

Création d'un modèle numérique de terrain à partir d'un nuage de points LiDAR avec SAGA GIS

Pierre-Olivier MAZAGOL

EVS

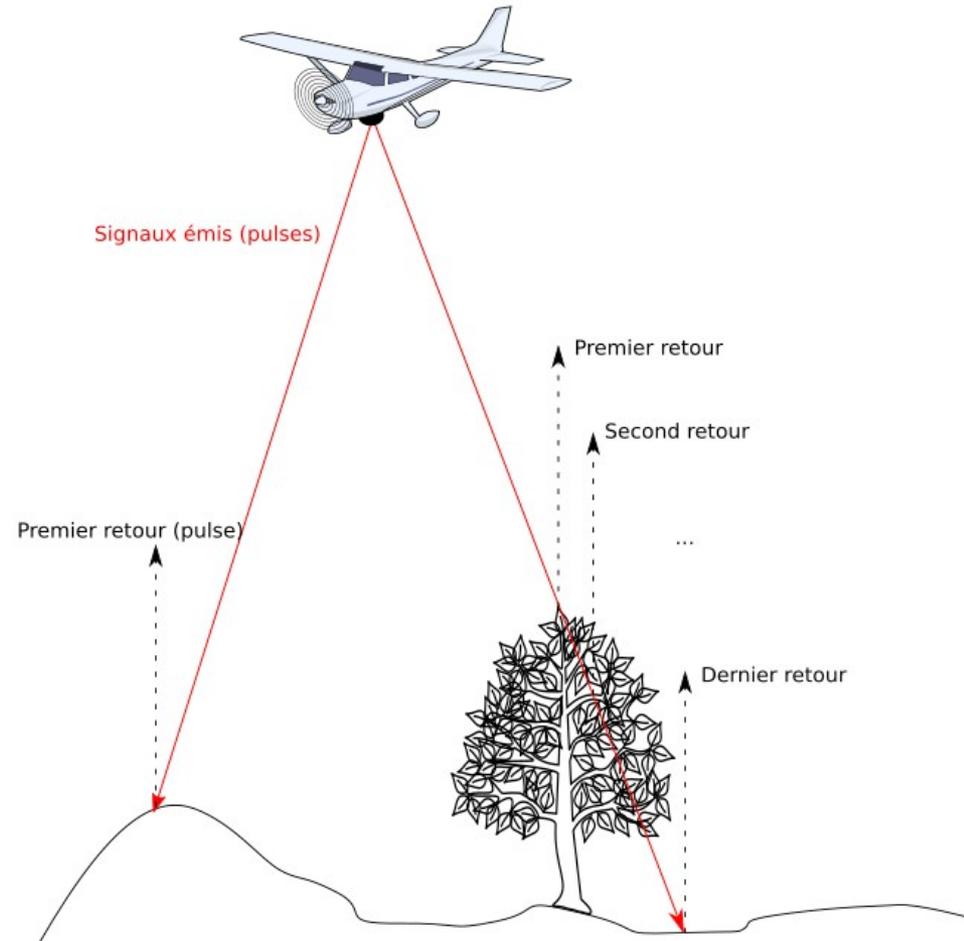
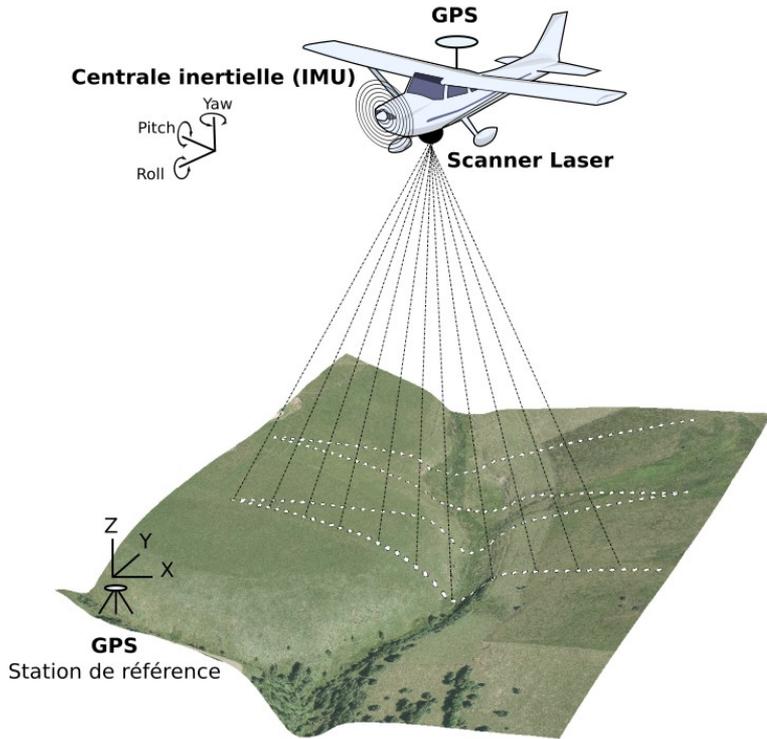
pierre.olivier.mazagol@univ-st-etienne.fr

Contenu de l'atelier

1. LiDAR et MNT : quelques principes et définitions
2. Saga GIS (System for Automated Geoscientific Analyses)
3. Gestion et préparation des données
4. Création d'un Modèle Numérique de Surface
5. Création d'un Modèle Numérique de Terrain
6. Création d'un Modèle Numérique de Surface normalisé
7. Visualisation 3D du résultat

LiDAR et MNT

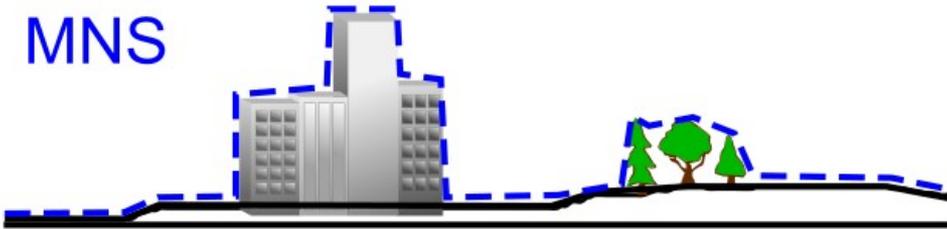
LiDAR = Light Detection And Ranging



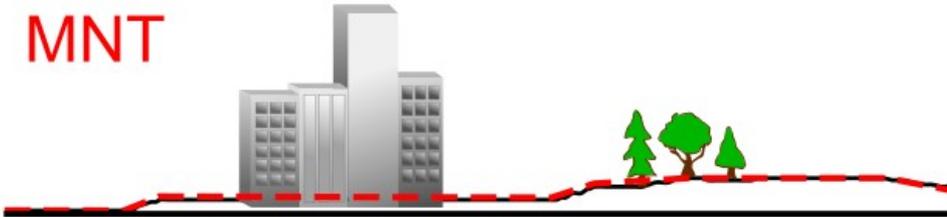
LiDAR et MNT

Modèles Numérique de Surface, de Terrain, de Surface “normalisé”

MNS

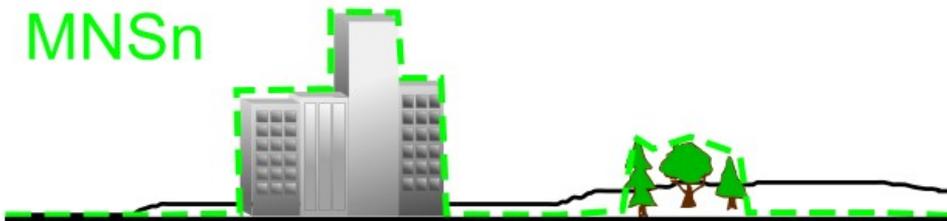


MNT



$$\text{MNSn} = \text{MNS} - \text{MNT}$$

MNSn



Saga GIS (System for Automated Geoscientific Analyses)



Système pour des Analyses Géoscientifiques Automatisées

Système d'Information Géographique

Des méthodes « géoscientifiques » complètes et en nombre croissant, en particulier pour l'analyse de MNT

Une interface utilisateur facilement accessible avec de nombreuses options de visualisation

SAGA fonctionne sous Windows et Linux

SAGA est un FOSS (Free Open Source Software)

www.saga-gis.org



Saga GIS (System for Automated Geoscientific Analyses)

Menus

Barres d'outils

Espace de travail
Modules
Données
Cartes

Propriétés :
Modules
Données
Cartes

Messages

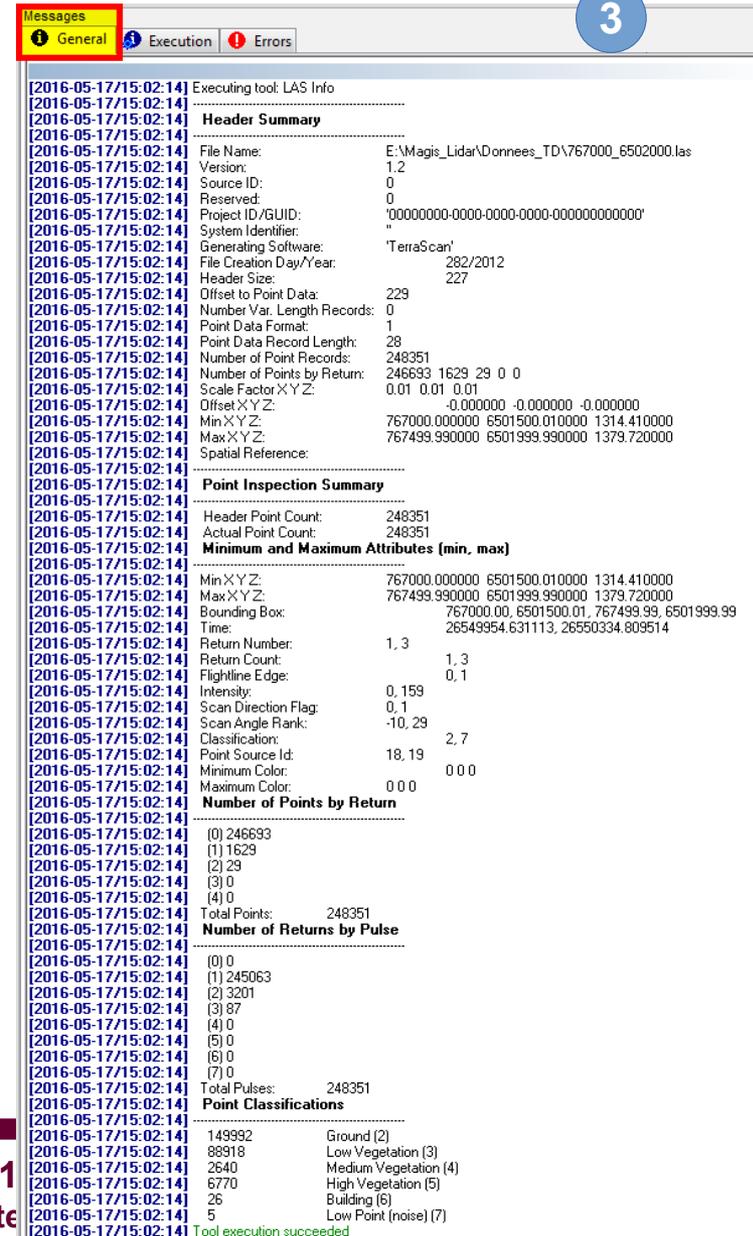
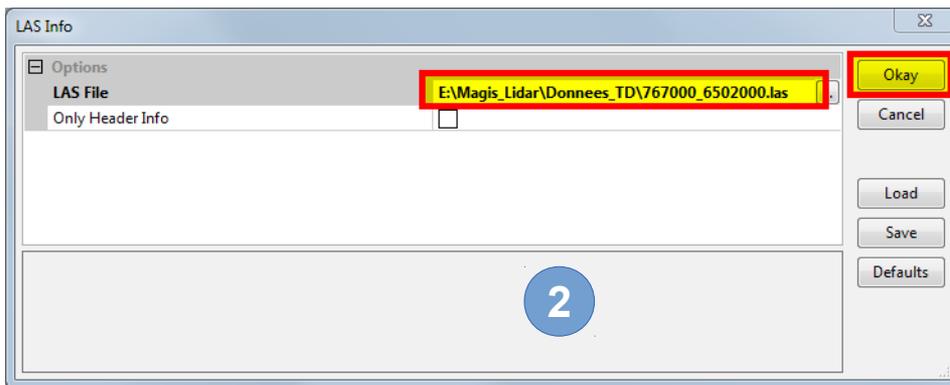
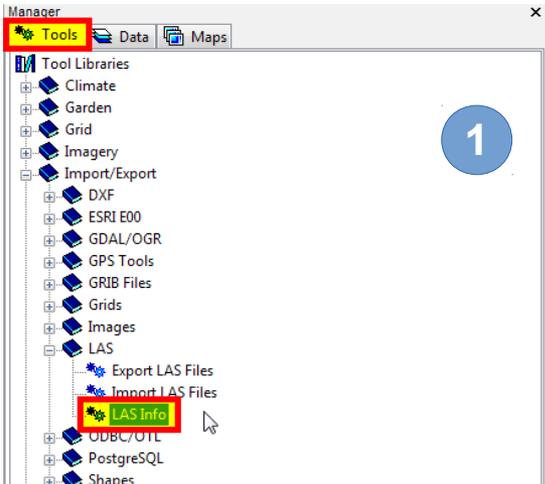
Gestion et préparation des données

Deux données sont fournies :

- 767000_6502000.las : un nuage de points au format LAS
- 767000_6502000.tif (et son *.tfw) : une orthophotographie

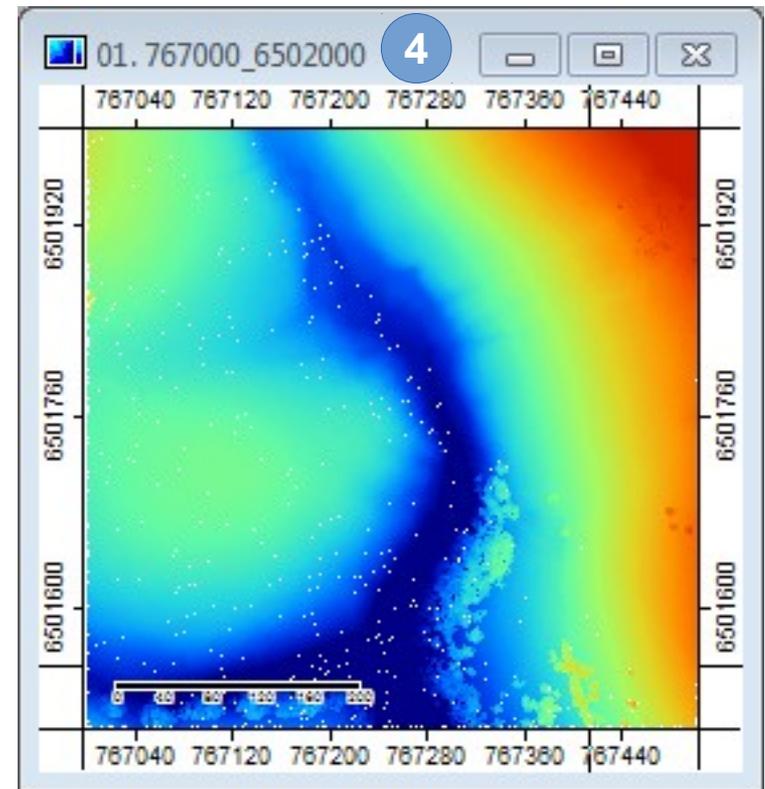
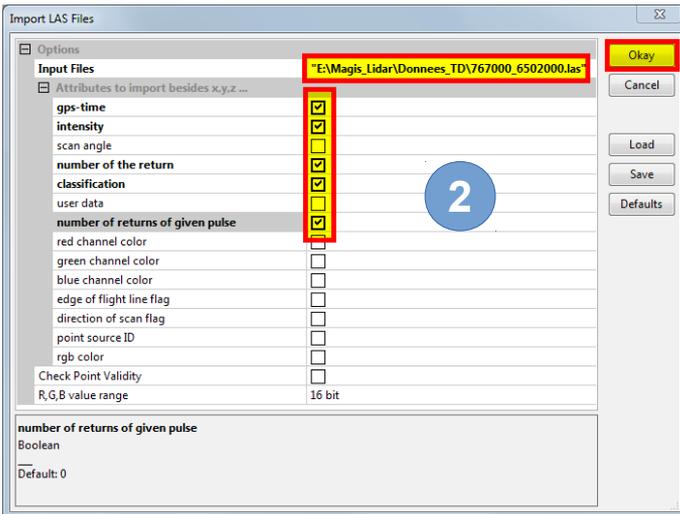
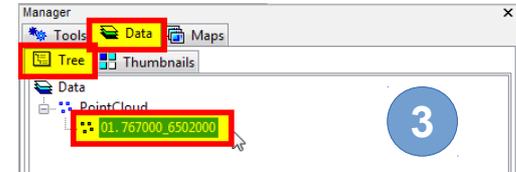
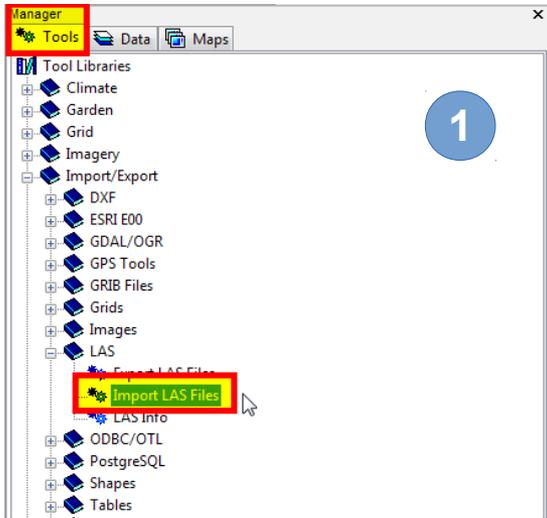
Gestion et préparation des données

Interrogation du fichier LAS



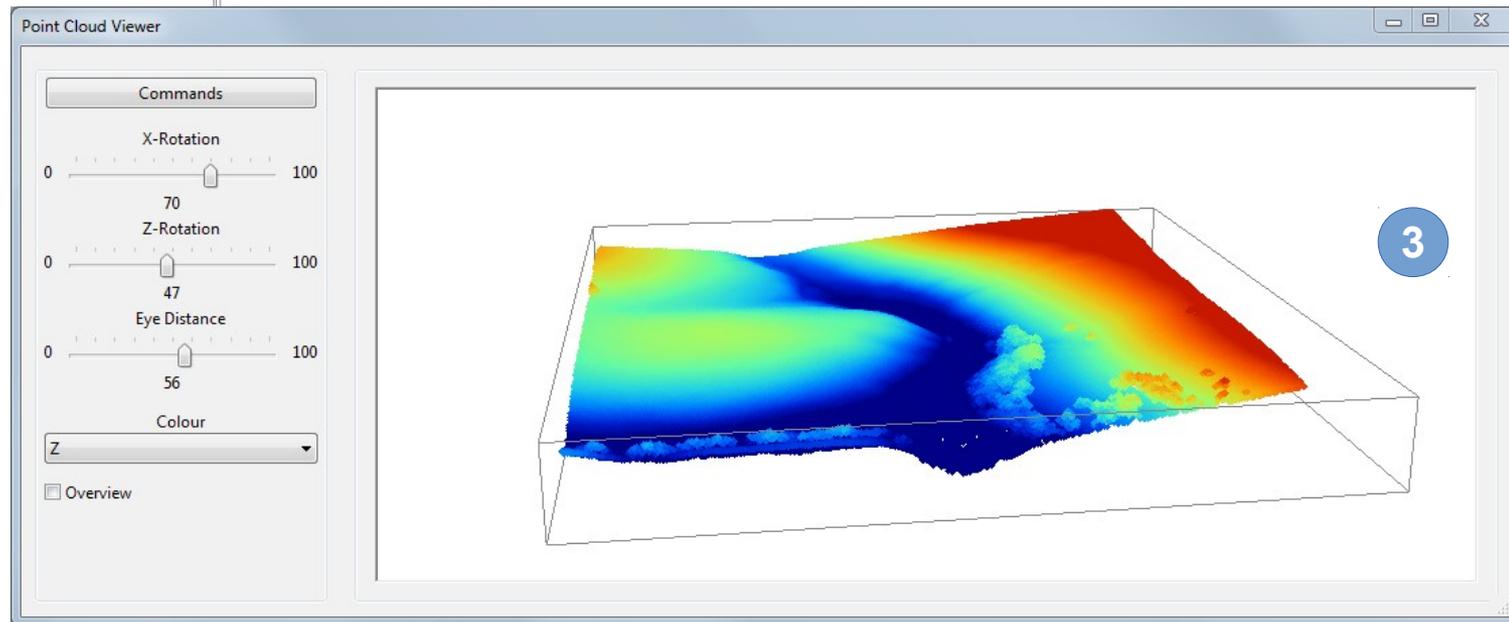
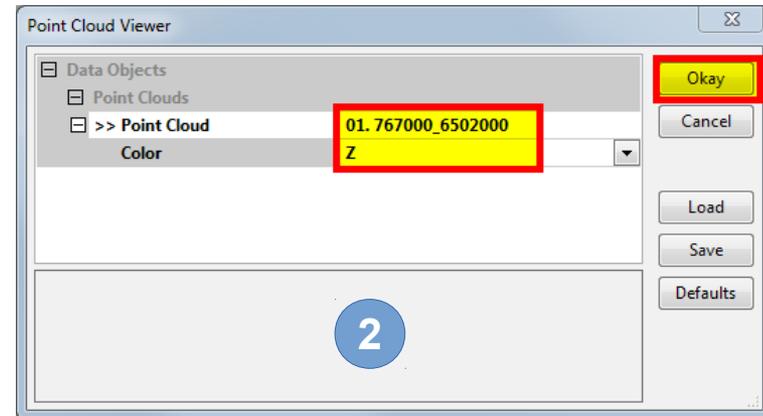
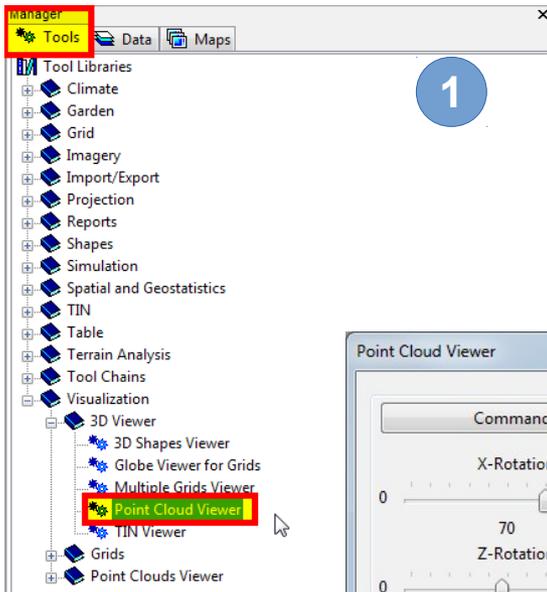
Gestion et préparation des données

Importation du nuage de points



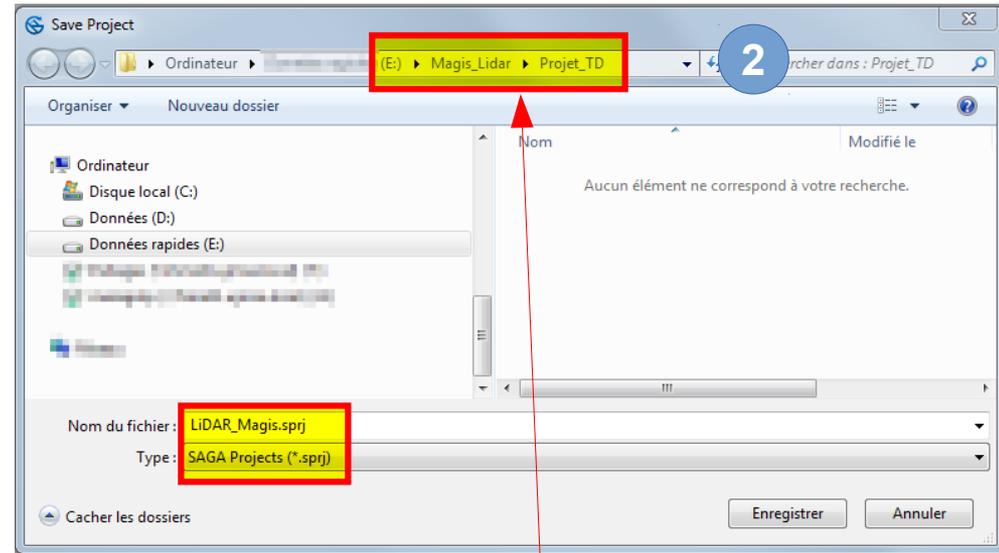
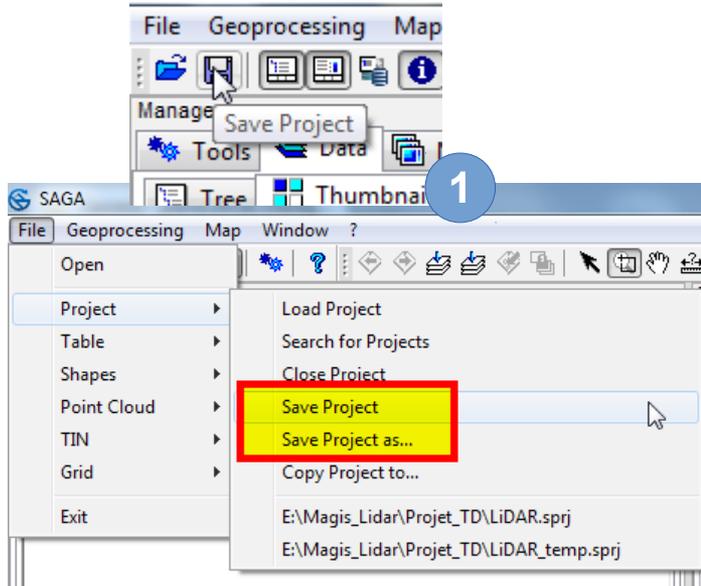
Gestion et préparation des données

Visualisation du nuage de points



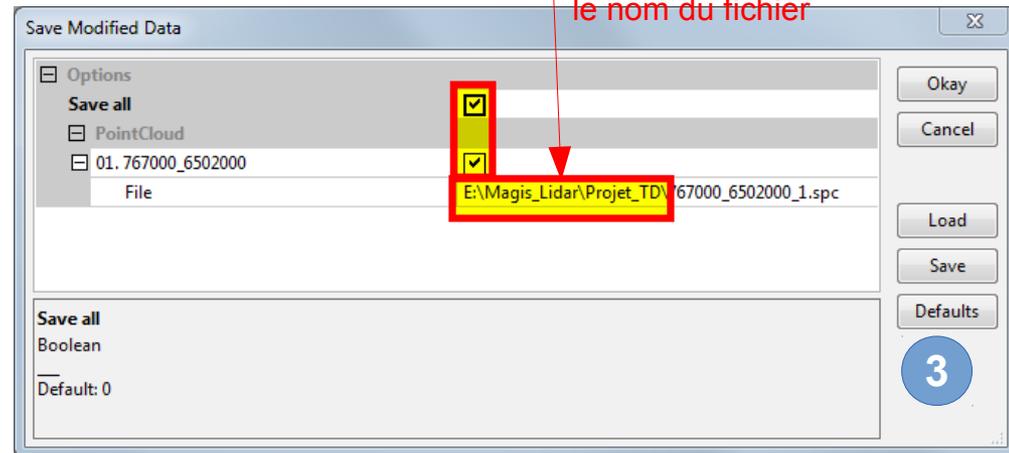
Gestion et préparation des données

Sauvegarde du projet :



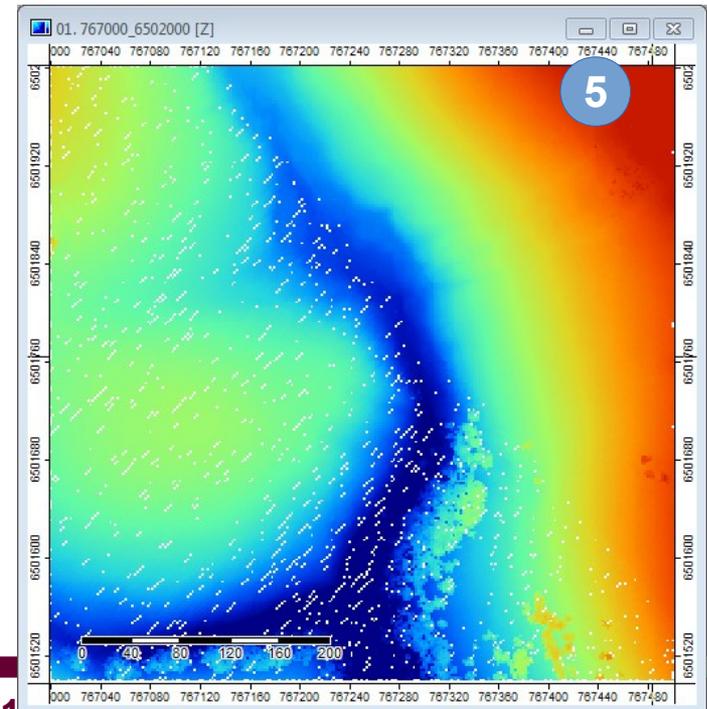
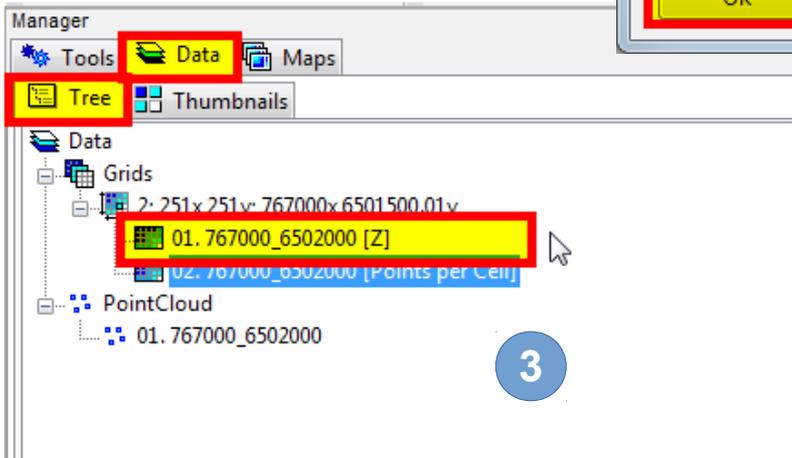
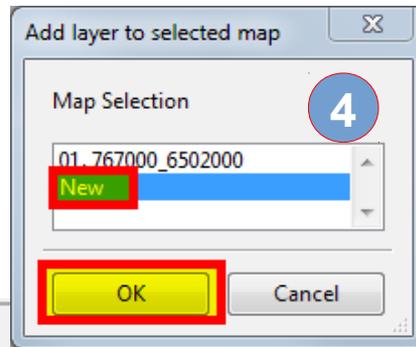
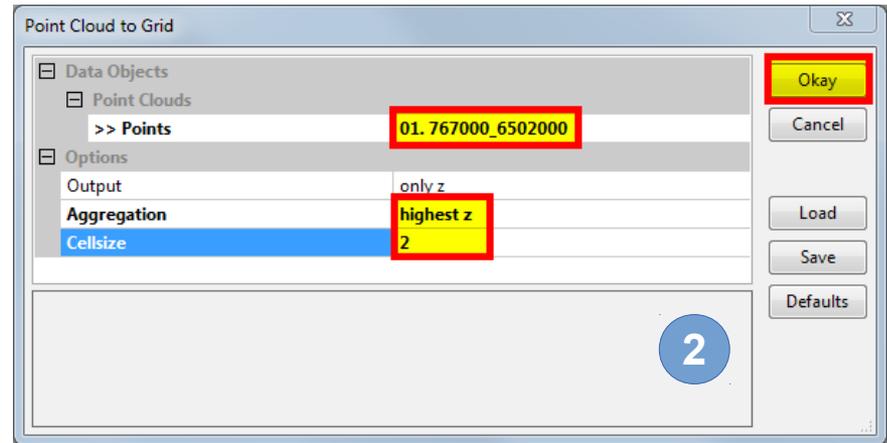
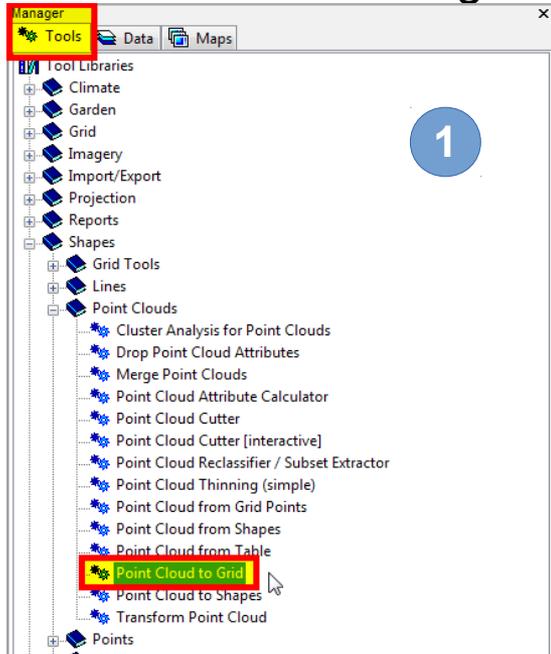
Même chemin par défaut, mais modifiable, de même que le nom du fichier

A chaque enregistrement ou fermeture (projet ou données), il vous sera demandé si vous souhaitez enregistrer les données nouvellement créées



Création du MNS

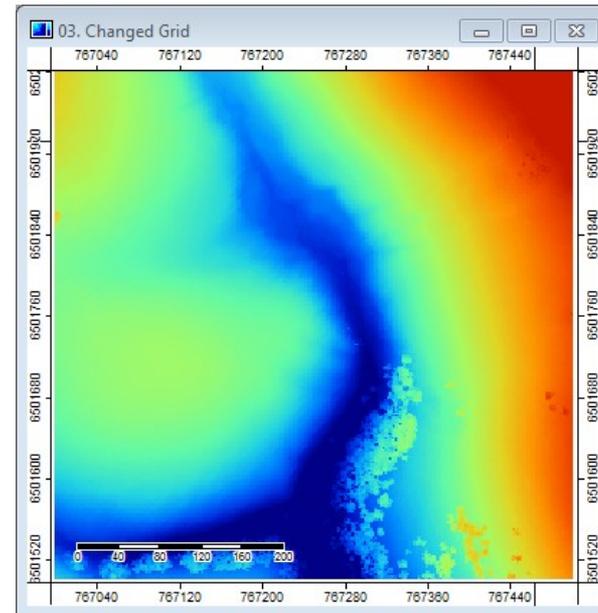
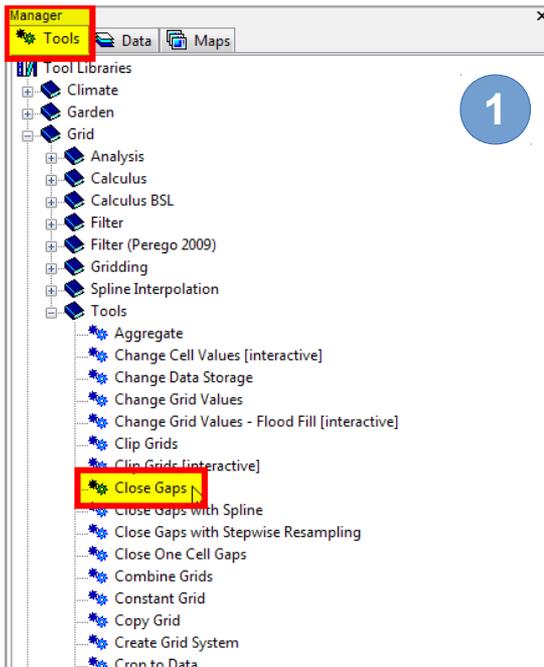
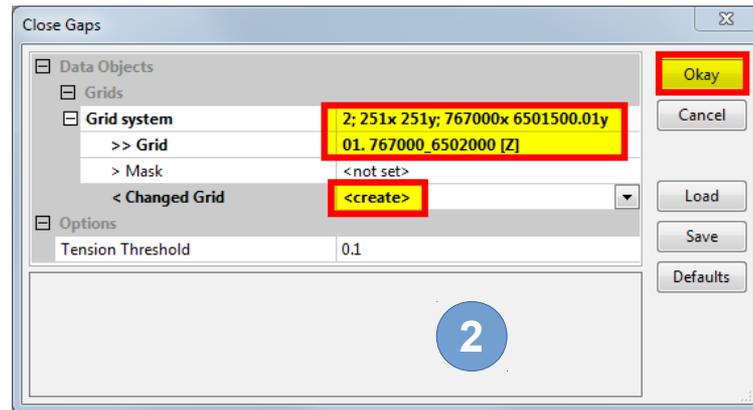
Conversion du nuage au format raster



mai – 3 juin 2016, Saint-Paul-en-Jarez

Création du MNS

Comblement des “vides”



Création du MNS

Renommer un fichier

Supprimer un fichier (ex : [Point per cell])

1

2

Properties: 01. 767000_6502000 [Z]	
History Legend Attributes Description	
Settings	
Options	
General	
Name	767000_6502000 [Z] Highest
Description	
No Data	-99999; -99999
Show Legend	<input checked="" type="checkbox"/>
Style	vertical
Unit	
Z-Scale	1
Z-Offset	0
Show Cell Values	<input type="checkbox"/>
Memory Handling	Normal
Display	
Transparency [%]	0
Show at all scales	<input checked="" type="checkbox"/>
Resampling	Nearest Neighbour
Colors	
Type	Graduated Colors
Scaling	
Colors	11 colors
Value Range	1328.454035; 1372.737269
Mode	Linear

3

Renommer aussi « Changed Grid » en « MNS »

4

- Close
- Add to Map
- Save
- Save as...
- Save as Image...
- Spatial Reference
- Histogram
- Scatterplot
- Copy Settings from other Layer
- Create Lookup Table
- Histogram Stretch

5

Delete

Do you want to delete the selection?

Oui Non

6

Save Modified Data

Options

Save all

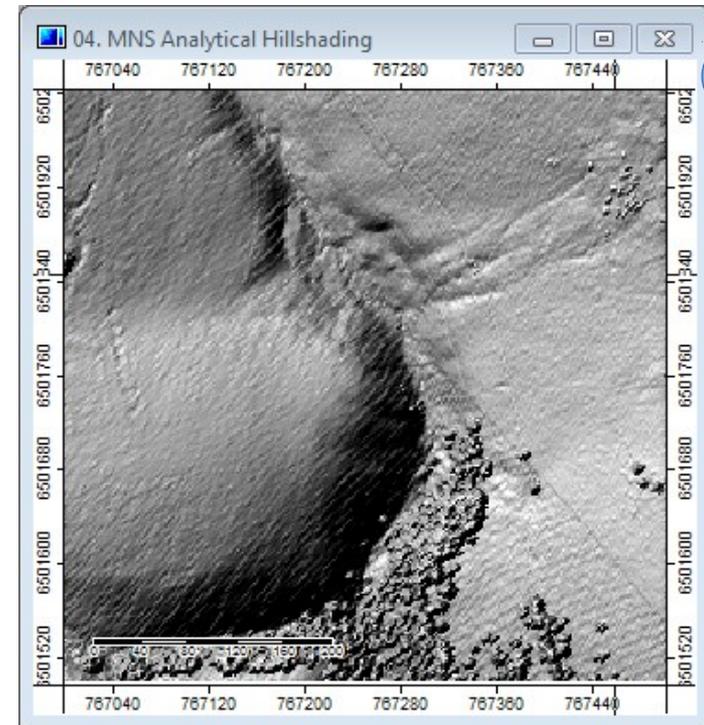
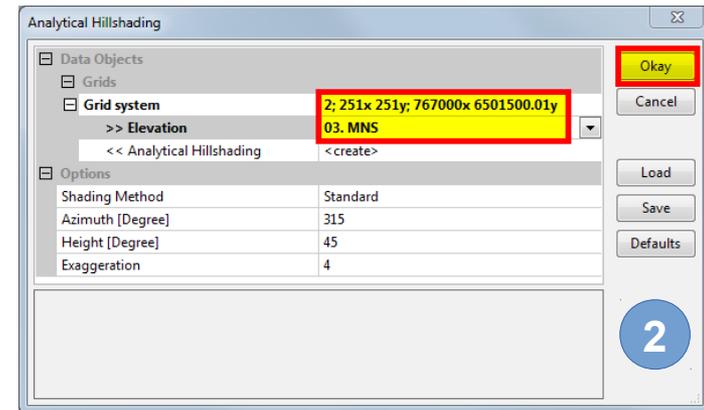
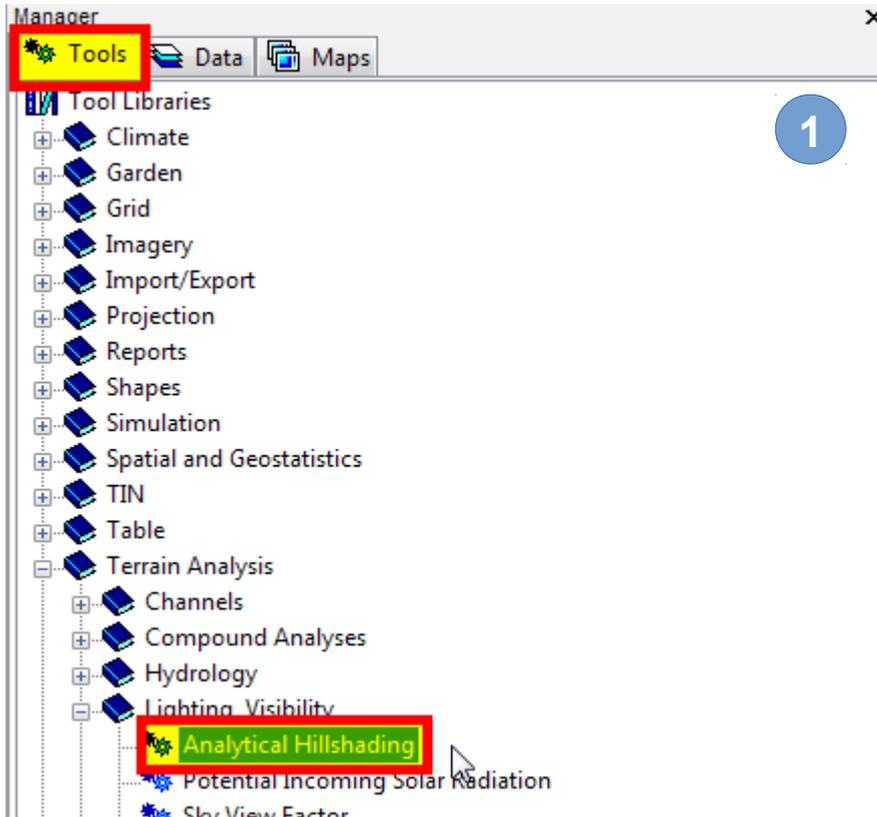
2; 251x 251y; 767000x 6501500.01y

02. 767000_6502000 [Points per Cell]

Okay Cancel Load Save Defaults

Création du MNS

Visualisation du MNS avec ombrage

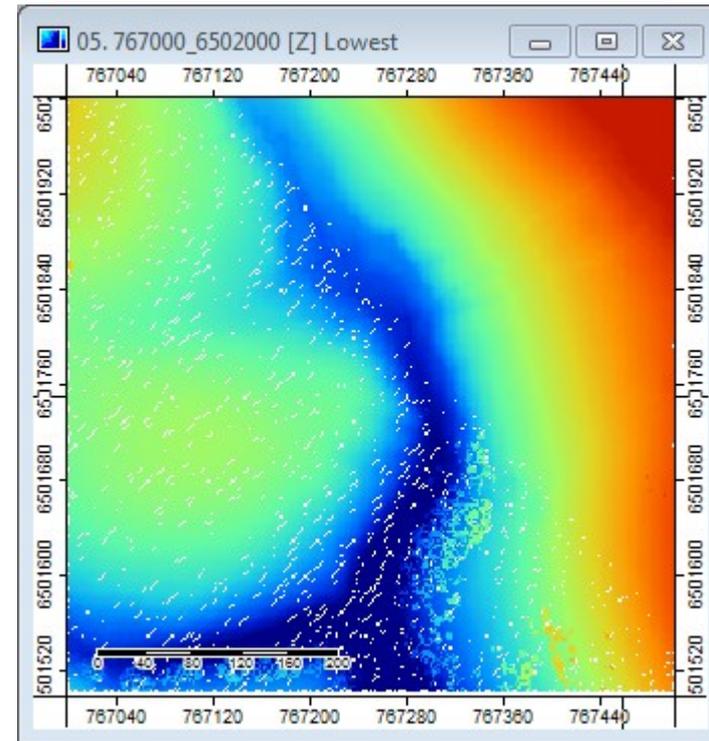
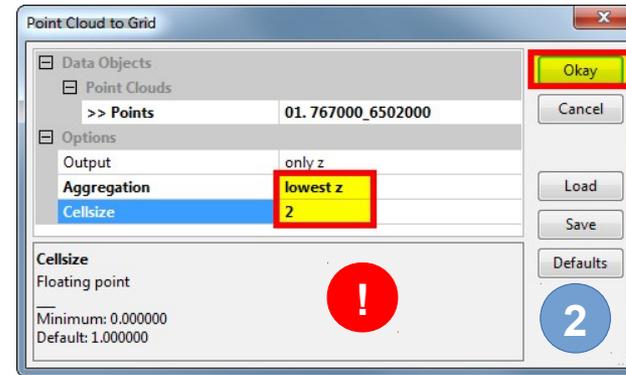
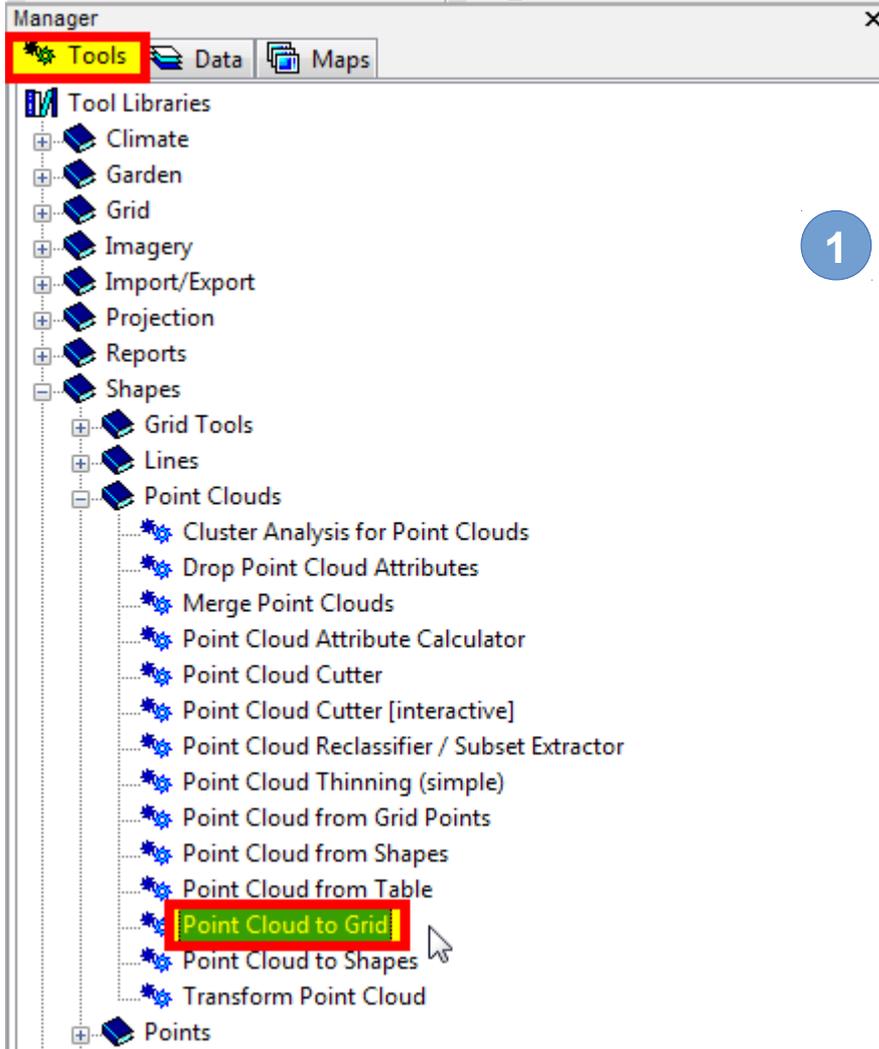


Renommer l'ombrage en « MNS analytical Hillshading »

4

Création du MNT

Conversion du nuage au format raster

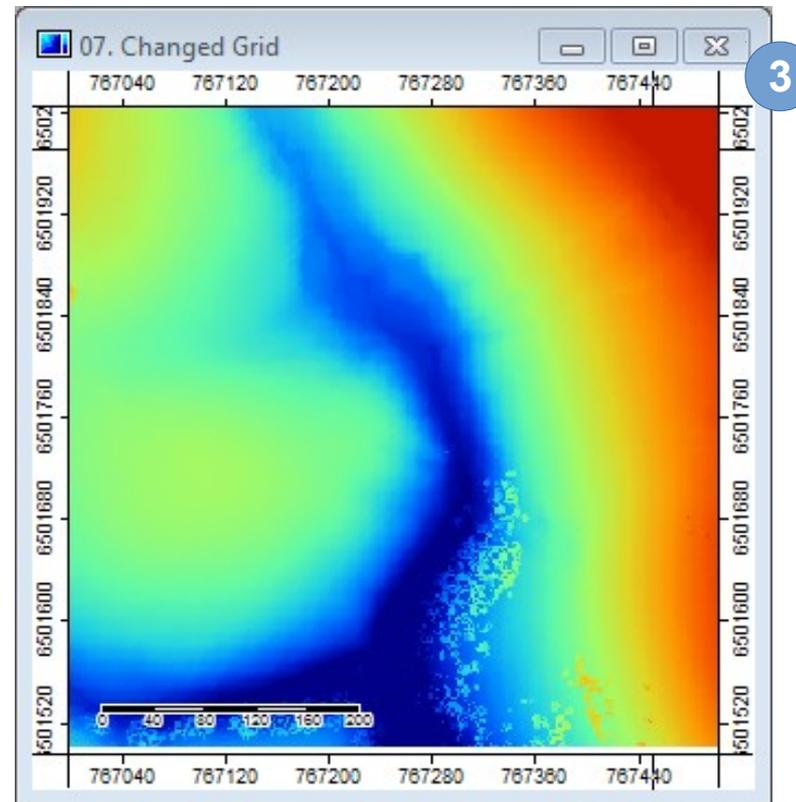
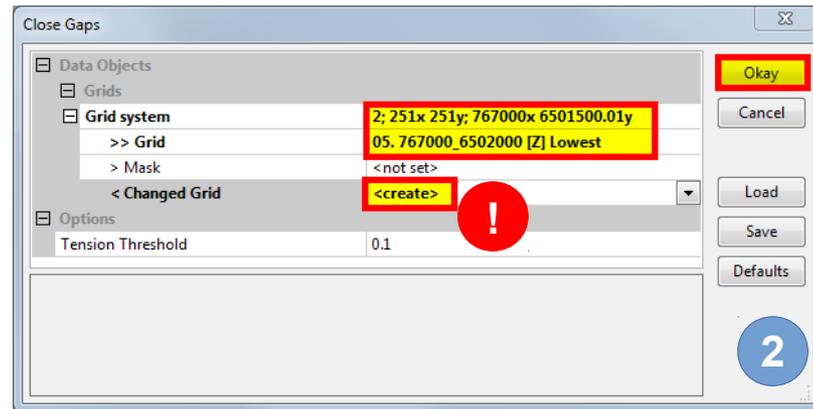
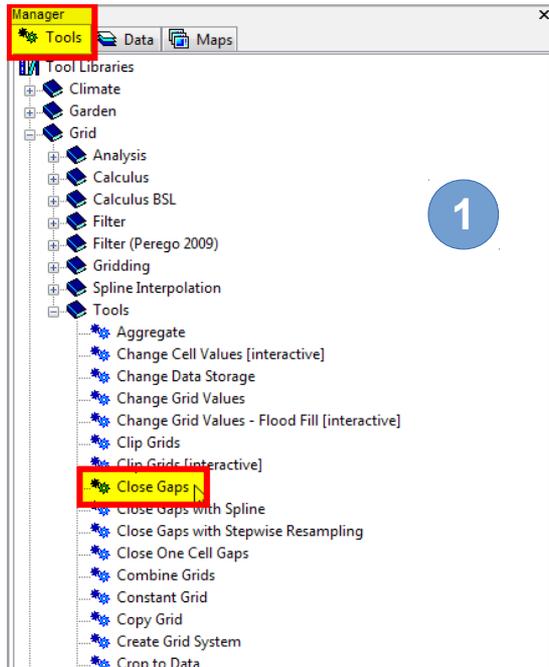


Renommer le fichier en ajoutant « Lowest » en suffixe et supprimer l'autre

4

Création du MNT

Comblement des “vides”

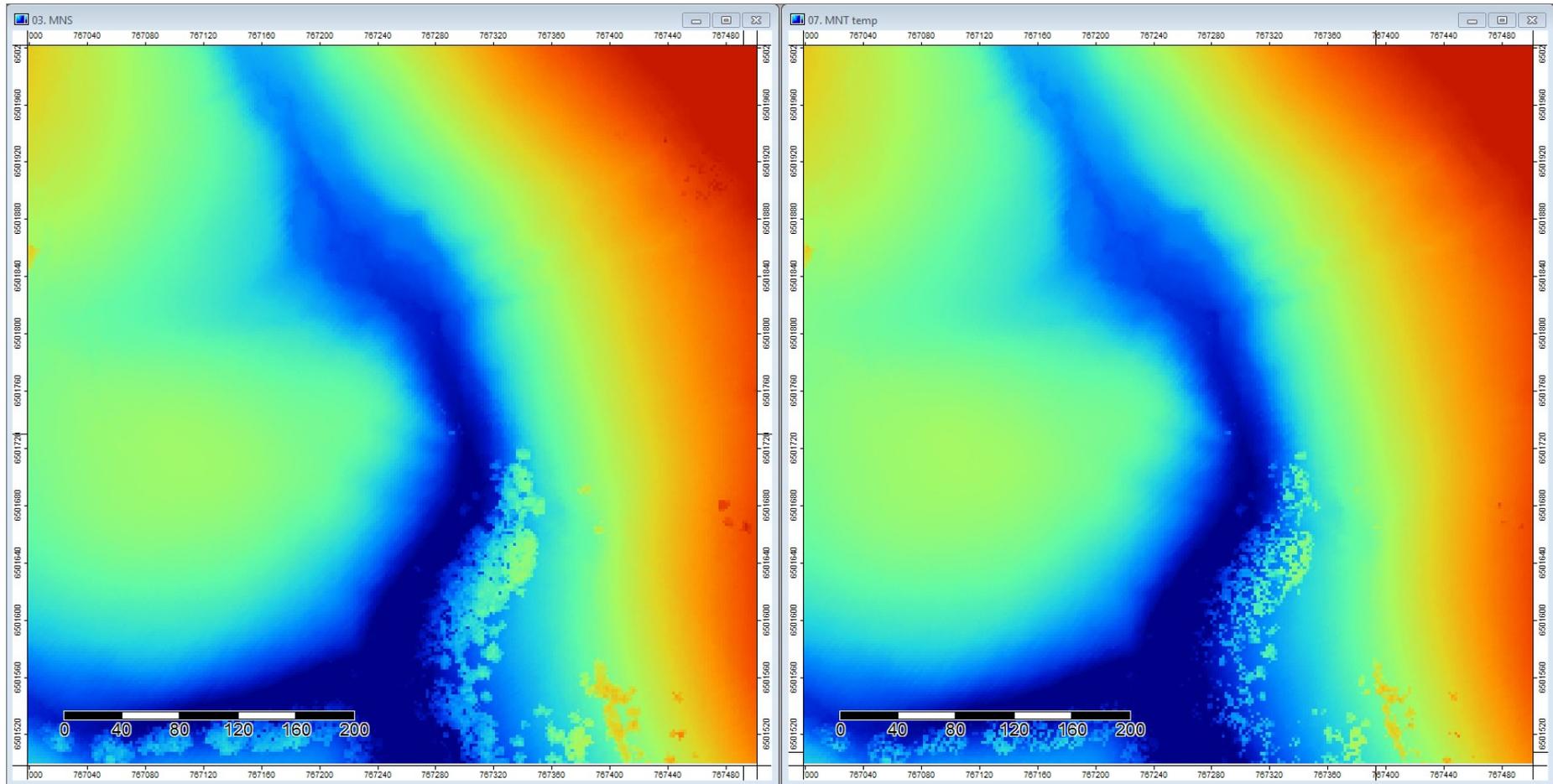


4

Renommer le fichier en MNT temp

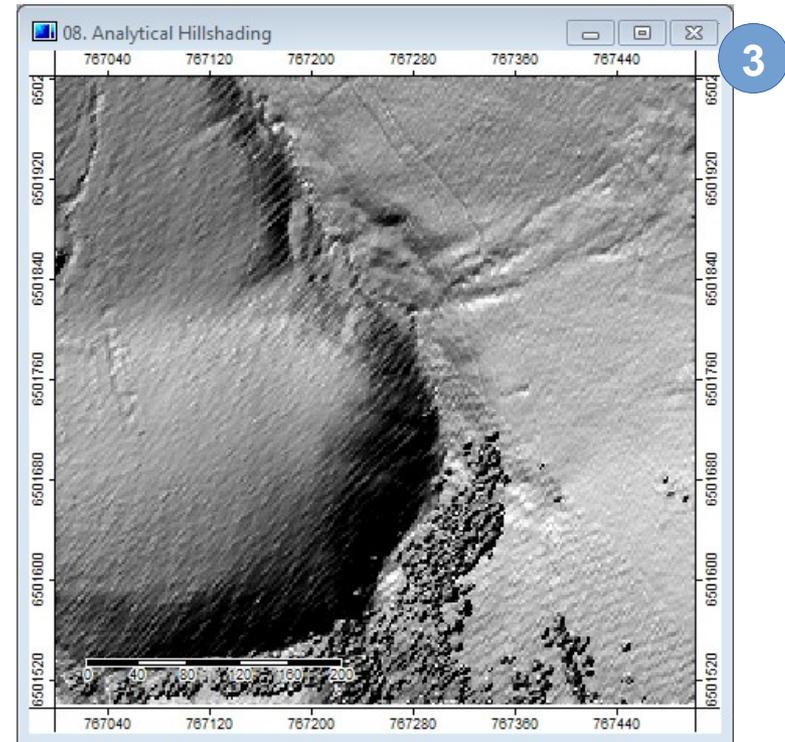
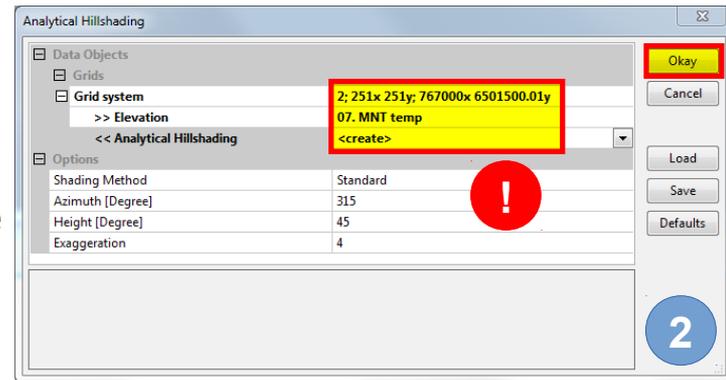
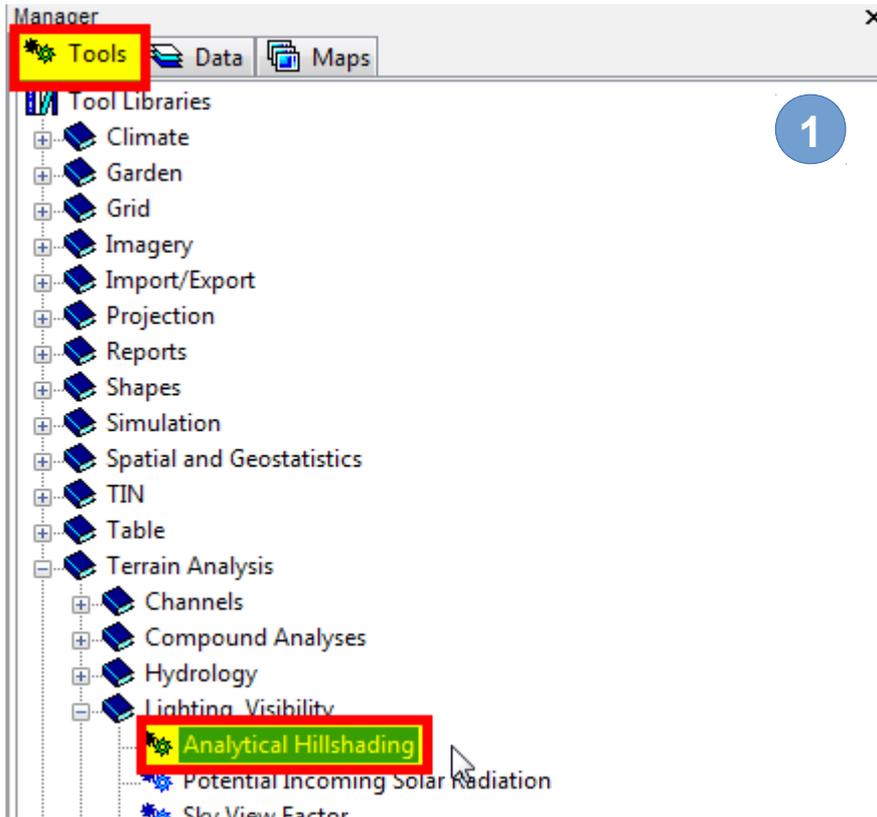
Création du MNT

Rapide comparaison du MNS et du MNT temporaire



Création du MNT

Visualisation du MNT temp. avec ombrage

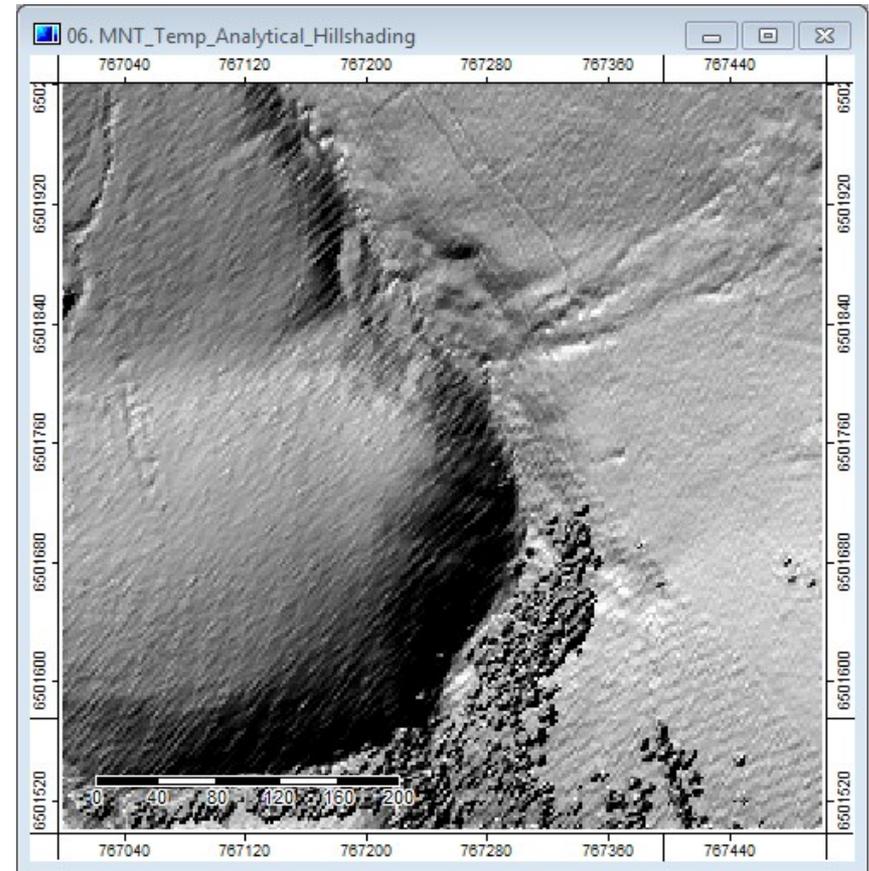
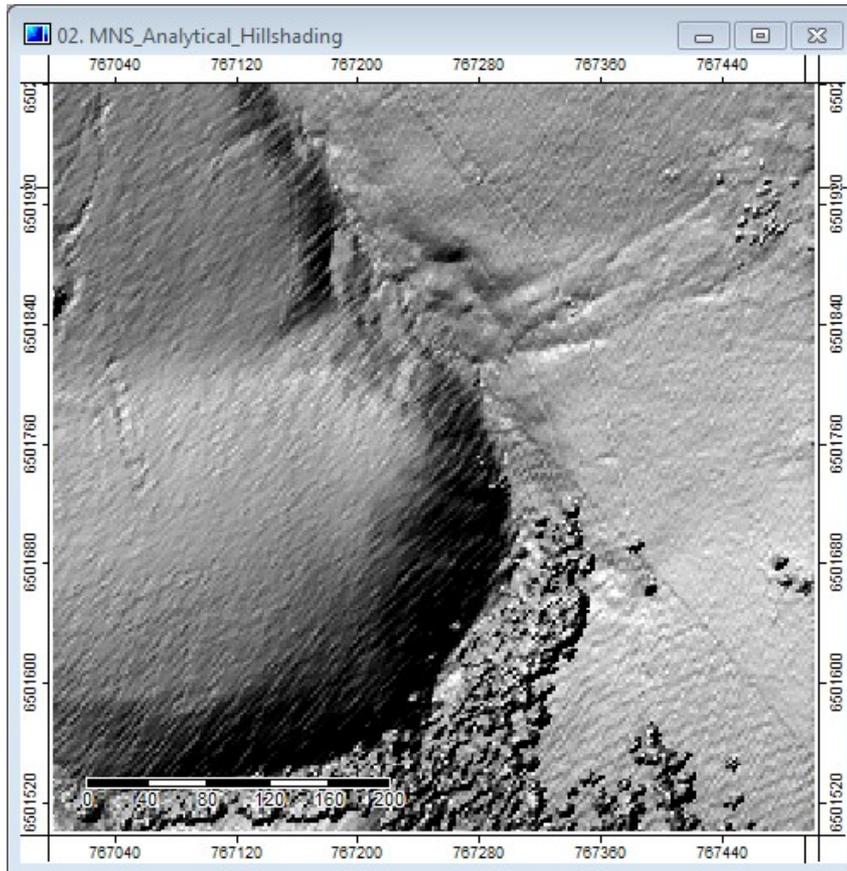


Renommer l'ombrage en « MNT temp Analytical Hillshading »

4

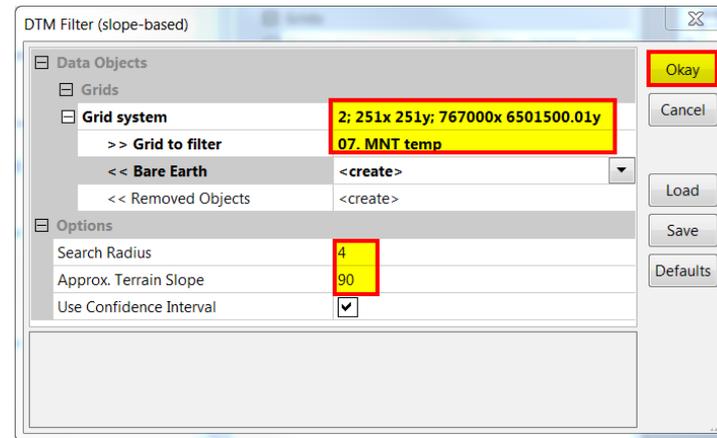
Création du MNT

Rapide comparaison des ombrages du MNS et du MNT temporaire

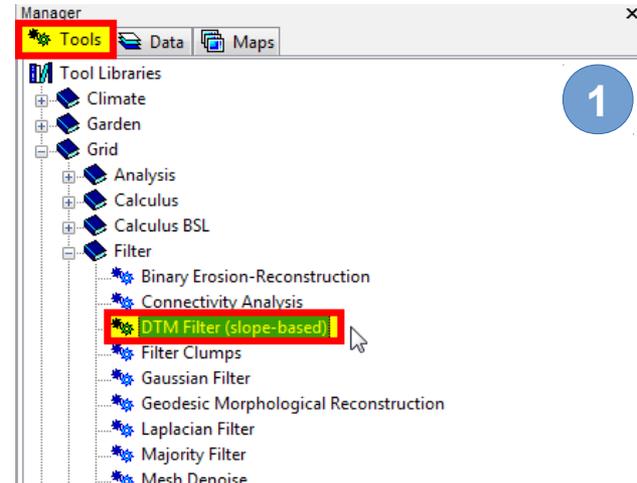


Création du MNT

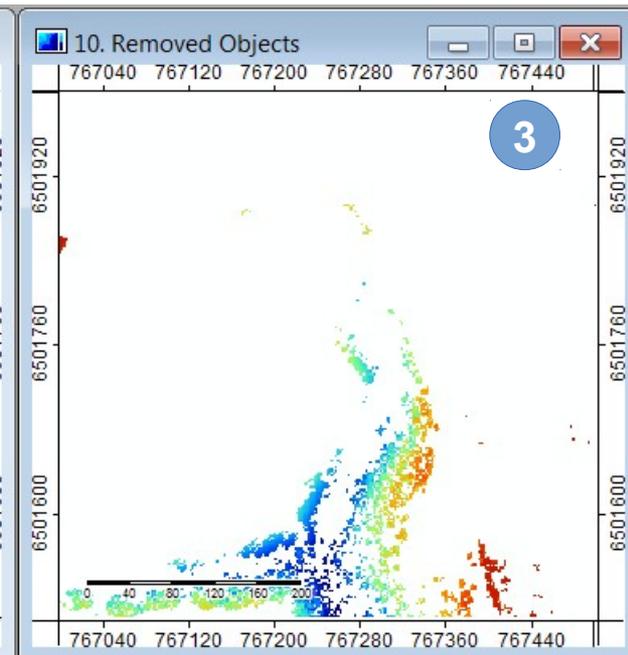
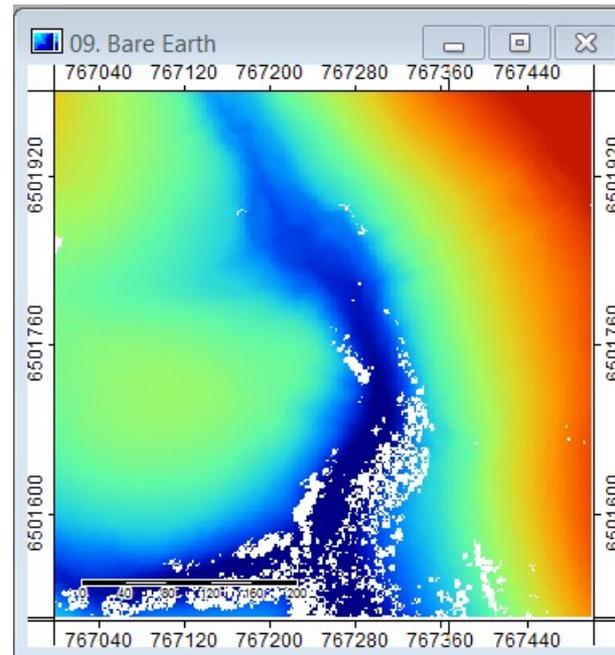
Filtre des éléments de surface



2



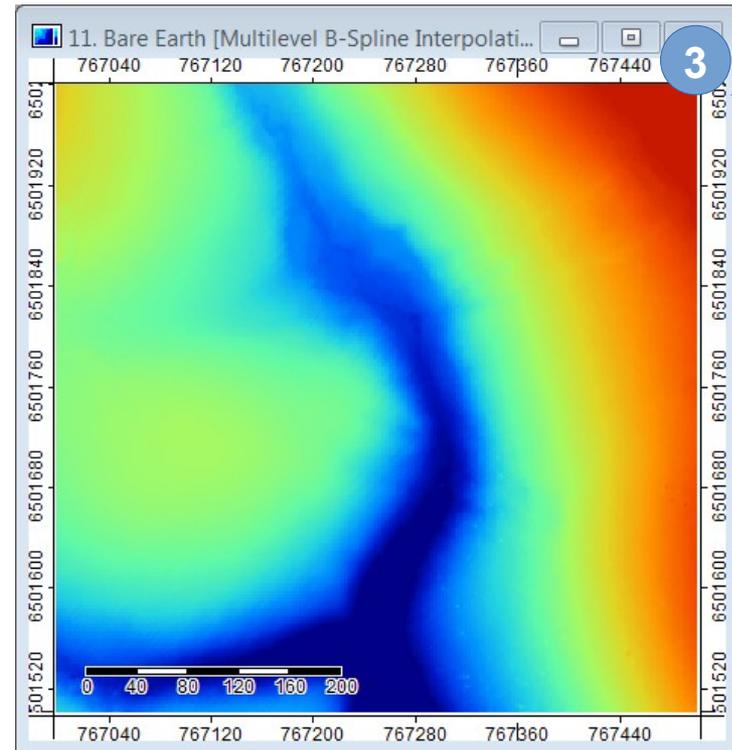
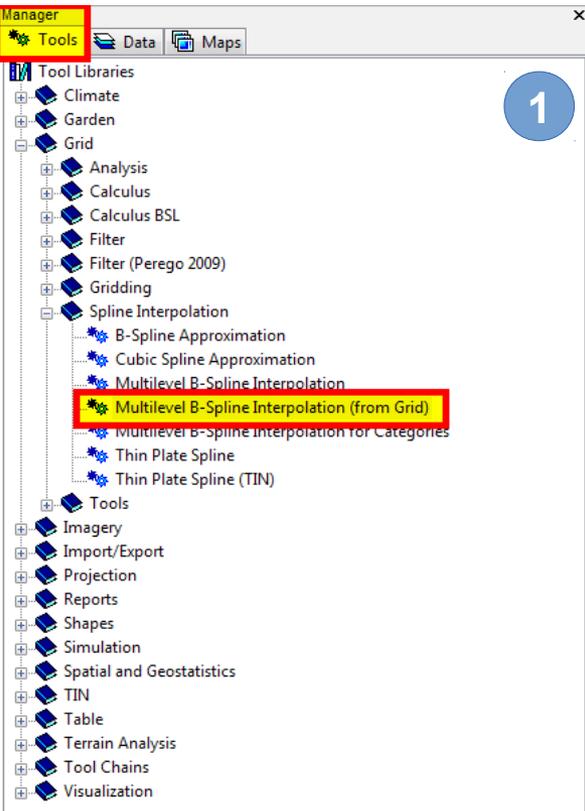
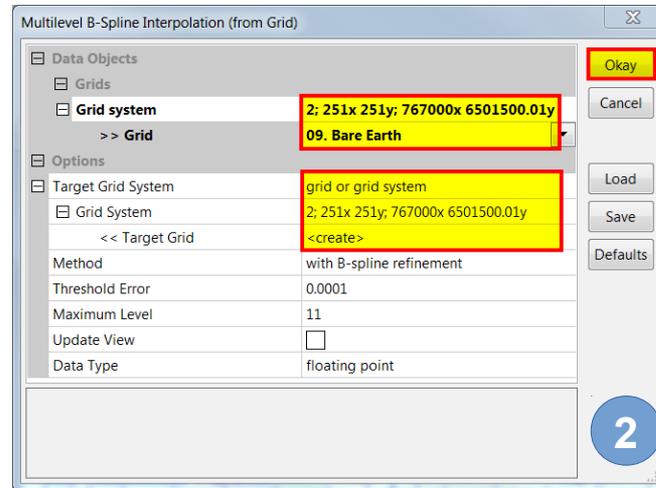
1



3

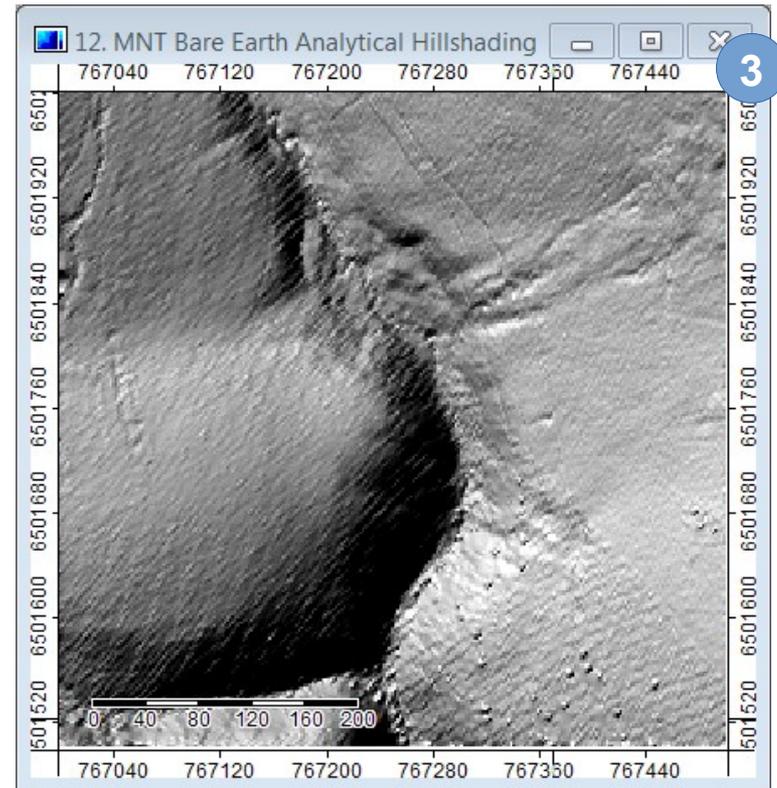
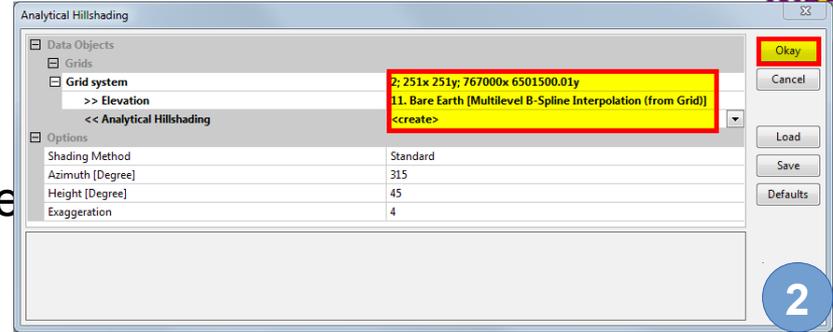
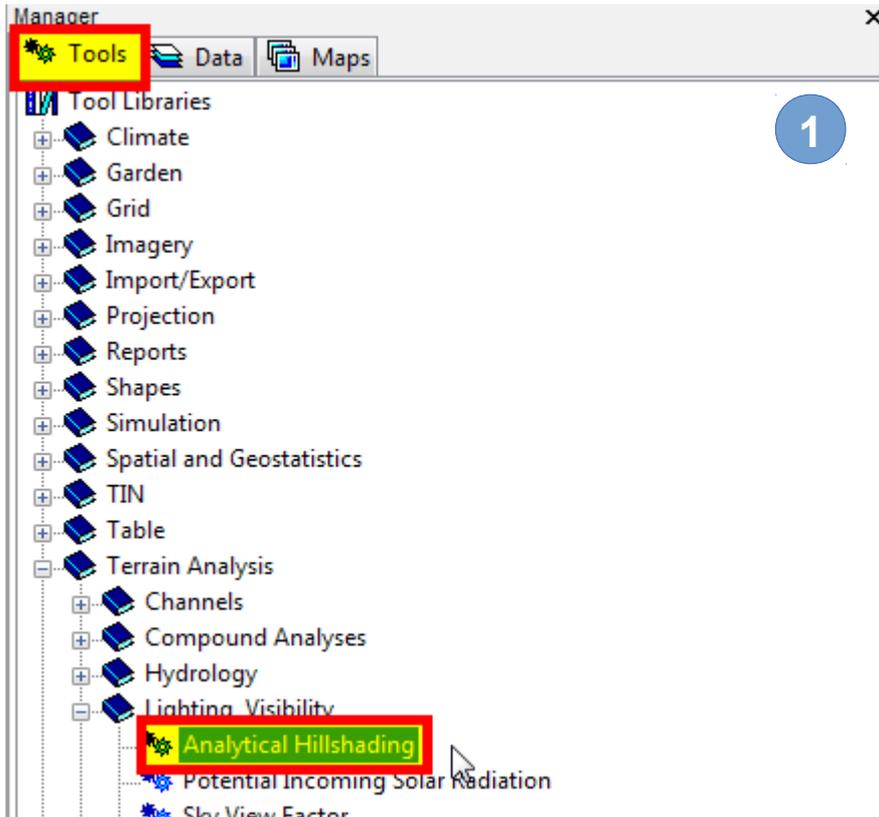
Création du MNT

Interpolation pour remplacer les éléments de surfaces retirés



Création du MNT

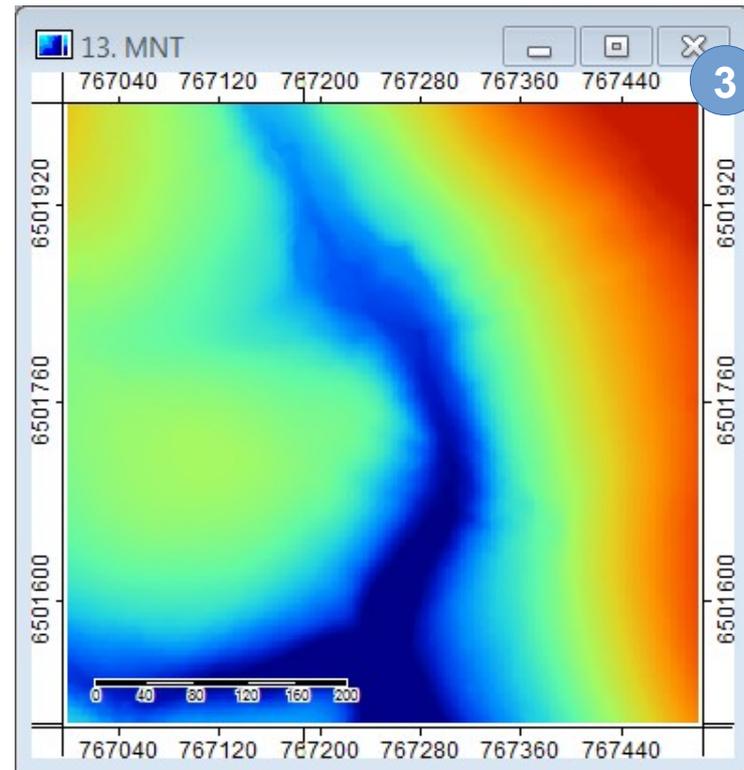
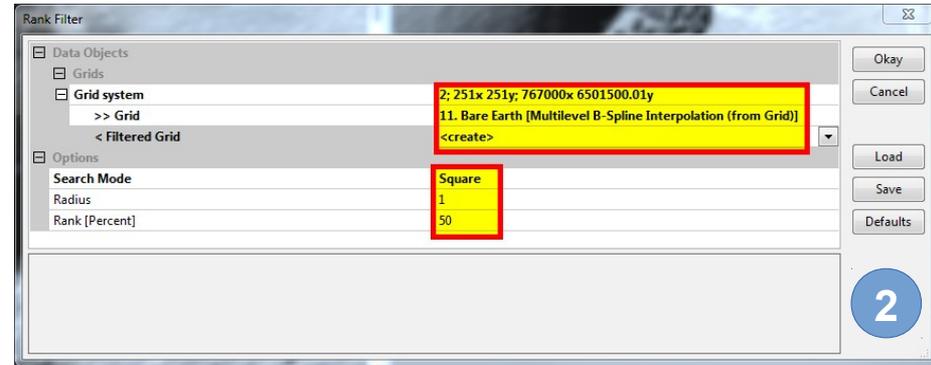
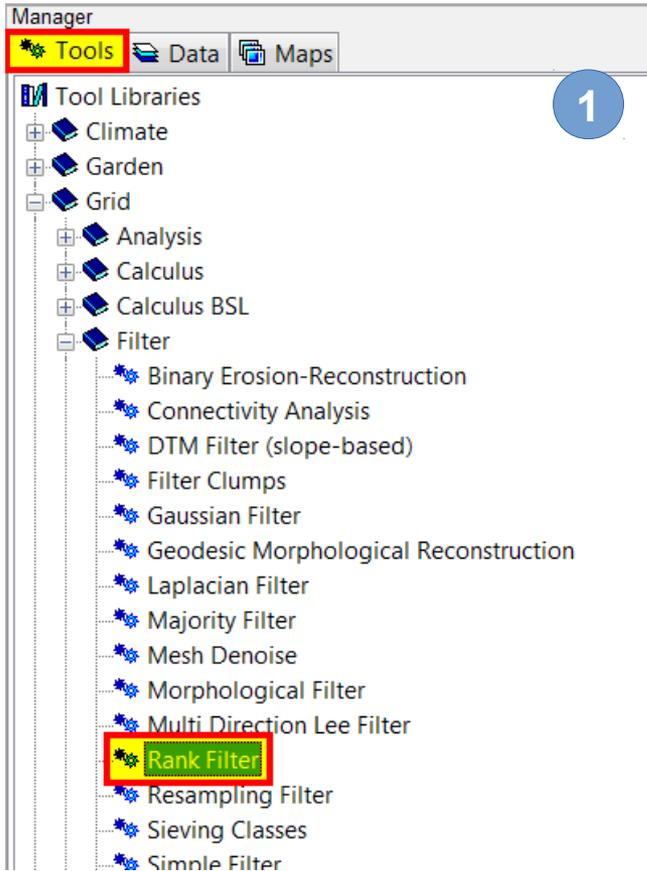
Visualisation du MNT temp. avec ombrage



Renommer l'ombrage en « MNT Bare Earth Analytical Hillshading »

Création du MNT

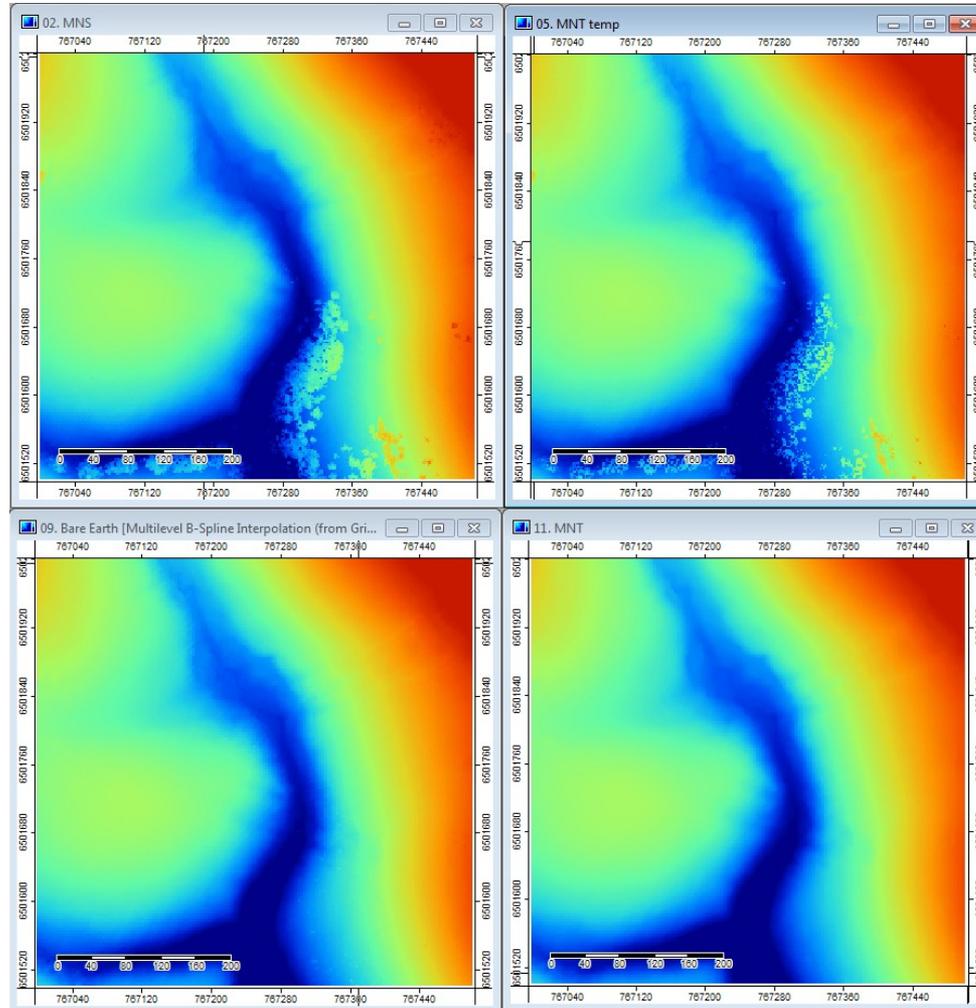
Suppression des artefacts



Renommer le fichier en « MNT » et créer « MNT Analytical Hillshading » ! 4

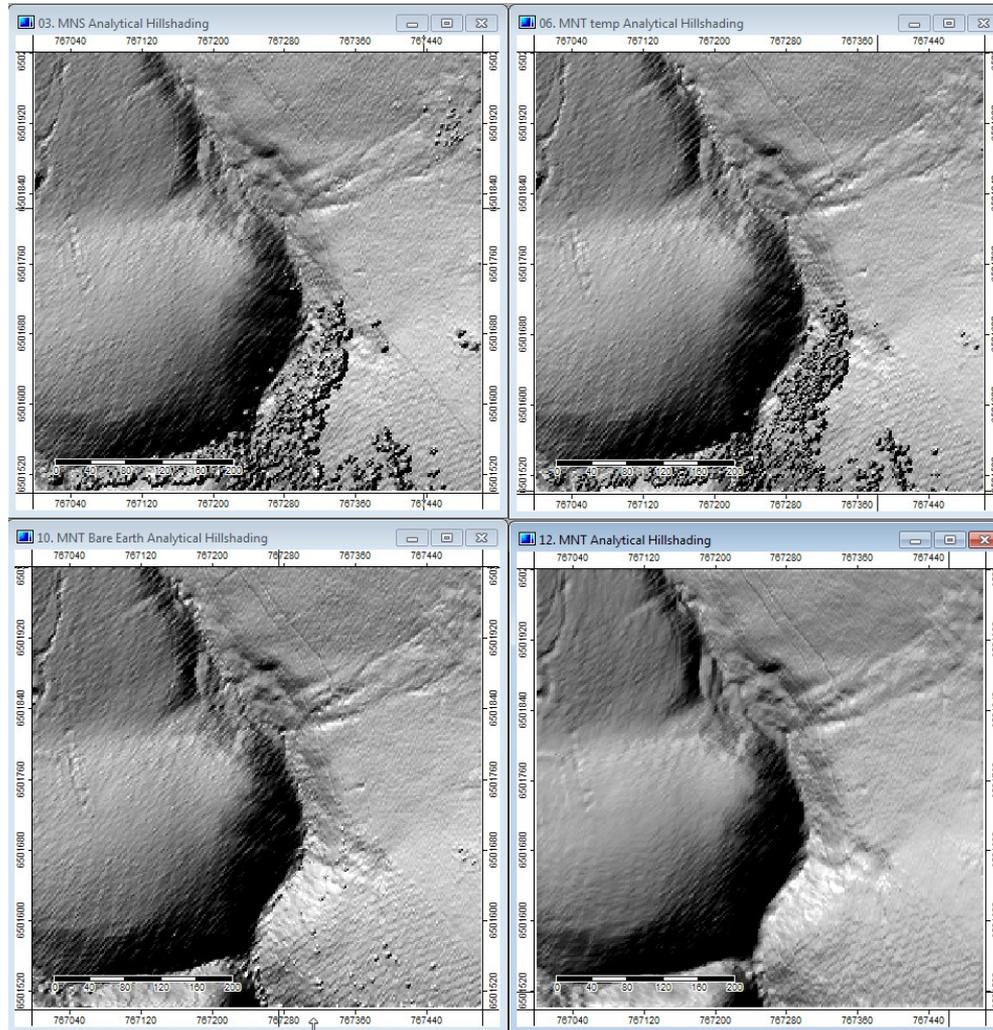
Création du MNT

Comparaison des différents MNS et MNT créés



Création du MNT

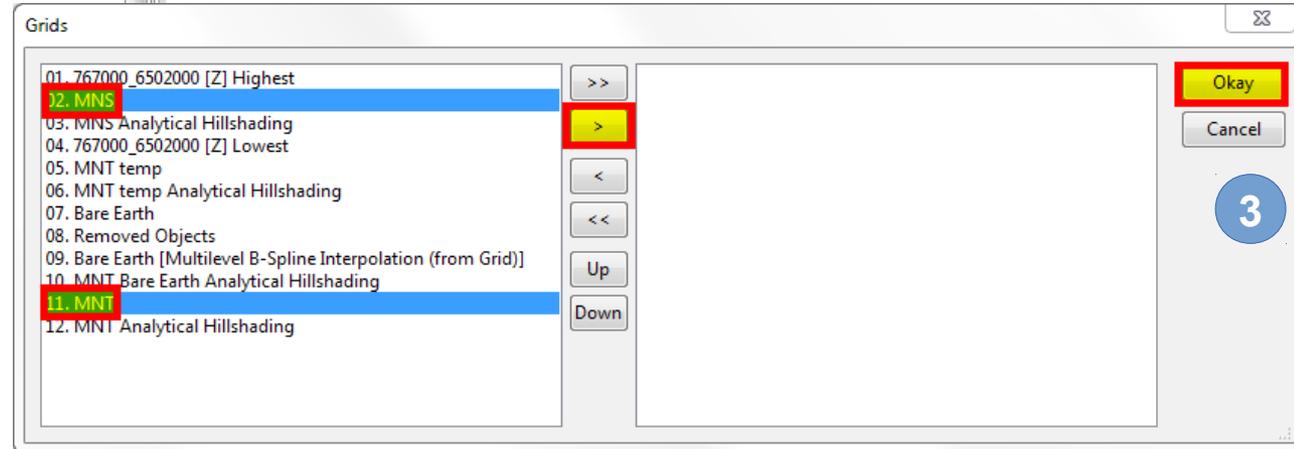
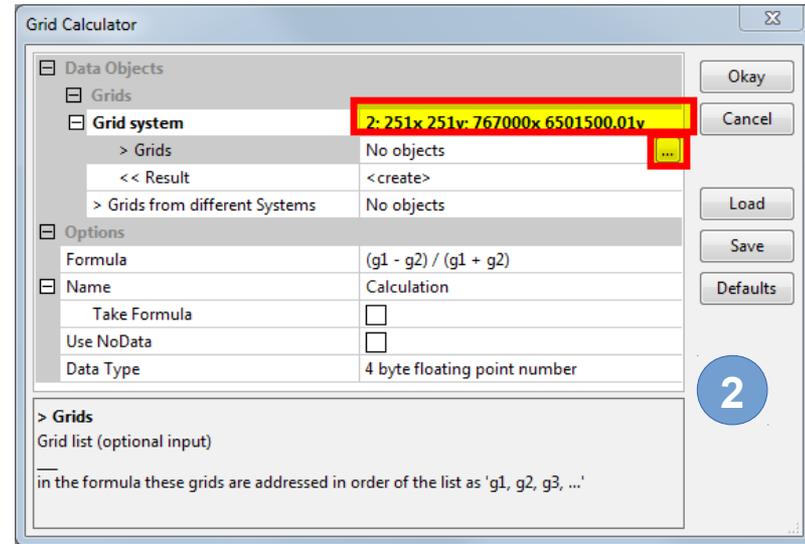
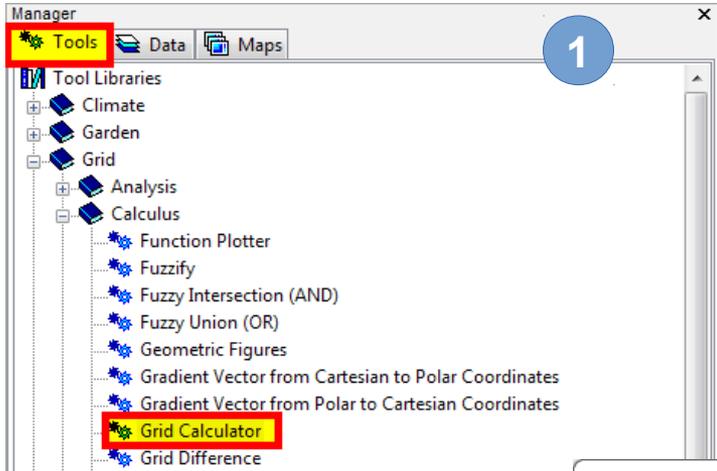
Comparaison des différents MNS et MNT créés



Création du MNS normalisé

Calculatrice raster

$$\text{MNS}_n = \text{MNS} - \text{MNT}$$

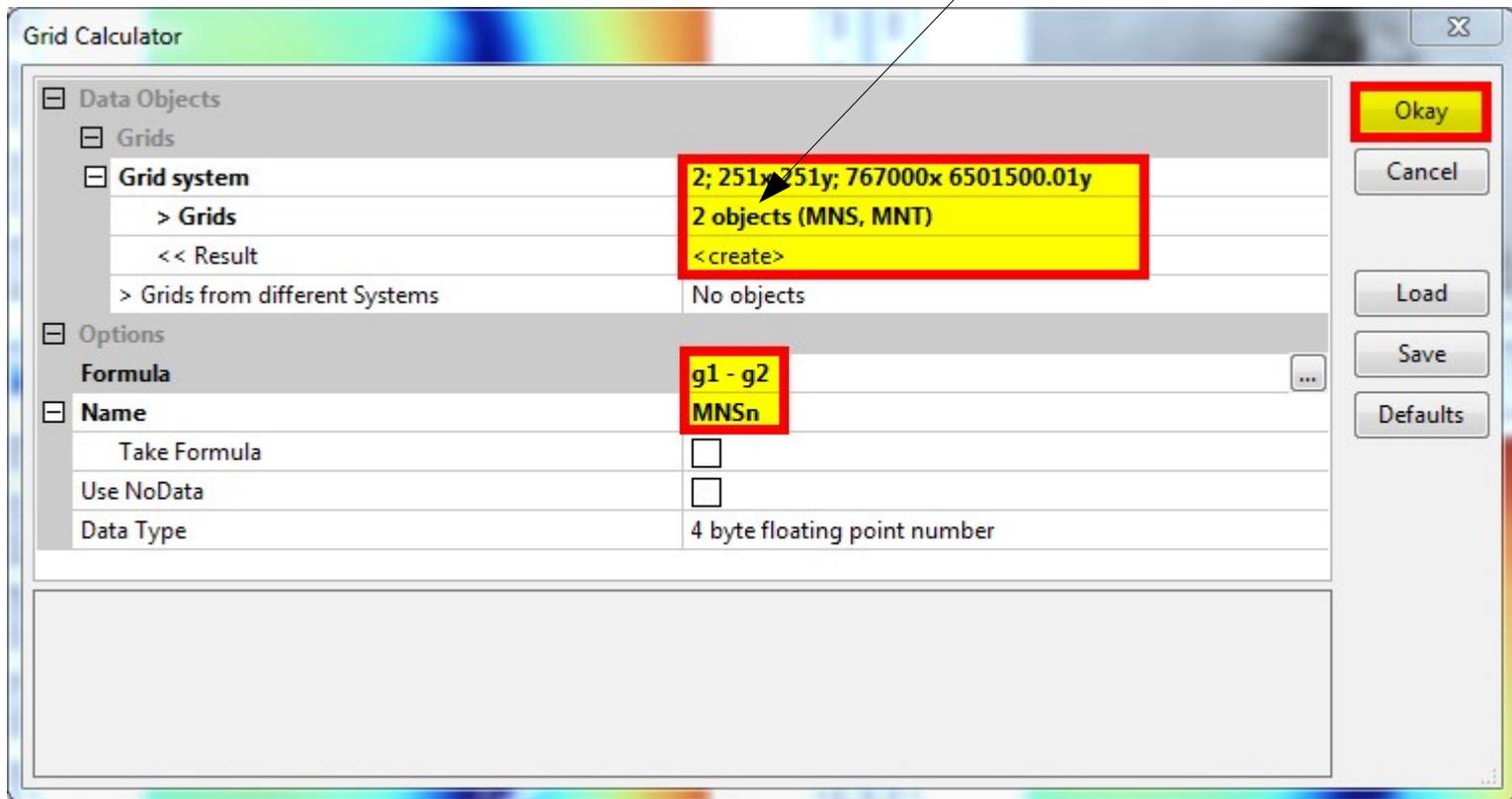


Création du MNS normalisé

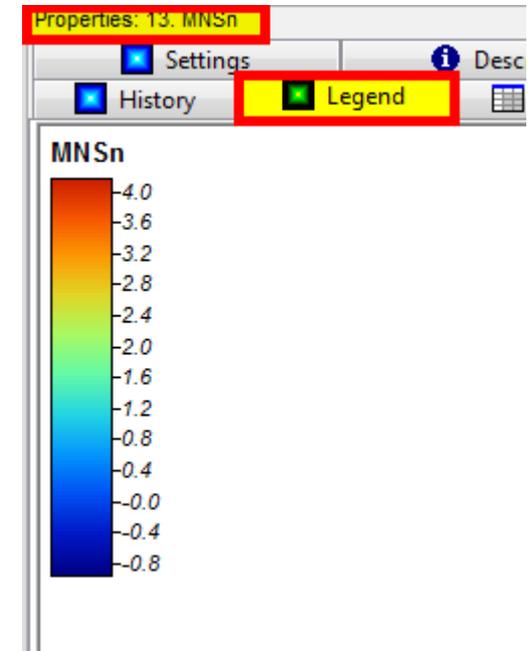
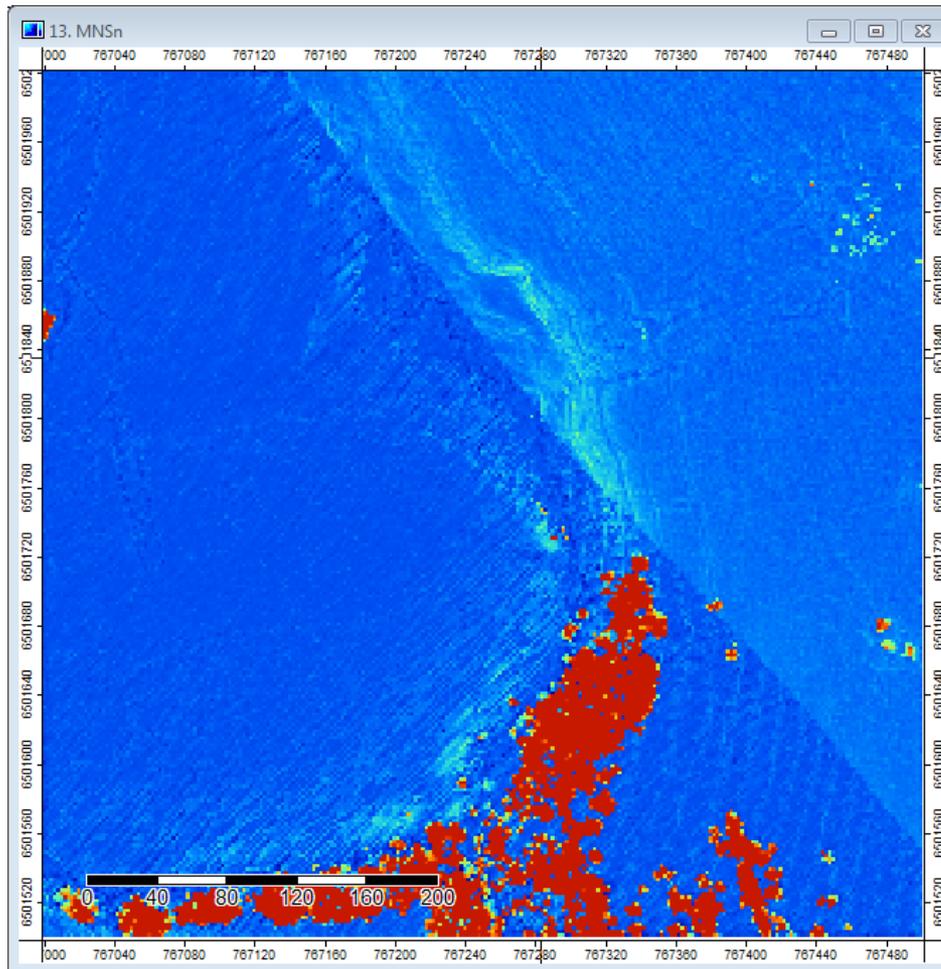
Calculatrice raster

$$\text{MNS}_n = \text{MNS} - \text{MNT}$$

x objects (g1, g2,... , gx)

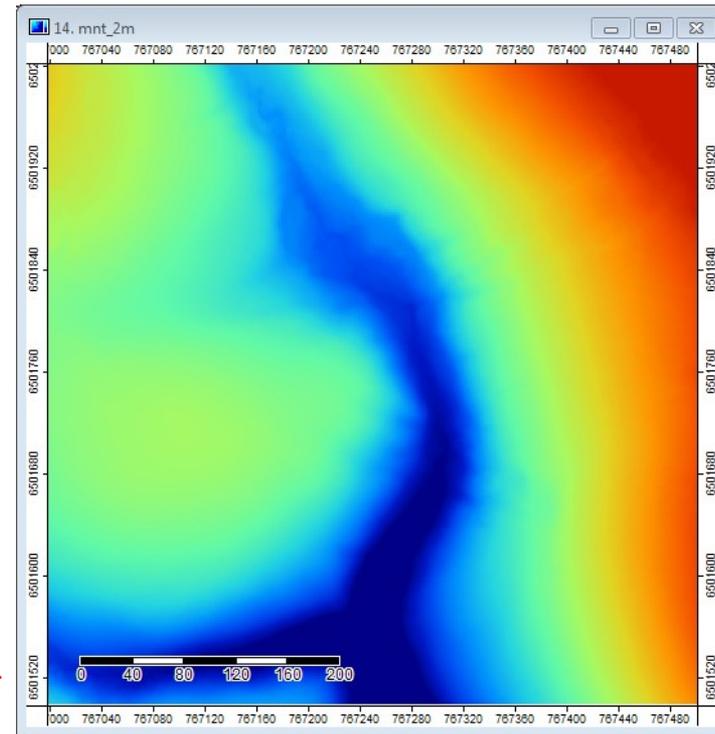
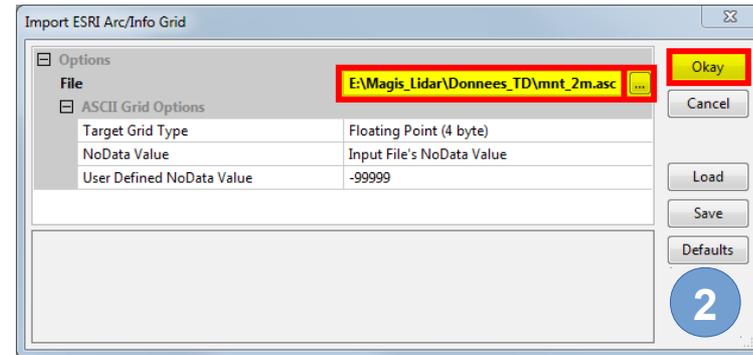
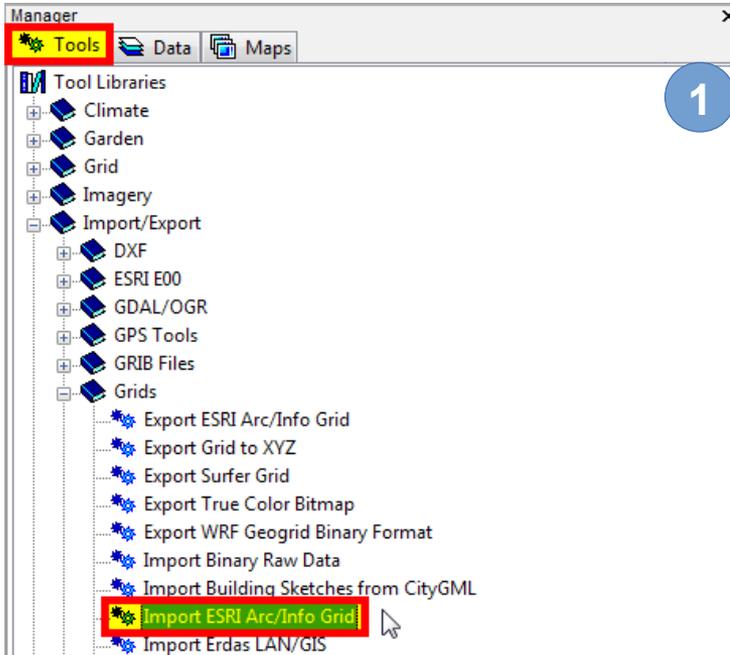


Création du MNS normalisé



Comparaison avec le MNT fourni

Importation du fichier *.asc

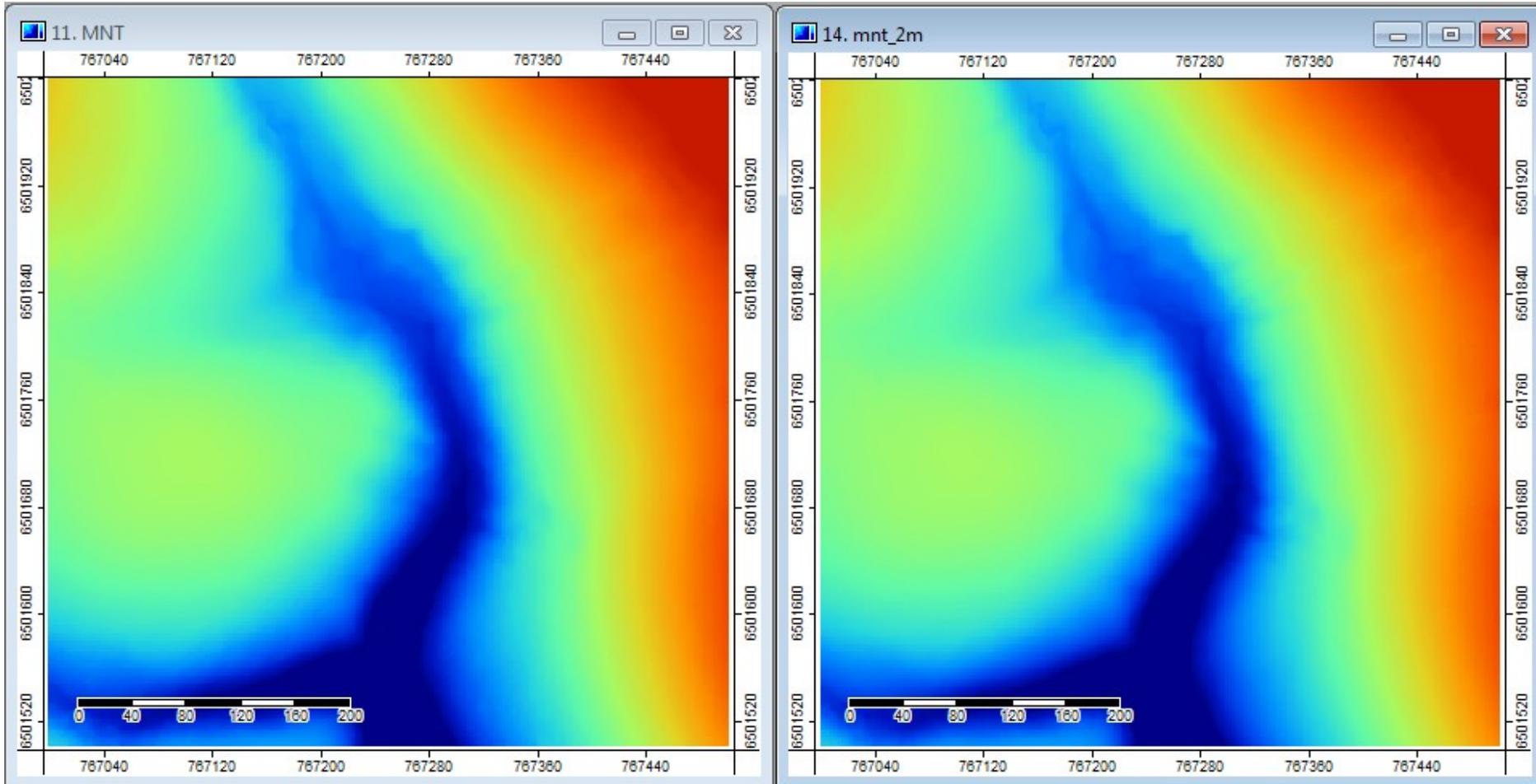


créer « mnt 2m Analytical Hillshading »

4

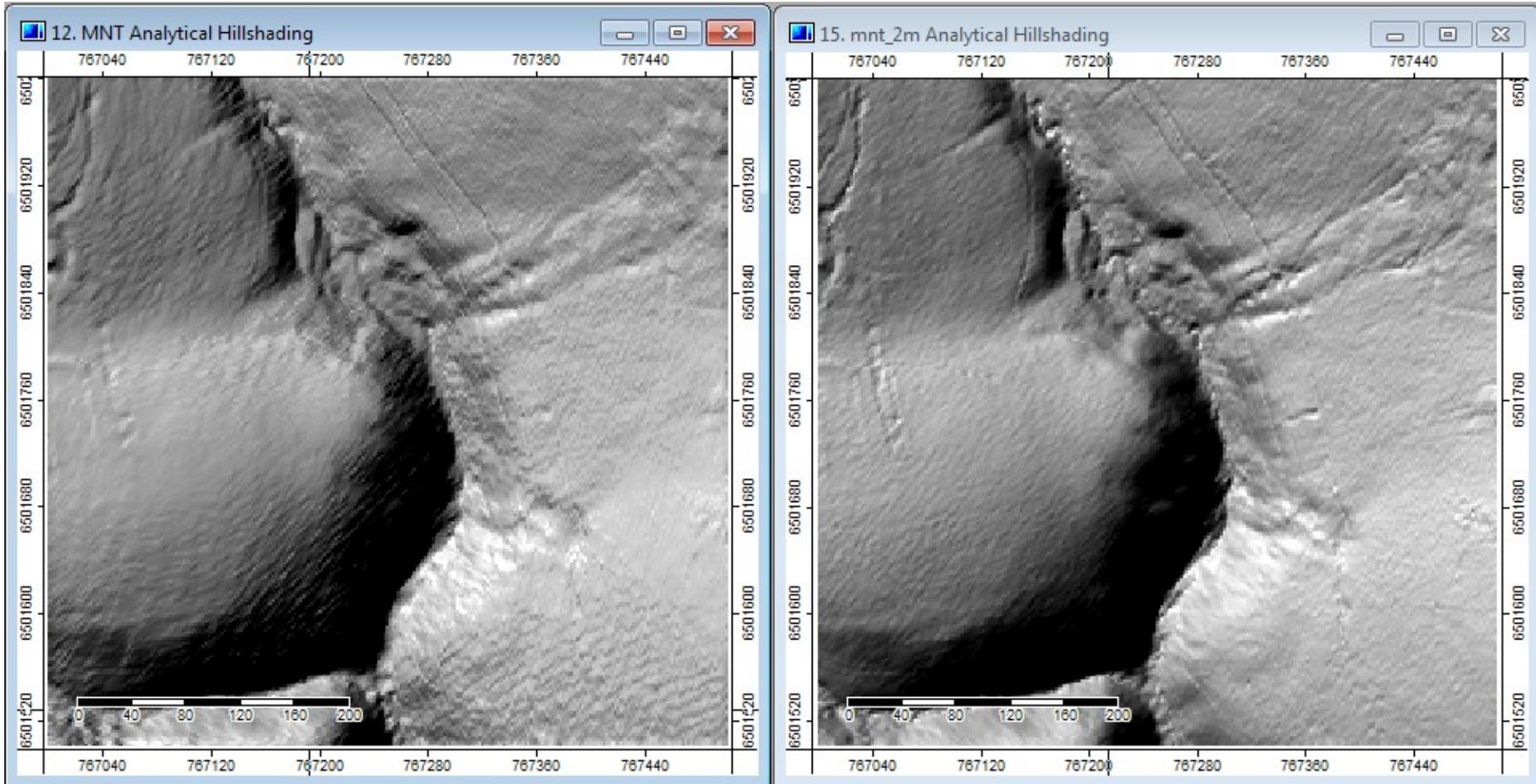
Comparaison avec le MNT fourni

Rapide comparaison avec le MNT créé



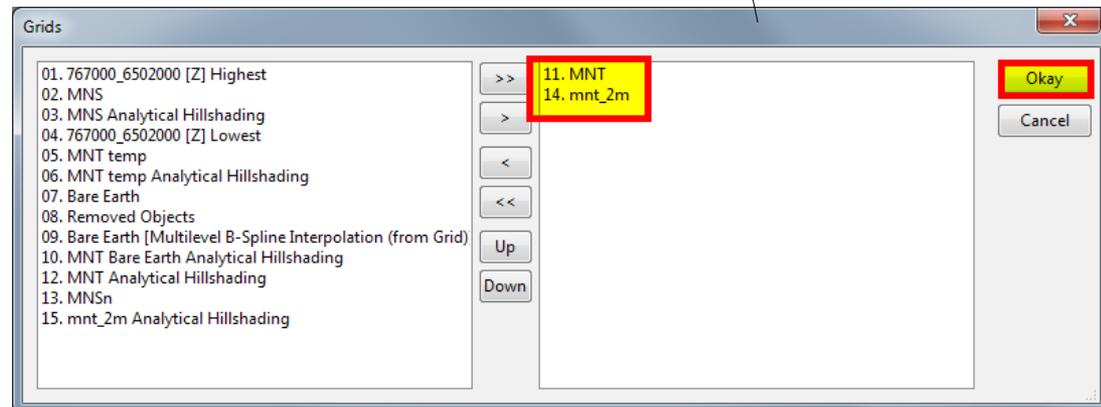
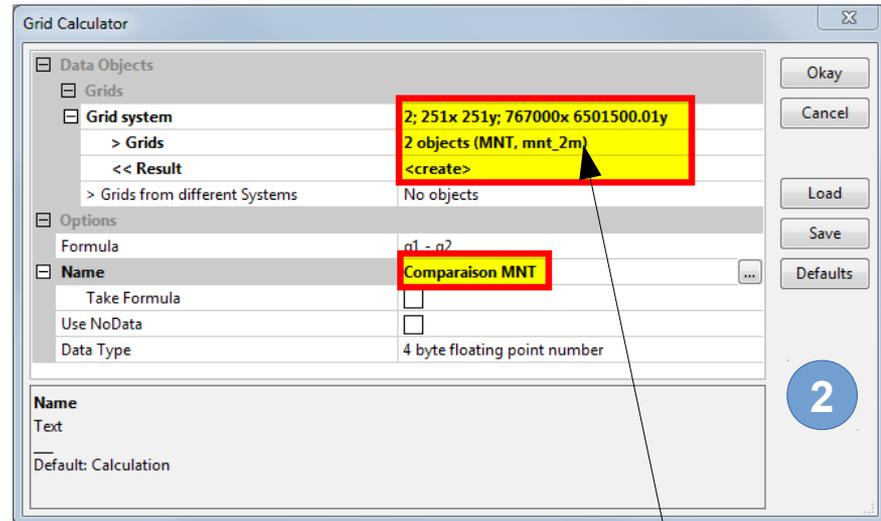
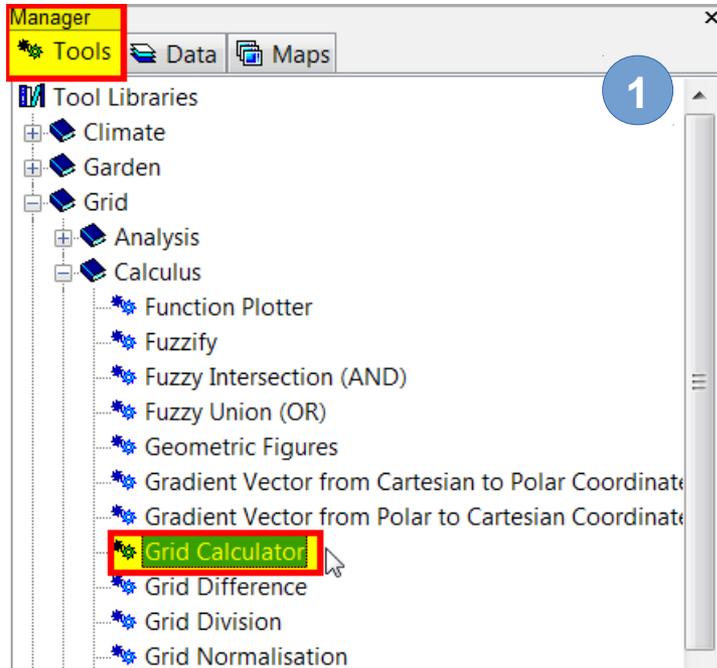
Comparaison avec le MNT fourni

Rapide comparaison avec le MNT créé



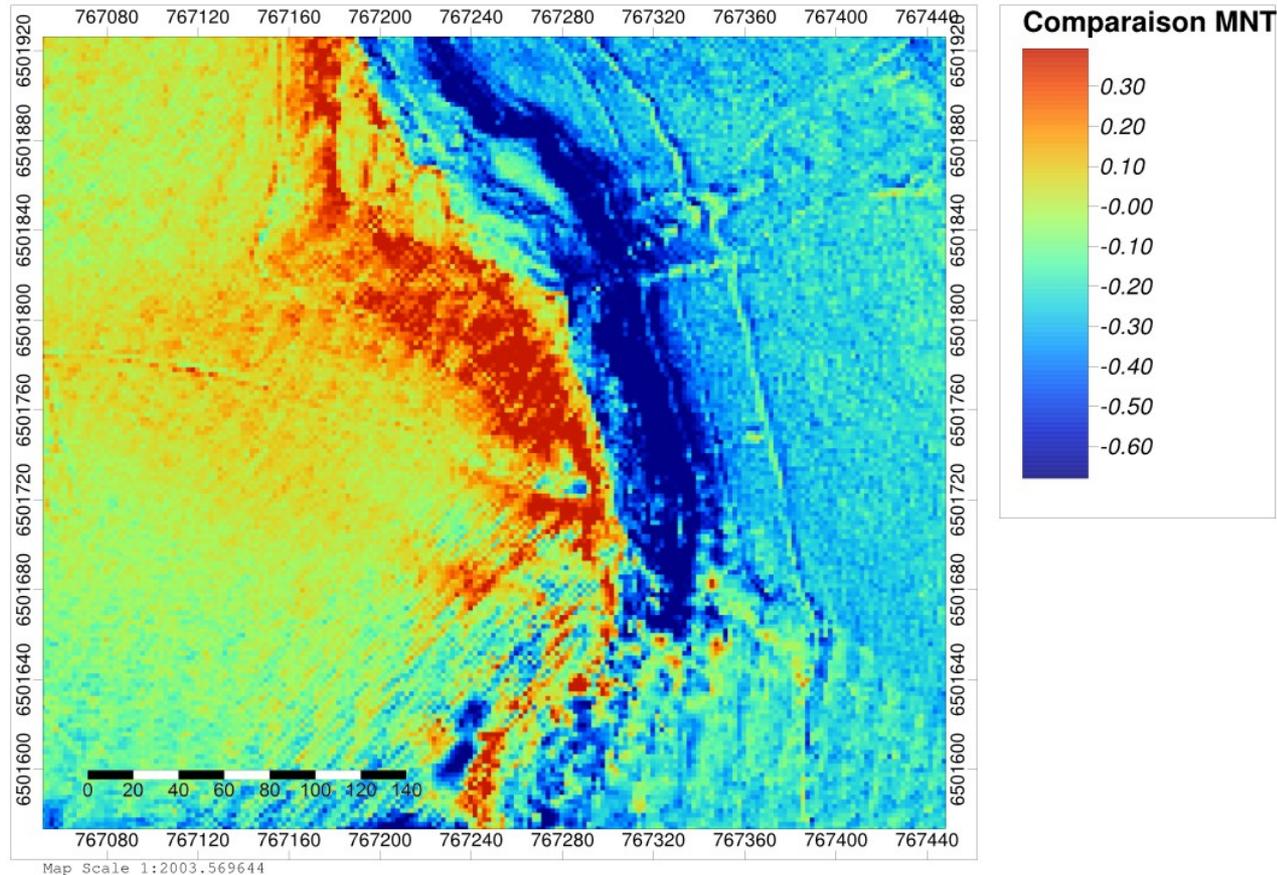
Comparaison avec le MNT fourni

Calculatrice raster



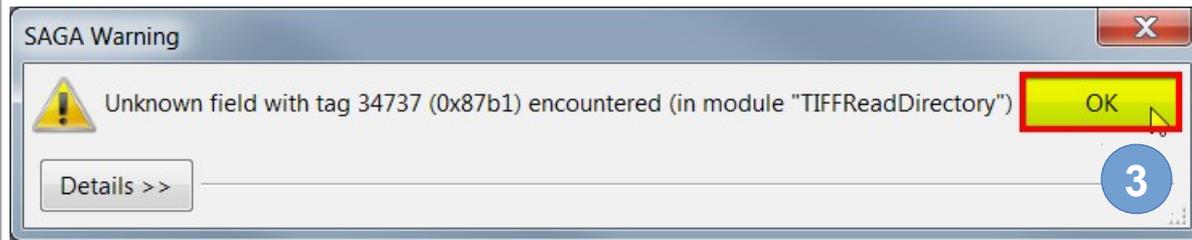
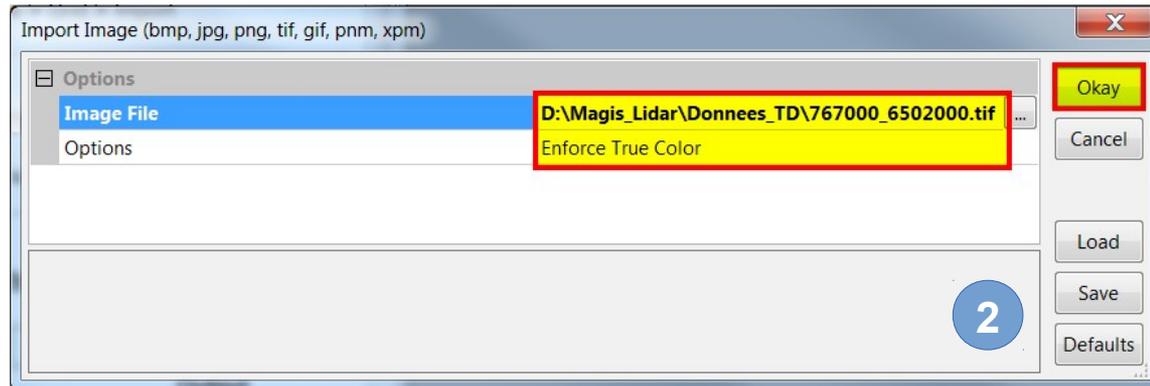
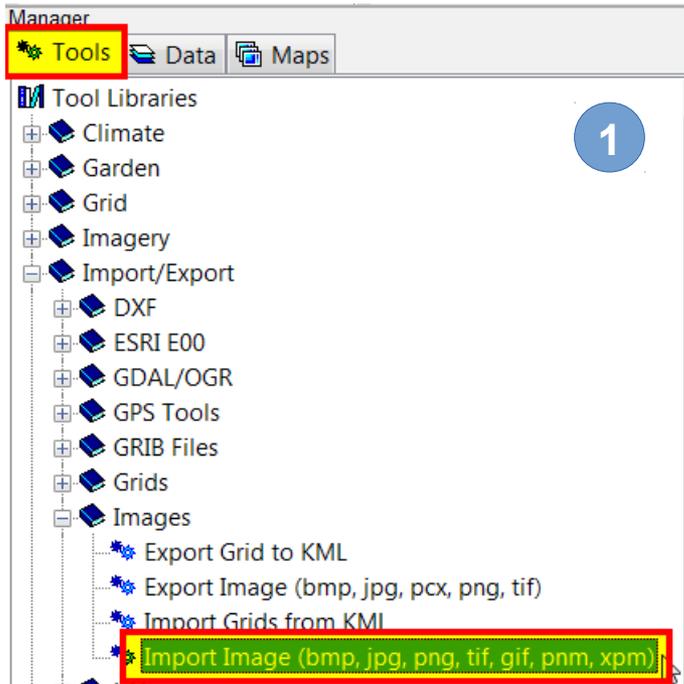
Comparaison avec le MNT fourni

Calculatrice raster



Visualisation 3D du MNT avec drapage

Importation de l'orthophotographie



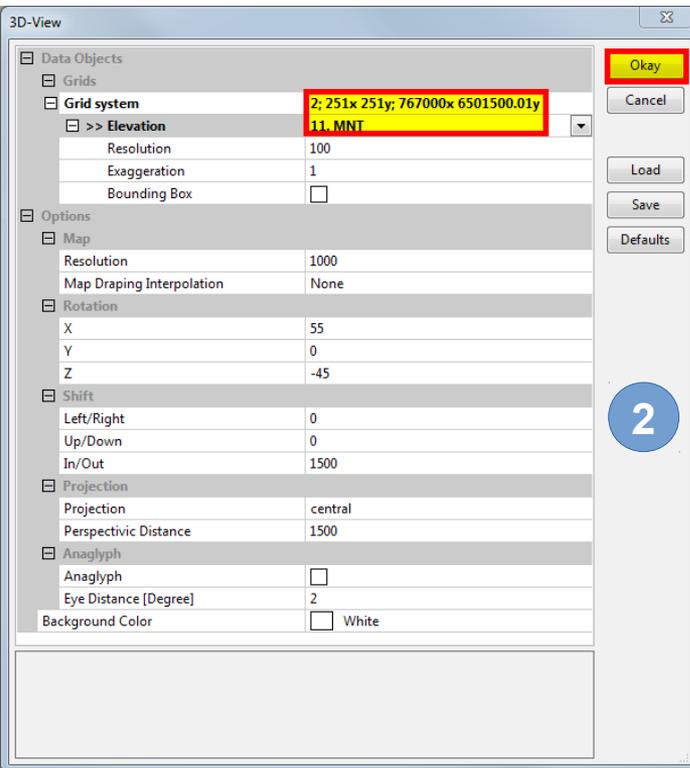
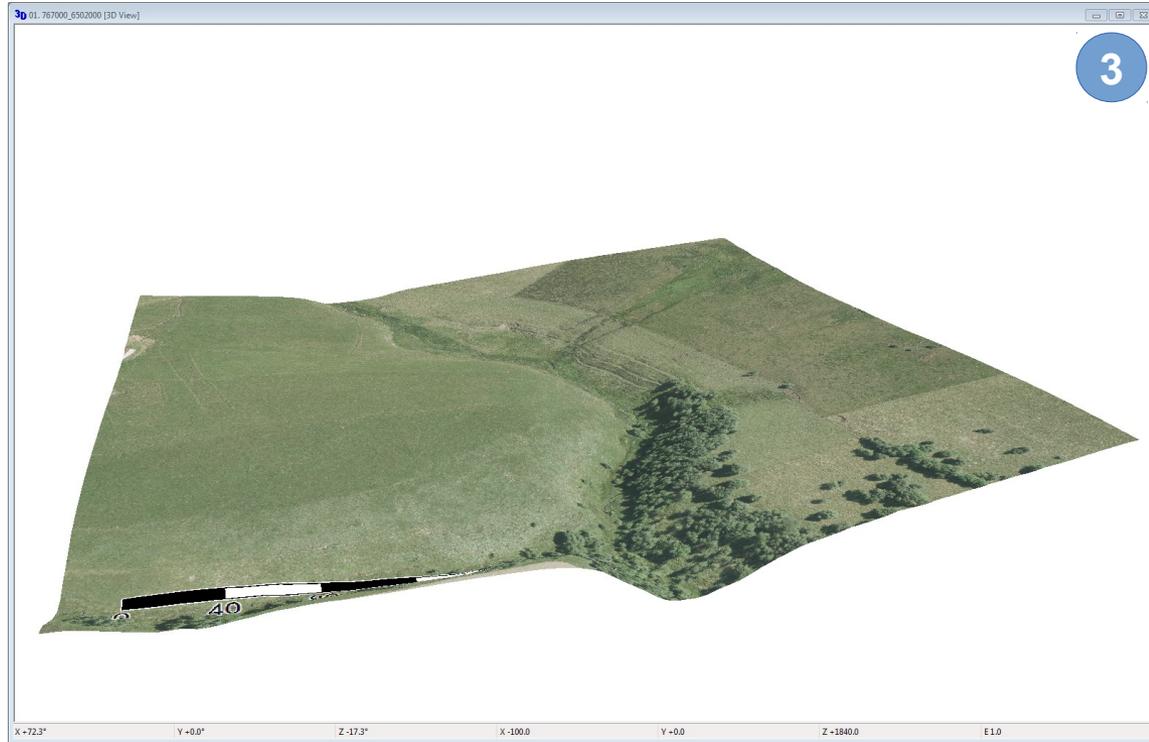
Visualisation 3D du MNT avec drapage

Importation de l'orthophotographie



Visualisation 3D du MNT avec drapage

Mettre la carte portant l'orthophotographie « en avant » et cliquer sur l'icône 3D



Bibliographie

LiDAR Point Cloud Processing with SAGA, Volker Wichmann

→ http://geostat-course.org/system/files/pc_processing_with_saga.pdf

(Wichmann, V.; Conrad, O.; Jochem, A.: LiDAR Point Cloud Processing with SAGA GIS. In: Hamburger Beiträge zur Physischen Geographie und Landschaftsökologie 20, S. 81-90)