attention un seul plan de rotation peut ne pas être suffisant, probablement faudra-t-il faire aussi un balayage<sup>(1)</sup> par dessus et/ou par dessous.

2-/ La construction d'un nuage de points en 3D ;

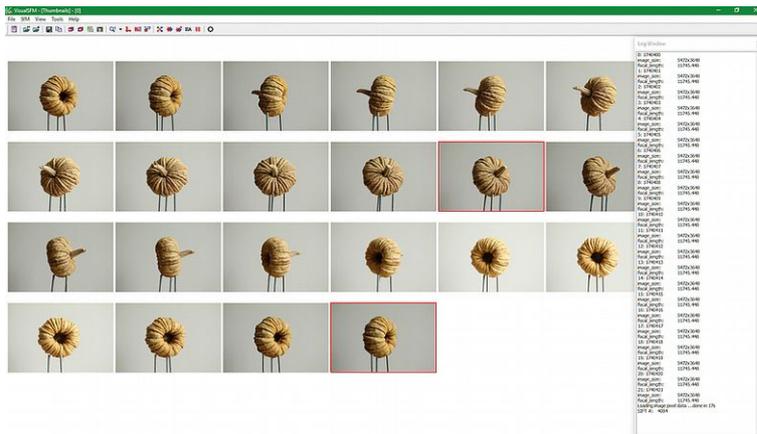
Maintenant que nous sommes à la tête d'un jeu de photos sur le PC nous allons construire un nuage de points en 3 dimensions calculé à partir de ces images. Et pour nous aider il existe un logiciel Open Source qui fait très bien le job : **VisualSFM**<sup>(2)</sup> mais attention ces calculs sont lourds et nécessitent une machine relativement puissante bien pourvue en mémoire vive.

Pour rester concret voici les opérations à mener :

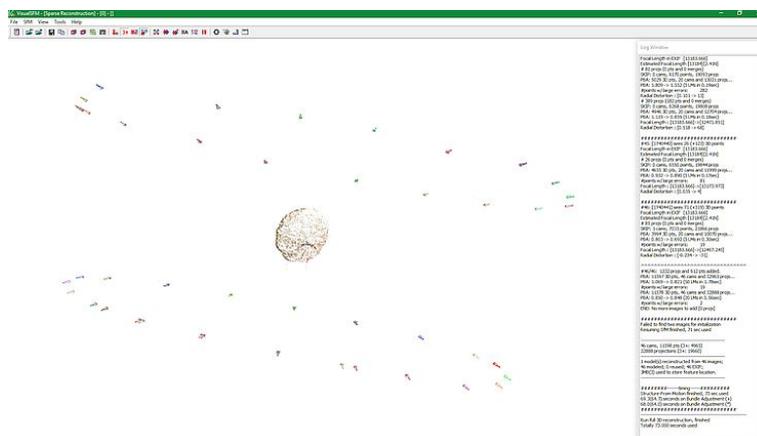


Opérations à mener dans l'ordre indiqué.

!!! petite remarque qui m'a perturbée : dans le menu ci-dessus, si l'installation a bien été faite, la fonction « 4 dense Reconstruction » n'apparaît qu'après l'exécution de la fonction N° 3.



1- Importation des images



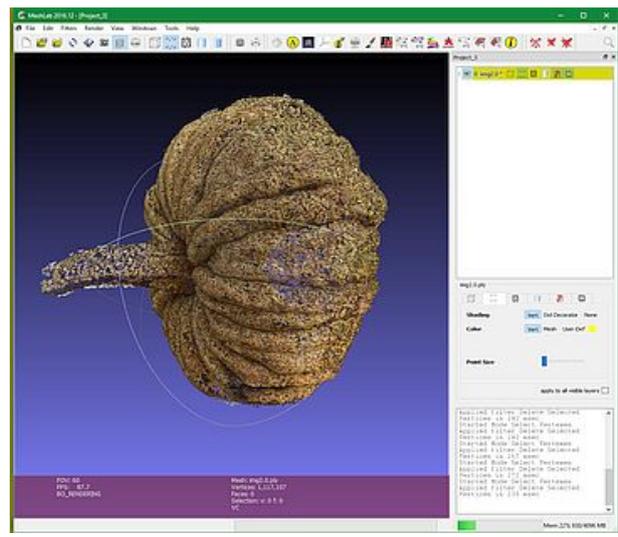
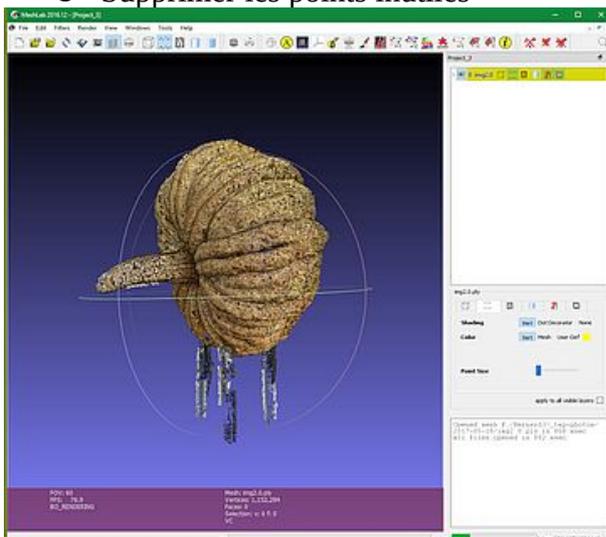
3- Création du nuage de points avec visualisation des positions de PdV

. Au moment de la dernière opération il est demandé de fournir un nom pour le fichier de sortie.

3-/ La construction d'une surface lissée sur les points ;

Cela se fera avec le logiciel **MeshLab**<sup>(3)</sup> et demande un peu de préparation et de travail : Il faut nettoyer le nuage et supprimer tous les points n'appartenant pas au modèle souhaité et générés par l'environnement.

- Ouvrir un nouveau projet,
- File > import mesh = donner le nom du fichier déclaré ci-dessus avec l'extension .ply
- Supprimer les points inutiles



- Pour la construction du maillage lancer :  
Filters >  
Remeshing, Simplification and Reconstruction >  
Screened Poisson Surface Reconstruction  
avec la valeur Reconstruction Depth = 8 à 12 ATTENTION : plus cette valeur est grande plus fin sera le modèle mais plus long sera le traitement. ( à tel point qu'il m'a fallu réduire le nombre de faces par 2 pour obtenir un modèle utilisable,,)
- Sauvegarder le résultat avec : File > Exporte Mesh As ... au format souhaité :  
\*.stl (maillage seul pour une impression 3D )  
\*.obj (maillage + la couleur, utilisable dans « sketchfab » pour une visualisation 3D en couleur )

Bonne chance !!!! Merci de m'informer de vos succès, de vos problèmes (nous pourrions y réfléchir ensemble) et de vos remarques pour améliorer cette notice.

(1) Pour le balayage 2 techniques peuvent être utilisées :

1. Laisser le sujet parfaitement fixe et tourner autour à 360° en faisant les PdV.
2. Laisser l'appareil photo fixe et faire tourner le sujet. Méthode valable pour les petits sujets avec un plateau tournant. Celui que j'ai réalisé, et qui a servi pour cet exemple, a été réalisé avec du matériel de récupération pour la motorisation et des pièces réalisées avec une imprimante 3D, il est automatique et déclenche lui-même 20 photos par tour.



(2) VisualSFM est disponible sur le site <http://ccwu.me/vsfm/> avec les notices d'installation (En),

Ne pas oublier l'installation de CMVS disponible ici : <https://github.com/pmoulon/CMVS-PMVS> télécharger le fichier zip, le décompresser, chercher la bonne version de machine dans « binariesWin-Linux » (Win32 ou Win64) et copier tous les fichiers dans la même directory que SFM.

(3) MeshLab très puissant outil de manipulation de mesh/surface voir le site officiel <http://www.meshlab.net/> pour l'installation.

>>>> Cette procédure n'a été testée que sous Windows