

<http://www.webastro.net/forum/showthread.php?t=144893>

Faire des photos en 3D de la Lune

Salut à toutes et à tous,

Comme promis, je vais essayer de vous expliquer comment utiliser le modèle numérique de terrain de la Lune pour faire des photos en 3D de la Lune avec vos propres productions.

Ce tuto sera un peu technique et j'ai choisi de ne pas mettre d'illustration car c'est un peu trop lourd à gérer. Il vous faudra un peu de persévérance pour y arriver mais c'est pas un truc de dingue non plus.

Les modèles numériques de terrain (MNT) ou « Digital Elevation Model (DEM) » sont le plus souvent des fichiers images (type RASTER) qui si on les affiche représentent l'élévation du terrain en niveaux de gris (foncé pour les altitudes faibles et clair pour les altitudes élevées).

La NASA a eu la bonne idée d'envoyer le satellite LRO pour faire le relevé altimétrique de la Lune.

3 MNT sont téléchargeables à des pas différents (118m et 236m). Leur tailles varient de 8 à 20 Go.

Le modèle 59m est à réserver aux photos très très zoomées (type les productions de Luc). Le modèle à 118m reste celui à privilégier dans la plupart des cas.

Le modèle à 118m :

http://planetarymaps.usgs.gov/mosaic/Lunar_LRO_LOLA_Global_LDEM_118m_Mar2014.cub

Le modèle à 59m :

http://planetarymaps.usgs.gov/mosaic/LolaKaguya_Topo/Lunar_LRO_LrocKaguya_DEMmerge_60N60S_512ppd.cub

Chaque DEM est donc en fait une seule image qui représente l'altimétrie de la Lune.

Il va falloir apprendre à sélectionner dans le DEM la partie qui vous intéresse.

Préalablement, vous constaterez que le fichier téléchargé est un .cub. Extension inconnue au bataillon.

Il va donc falloir transformer ce gros fichier .cub inexploitable en un fichier GeoTiff exploitable (c'est un fichier TIF géoréférencé).

L'utilitaire GDAL.

Pour cela, on va faire appel à l'utilitaire GDAL.

Téléchargement de GDAL : <https://drive.google.com/open?id=0Bx1kZgGUj6dgSGdEdHgySnUwOTA>

GDAL est une suite de modules qui fonctionnent à l'ancienne. Il faut passer par des lignes de commande DOS comme au bon vieux temps.

Le plus simple :

- Extraire tous les fichiers du GDAL.zip dans le répertoire où as été mis le fichier du modèle numérique de terrain.
- Il faut ensuite que tu ouvres une fenêtre DOS (invite de commandes DOS).
- Tu vas dans le répertoire qui va bien. Pour aller dans un répertoire, c'est la commande `CD nom_du_répertoire`.
- Une fois que tu es dans le bon répertoire (celui du fichier .cub et des fichiers GDAL) tu tapes la commande suivante (pour le modèle 118m) :
 - `gdal_translate -of GTiff Lunar_LRO_LOLA_Global_LDEM_118m_Mar2014.cub Lune_MNT_118m.tif`
 - Pour le MNT 59m :
`gdal_translate -of GTiff Lunar_LRO_Lrockaguya_DEMmerge_60N60S_512ppd.cub Lune_MNT_59m.tif`

Si tout se passe bien, tu vas voir s'afficher les pourcentages d'avancement du programme.

Une fois que GDAL a terminé, tu auras un fichier TIF géoréférencé qui pourra être utilisé.

Note pour Windows 10 :

L'invite de commande MS-DOS est remplacée par Windows PowerShell.

Pour que `gdal_translate` fonctionne, il faut taper « `.\` » devant la ligne de commande qui devient donc :

```
.\gdal_translate -of GTiff Lunar_LRO_LOLA_Global_LDEM_118m_Mar2014.cub Lune_MNT_118m.tif
```

Pour le MNT 59m :

```
.\gdal_translate -of GTiff Lunar_LRO_Lrockaguya_DEMmerge_60N60S_512ppd.cub Lune_MNT_59m.tif
```

La deuxième étape, c'est de pouvoir ouvrir ce fichier pour le découper et récupérer les parties de terrain sur lesquelles tu veux travailler.

Pour ça, tu peux utiliser le logiciel QGIS qui est bien plus évolué que GDAL (mais qui l'utilise aussi ; pas de soucis, toutes les routines sont intégrées dans QGIS).

J'utilise cette version :

<http://qgis.org/downloads/QGIS-OSGeo...-Setup-x86.exe>

QGIS est assez complexe mais tu n'auras à utiliser que très peu de choses.

Quand QGIS est lancé, tu dois ouvrir ton fichier MNT en .tif. Un point important, les images sont des données RASTER. Tu retrouveras ce terme dans QGIS.

Une fois QGIS démarré, il y a une barre d'outils sur le bord gauche. Il faut cliquer sur le petit damier bleu et noir avec un +, c'est la commande ajouter une couche RASTER.

Tu ouvres ton MNT qui apparaît à l'écran en niveaux de gris.

Une fois ouvert, tu vas dans le menu du haut de la fenêtre principale et tu vas dans le menu RASTER. Dans ce menu, tu sélectionnes Extraction -> Découper. Une fenêtre pour le découpage apparaît.

Tu renseigne le nom du fichier de sortie (il faut cliquer sur le bouton sélection ; tu choisis ton répertoire et tu donne le nom de ton fichier sans ajouter l'extension .tif dans cette fenêtre ; sinon, le programme ne sais pas dans quel répertoire créer le fichier) que tu veux et avec la souris, tu fait un rectangle de sélection de la zone qui t'intéresse sur ton MNT. Et pis tu cliques tu OK.

Voilà, tu as le MNT de la zone qui t'intéresse.

On a la partie qui nous intéresse du MNT. Maintenant, il faut travailler un peu sur la photo qu'on veut coller dessus.

On va géoréférencer cette photo pour qu'elle vienne se poser pile poil sur le MNT.

En premier, il vaut mieux prendre une photo en JPEG car chez moi, ça foirait en TIF (je sais pas pourquoi mais bon).

Avec QGIS, tu charges uniquement le MNT que tu as découpé. Ça libère de la mémoire.

Ensuite, tu vas dans le menu du haut Raster et tu choisis Géo référencer -> Géo référencer. Une fenêtre s'ouvre.

Dans le menu Fichier, tu fais Ouvrir un Raster et tu choisis ta photo de la Lune. Elle doit s'afficher.

Tu vas maintenant choisir tes points de calage.

Tu as des icônes en haut. Tu sélectionnes "Ajouter un point".

Avec la souris, tu choisis un endroit sur la photo (un petit cratère en général) et tu cliques bien au centre (tu peux zoomer avec la molette de la souris).

Dès que tu as cliqué, une fenêtre s'ouvre et te demande le X et le Y. Pas la peine de s'emmerder à rentrer le X et le Y à la main car tu vas cliquer sur le bouton "Depuis le canevas de la carte".

La fenêtre disparaît et tu retrouves la fenêtre avec le MNT. Tu choisis le même endroit sur le MNT (en zoomant et en dézoomant) et tu cliques sur le MNT.

La fenêtre de ta photo réapparaît et cette fois, tu as les coordonnées de renseignées. Tu cliques sur OK et tu as ton premier point.

Tu recommence l'opération pour avoir au moins 10 points et même une vingtaine. En général, je met des points tout autour de la photo et j'essaie ensuite de quadriller le centre.

Un point important : pense à sauvegarder tes points de calage tous les 3 ou 4 points car chez moi, QGIS plante assez régulièrement pendant la phase de géo référencement. Pour faire ça, il y a un bouton en haut "Enregistrer les points de contrôle sous". A chaque fois, le programme propose le nom de sauvegarde. Je te suggère de conserver le nom qu'il te propose.

Une fois que tu as tous tes points de calage, tu cliques sur le bouton en haut "Commencer le géo référencement". Une fenêtre apparaît "veuillez sélectionner le type de transformation". Tu cliques sur OK.

Une autre fenêtre s'ouvre :

Type de transformation : je choisis en général Thin Plate spline

Méthode de ré échantillonnage : Cubic Spline

Compression : NONE

Raster de sortie : tu cliques sur le bouton à droite : une fenêtre s'ouvre et il te propose le nom du fichier géo référencé. En général, je garde ce nom. Tu cliques sur OK et tu reviens à la fenêtre d'avant.

Tu ne change rien d'autre et tu cliques sur OK. Il te crée l'image géo référencée.

Et voilà, c'est fini pour le géoréférencement.

S'il n'est pas bon, tu refais la manip. Quand tu ouvres à nouveau l'image à géo référencer (pas l'image géo référencée qu'il a créée), il retrouve les points de calage. Tu peux les modifier, les supprimer et en ajouter d'autres.

Maintenant, tu as le MNT de la partie de la Lune qui t'intéresse et la photo géo référencée. Ouf.

On va laisser tomber QGIS et passer à un autre logiciel : SURFER

Au tour de Surfer maintenant.

Tu peux trouver ce logiciel ici :

<http://www.goldensoftware.com/products/surfer/trial>

C'est la version démo qui est totalement fonctionnelle mais par contre, tu peux rien sauver.

Moi, je fais des captures d'écran que je re balance dans un logiciel de traitement d'image.

Tu ouvres Surfer et une fenêtre apparaît. Tu cliques sur "New Plot".

En gros, tu as les menus et les boutons de menu en haut.

Au centre, la grosse fenêtre où les images vont s'afficher.

A gauche en haut, la fenêtre des objets.

En bas à gauche, la fenêtre des propriétés des objets.

Ce qui va t'intéresser, c'est de créer la couche en 3D (1 objet) et de récupérer l'image de la Lune géo référencée (2ème objet).

Pour créer la couche en 3D, tu vas dans le menu Map -> New -> 3D surface

Une fenêtre s'ouvre :

Tu vas dans le répertoire où tu as mis ton fichier MNT

Et là, tu ne le vois pas. C'est normal : dans le champ "types de fichiers", tu as "Common Grid Files". Il faut que tu choisisses "All Files". Là, tu vois ton fichier. Tu le sélectionnes et tu fais ouvrir.

Et là, il faut attendre que le soft construise l'image. Ca peut être un peu long si le fichier est très gros.

Ensuite, le MNT apparaît. Tu constates que l'altitude est très exagérée. Il faut corriger ça.

Dans la fenêtre Object manager, tu cliques sur Map.

Dans la fenêtre Property Manager, il y a plusieurs onglets. Tu sélectionnes "Scale".

Le dernier champ de "Z Scale", Length est à 1.5 in. En général, je le met entre 0.1 et 0.3 selon le MNT. Ca va tout de suite mieux.

Tu vois que la couleur du modèle 3D va du jaune au blanc en passant par le bleu. Il faut corriger ça car ça va poser problème quand tu vas superposer la photo de la Lune.

Dans objet manager, tu vas cliquer cette fois sur "3D surface".

Dans property manager, tu vas dans l'onglet "General" et tu vas regarder la partie "Material color" "Upper". Tu cliques sur le bouton "..."

Dans Presets, tu dois avoir "Terrain de sélectionné". Tu choisis "Greyscale". Normalement, tu as alors le champ "Color" qui doit être en noir. Tu cliques sur le noir et tu choisis la couleur blanche. Tu finis en cliquant sur OK.

Voilà, tu as un modèle 3D tout blanc.

On va ajouter maintenant ta photo.

Tu vas dans le menu en haut Map -> New -> Base Map. Tu choisis ta photo de la Lune géo référencée et tu cliques sur ouvrir.

Ta photo apparaît mais elle n'est pas du tout placée sur le modèle 3D.

Dans le menu Edit en haut, tu choisis "Select All".

Ensuite, dans le menu Map en haut, tu choisis "Overlay Maps".

Et paf, la photo est calée sur le modèle 3D.

Bon, ce con de Surfer a changé l'échelle verticale. Il faut que tu retournes dans la fenêtre object manager, que tu cliques sur Map et que tu ailles dans l'onglet scale et que tu remettes la bonne valeur (entre 0.1 et 0.3 en fonction de tes goûts).

Pour changer l'orientation de la vue, tu as en haut une icône "Trackball". Tu la sélectionne et après, avec la souris, tu cliques sur l'image et tu fais bouger la souris pour changer l'angle de vue.

Il y a une icône pour zoomer, déplacer la vue etc.

Pour l'éclairage, tu peux le régler en allant dans la fenêtre object manager et tu cliques sur 3D surface.

Dans la fenêtre property manager, tu vas dans l'onglet "Lightning" et tu peux changer l'éclairage.

Si tu zoom sur la vue en 3D, tu pourras vérifier que ta photo est bien calée. Si c'est pas le cas, tu repère le secteur où ça merde et tu rajoute des points dans ce secteur quand tu refais le géo référencement de l'image.

Si tu veux virer la photo du modèle 3D, tu vas dans l'object manager, tu fais un clic gauche sur "Base" et tu sélectionnes delete. Ça vire l'image mais ça ne l'efface pas de ton disque dur.

Tu refais le calage de l'image avec QGIS et après, tu ouvres une base map avec ton image, tu re sélectionne tout et tu fais Overlay Map.

Une fois qu'on a pris le coup, c'est très simple. Il faut manipuler un peu.

Le plus chiant, c'est quand le MNT est très gros car chaque modif prend une plombée.

Un autre truc, tu peux virer les échelles aussi. Il faut décocher Z axis Left Axis et Bottom axis dans object manager.

Quand le résultat te convient, tu fais un print screen et tu colles tout ça dans ton soft de retouche d'image préféré.

Cadeau bonus : la 3D anaglyphe (avec les lunettes rouge/bleu où tu as l'air d'un con).

Pour faire des anaglyphes, j'utilise Z-Anaglyph qui est super simple à utiliser. Tu lui files les images gauche et droite et il se débrouille. Tu peux le trouver ici :

<http://z-anaglyph.software.informer.com/1.6/>

Sinon, pour faire les 2 vues avec software, rien de plus facile :

Une fois que tu as fini ta vue 3D, tu vas juste faire tourner ta vue de quelques degrés pour faire l'oeil gauche et l'oeil droit. Tu peux régler la rotation autour du centre de l'image. Dans la fenêtre boject manager, tu sélectionnes ta Map. Dans la fenêtre des propriétés, tu choisis l'onglet View.

Ensuite, dans Rotation, tu enlèves ou ajoute quelques degrés (5 par exemple) et comme ça, tu as ta vue oeil gauche et oeil droit.

<https://drive.google.com/file/d/0Bx1kZgUj6dgSGdEdHgySnUwOTA/view>

Spaceyes

Surfer peut être remplacé par le viewer du logiciel Spaceyes qui se télécharge ici :

<http://www.spaceyes.com/fr/download.html>

C'est ultra simple à utiliser et bien plus rapide que Surfer.

Cliquer sur l'icône tout en bas à gauche "Créer un nouveau projet". Une fenêtre s'ouvre et vous devez charger le MNT et l'image géoréférencée qui va draper le MNT.

Cliquez sur OK et voilà.

Le choix de la vue/zoom est ultra simple.

Pour sauvegarder, faire une vue anaglyphe, régler le champ de vision, le facteur d'échelle en Z etc., cliquer sur l'icône en bas tout à droite "outils et paramètres". Vous trouverez votre bonheur.

Je ne sais pas si le rendu a la même qualité que Surfer mais en tout cas, c'est comparable et très correct.

Et ce logiciel est un freeware !