

Secrétariat Général

Service des Politiques

et d'Ingénierie

Département

Septembre 2011

Exploitation de Données Lidar

Tests des logiciels QGIS, QGIS-**GRASS** et Vertical-Mapper

Énergies et climat Développement durable Liter your Infrastructures, transports et mer Ressources, territoires, habitats et logement

ntion

Présent pour İ'avenir

Égalité • Frate **RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**



Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire

Affaire suivie par

René JONCHERE - CP2I/DO ouest/its
Tél. : 02 40 12 84 35 / Fax : 02 40 12 84 44
Courriel : rene.jonchere@developpement-durable.gouv.fr

Rédacteur

René JONCHERE - CP2I/DO ouest/itsService

Relecteur

Prénom NOM - Service

Référence(s) intranet

http://portail-ig.metier.i2/rubrique.php3?id_rubrique=314

SOMMAIRE

1 - CONTEXTE	4
2 - QGIS	5
2.1 - Ouverture de la table VRT	6
2.1.1 -Création d'une palette de couleur dans les propriétés de la couche	6
2.1.2 -Utilisation de l'extension Raster Colours (1-band raster colour table)	7
2.2 - Cas 1 : création des courbes de niveaux avec un pas de 50cm	9
2.3 - Cas 1bis : Création d'une courbe de niveau	10
2.4 - Cas 2 : Sélection d'objets sous une cote donnée	10
2.5 - Cas 3 : profils	
2.6 - Cas 4 : Visualisation 3D	11
2.7 - Cas 5 : soustraction MNT et calcul volume	11
2.8 - Conclusions	11
3 - QGIS AVEC GRASS	12
3.1 - Import des données dans Grass	13
3.1.1 -Solution 1 : Importer la couche VRT (r.in.gdal.qgis)	13
3.1.2 -Solution 2 :Importer les fichiers asc d'origine (r.in.gdal)	14
3.1.3 -Création de la table des couleurs d'une couche raster	14
3.2 - Cas 1 : création des courbes de niveaux avec un pas de 50cm	16
3.3 - Cas 1bis : Création d'une courbe de niveau	17
3.4 - Cas 2 : Sélection d'objets sous une cote donnée	17
3.5 - Cas 3 : profils	20
3.6 - Cas 4 : Visualisation 3D	21
3.7 - Cas 5 : soustraction MNT et calcul volume	23
3.8 - Conclusions	26
4 - VERTICAL MAPPER (MAPINFO)	27
4.1 - CAS 1 : création des courbes de niveaux avec un pas de 50cm	28
4.2 - Cas 1bis : Création d'une courbe de niveau	29
4.3 - Cas 2 : Sélection d'objets sous une cote donnée	
4.4 - Cas 3 : profils	
4.5 - Cas 4 : Visualisation 3D	33
4.6 - Cas 5 : soustraction MNT et calcul volume	33

1 - Contexte

Il s'agit de comparer un certain nombre d'outils en regard des besoins exprimés par la DREAL des Pays de Loire sur la manipulation de données de type Litto3D.

Un jeux de 100 dalles au format asc a été founi sur la zone du Marais Poitevin.

Les cas de test sont exprimés sur la base d'une utilisation du logiciel global mapper dans le document : 'fiche-gm_v2.pdf'

ce sont :

- Cas 1 : création de courbes de niveaux au pas de 0,5m
- Cas 1bis : Générer les courbes de niveau à une altitude donnée.
- Cas 2 : Possibilité de sélectionner les objets d'une couche situés sous une cote donnée
- Cas 3 : profil en long et travers d'un ouvrage sur une longueur donnée
- Cas 4 : visualisation 3D du MNT.
- Cas 5 : Soustraction entre 2 rasters et mesure de l'évolution, volumétrie

2 - QGIS

Qgis offre des possibilités de manipulations des fichiers MNT de type raster avec les extensions GDAL/OGR.

Pour utiliser l'extension Raster, il faut activer GdalTools avec la commande Extension/Gestionnaire d'extensions

Préalable :

Le jeu de données est constitué de 100 dalles raster, pour simplifier le chargement et les calculs il faut créer un Virtual Raster Terrain (VRT) avec la commande Raster/Construire un raster virtuel (Catalogue VRT)

🤨 Construire un R	aster Virtuel	? 🔀
Choose input dire	ctory instead of files	
Input files		Sélection
<u>O</u> utput file		Sélection
<u>R</u> esolution	Moyenne	-
Source No Data	0	* *
Separate		
Charger dans la car	te une fois terminé	
gdalbuildvrt		
ОК	Close	Help

La boîte de dialogue sous QGIS permet de saisir les paramètres de la commande gdalbuidvrt: voir <u>http://www.gdal.org/gdalbuildvrt.html</u>

- input directory : ce choix permet de créer le VRT avec toutes les dalles incluses dans le répertoire
- · input files : il faut sélectionner toutes les dalles pour la création du VRT
- résolution : dans le cas ou la résolution de tous les fichiers d'entrée n'est pas la même, l'option résolution permet de choisir la résolution en fonction des fichiers sources (de la plus basse à la plus haute, pas défaut c'est moyenne).

Inconvénient : La manipulation des VRT est assez lente sous QGIS. (environ 5 mn pour le chargement de la table virtuelle)

2.1 - Ouverture de la table VRT

La table est chargée par défaut avec la couleur grise, la représentation du MNT peut être réalisée avec les 2 solutions suivantes :

- 1. Création d'une palette de couleur dans les propriétés de la couche
- 2. Utilisation de l'extension Raster Colors (1-band raster colour table)

2.1.1 - Création d'une palette de couleur dans les propriétés de la couche

Sélectionner la couche raster dans le gestionnaire de couche

Afficher les propriétés de la couche raster à l'aide de la commande couche/propriétés ou double-cliquer sur la couche raster dans le gestionnaire de couche, onglet *Style*.

- Choisir la Palette de Couleur dans les propriétés bande unique, rubrique Palette de couleur
- Cliquer sur l'onglet *Palette de Couleur* et choisir *Linéaire* dans l'interpolation des couleurs
- Cliquer sur le bouton ajouter une entrée pour fixer la couleur et la valeur associée
- Valider avec le bouton OK

🦸 Propriétés de la couche - marais_poitevin 🔹 💽
Vigeral Transparence Regional Palette de Couleur K Général (1) Métadonnées
Interpolation des couleurs Linéaire 💌
Ajouter une entrée Effacer entrée Trier Bande 1 💌 📴
Valeur Étiquette
-2.5
2.5
5 5.000000 55 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5
18
Générer une nouvelle palette de couleur
Nombre d'entrées 0 🔷 Mode de classification Intervalles égaux 💌 Classer
Restaurer le style par défaut Sauvegarder comme défaut Charger le style Sauvegarder le style
OK Cancel Apply Help

2.1.2 - Utilisation de l'extension Raster Colours (1-band raster colour table)

L'extension Raster Colours/1-band raster colour table permet de réaliser une analyse par coloration continue. (<u>http://www.bc-consult.com/free/bcccoltbl1.html#V110</u>)

L'extension propose un grand choix de palette de couleur et différentes méthodes d'analyse par coloration continue. (distribution linéaire dans notre exemple)

🦸 1-band raster	colour table	? 🗙
Input raster file	marais_poitevin.vrt	
Output colour table	D:\nouveaux_jeu\marais_poitevin_268_seis_LIr	(txt
268_seis	▼ All palettes ▼ urs Invert palette	Use this plugin to create a colour table for the selected 1-band raster file.
Colouring method		100%
Band X size: 10000 Band Y size: 13000 Total number of po Number of points u Minimum data valu Maximum data valu To apply a	olints: 130000000 used in histogram: 1063298 e: -2.560 ue: 17.490 colour table when closing, select it from the dropo	Create About Help Close Cancel down list below and click the 'Close' button

Appliquer le résultat du plugin 1-band raster colour Table à l'aide de la commande couche/propriétés ou double-cliquer sur la couche raster dans le gestionnaire de couche, onglet *Style*.

Choisir la Palette de Couleur dans les propriétés bande unique, rubrique Palette de couleur

• Cliquer sur l'onglet *Palette de Couleur* et charger une palette de couleur depuis le fichier

Complément pour la création de la légende:

L'extension ou plugin Raster Colours /Colour Scale Bar for One-Band Rasters permet générer la légende pour la coloration continue (à installer manuellement dans QGIS à partir de <u>http://pyqgis.org/repo/contributed</u>).



Le fichier généré est au format PNG



2.2 - Cas 1 : création des courbes de niveaux avec un pas de 50cm

L'outil de contours du menu raster permet de générer les courbes de niveaux (commande gdal_contour)

- Sélectionner la couche raster dans le gestionnaire de couche
- Créer les courbes de niveau avec la commande Raster/Création de contours
- Choisir l'intervalle entre les lignes de contour (0,5m)
- Cliquer sur la case à cocher nom d'attribut

🖸 Outil de contours	? 🔀
Eichier source (raster) Fichier de sortie pour les contours (.shp) Intervalle entre les lignes de contour Nom d'attribut Si non renseigné, aucun attribut d'élévation ne sera attaché.	IGN_MNT_1m_0370_6588 Sélection D:/nouveaux_jeu/courbes.shp Sélection 0.50 ELEVATION
gdal_contour -a ELEVATION -i 0.5 D:/nouveaux_jeu/IGN_MNT_1m	0_0370_6588.asc D:/nouveaux_jeu/courbes.shp

Le fichier résultat est un fichier SHP de nom 'courbes' pour un temps d'environ 4'.

Possibilité de choisir le format du fichier résultat et les seuils (mode commande ou shell) Ex : gdal_contour **-f "sqlite"** -i 0.5 "fichier_source" "fichier_destination"



2.3 - Cas 1bis : Création d'une courbe de niveau

L'outil de contours du menu raster permet de générer une courbe à un niveau prédéterminé (ex :4,5m).

Remarque : dans la version 1.1.0 le plugin ne permet l'utilisation des options, il faut exécuter Gdal_contour en mode commande ou shell

Gdal_contour -a ELEVATION-fl **4.5 5.5**"fichier_source" "fichier_destination" Le fichier résultat est un fichier SHP de nom 'contours' pour un temps d'environ <1'.



2.4 - Cas 2 : Sélection d'objets sous une cote donnée

Extension Rastercalc (>=4,5m) Convertir et polygoniser le résultat (GdalTools) (en cours de rédaction)

2.5 - Cas 3 : profils

le plug-in profile tool permet d'analyse directement le raster sur une droite saisie avec seulement deux points, exemple :



Les graphiques obtenus peuvent être exportés au format SVG.

2.6 - Cas 4 : Visualisation 3D

Sans objet

2.7 - Cas 5 : soustraction MNT et calcul volume

L'outil Calculatrice Raster du menu raster permet de soustraire 2 MNT. En revanche le calcul du volume n'est pas défini et le découpage du raster pour limiter les calculs semble ne pas fonctionner (à tester plus précisément)

2.8 - Conclusions

QGIS seul répond bien au cas d'usage de création de courbes de niveaux et à une analyse de profils simples. C'est donc un outil qui permet d'aborder à coût logiciel nul quelques besoins 3D, mais qui ne semble pas assez complet à ce jour pour couvrir l'ensemble des besoins.

3 - QGIS avec GRASS

Préalable : Il est nécessaire d'importer les couches raster grid dans un jeu de données GRASS. Ce jeu de données doit être existant ou il peut être créé. Il faut utiliser les boutons Ouvrir le jeu de donnée ou Nouveau jeu de donnée pour activer les modules GRASS et en particulier la boite à outils GRASS.

🦸 Sélectionner un jeu de donnée GRASS 🛛 ? 🔀			
Base de données GIS	mple_data/grassdata Parcourir		
Localisation	litto3d 💌		
Jeu de données	marais 💌		
	OK Cancel		

La boite à outils GRASS permet l'utilisation des modules GRASS avec l'interface GRASS-QGIS

🦸 Outils GRASS : litto3d/r	marais		? 🛛
Arborescence des modules	Liste des modules	Parcourir	
Modules GRASS Créer une localisation GRAS Gestion de fichier Paramètre de région Gestion de la projection Raster Vecteur Imagerie Base de données Visionneur 3D Convert coordinates Aide	5 55 et y transférer les d	lonnées	
			Close

3.1 - Import des données dans Grass

La définition d'une région (définir une emprise spatiale de travail) dans GRASS est très importante pour travailler avec des couches rasters.

A l'aide du bouton Éditer la région courante GRASS, on peut définir les limites de la région et changer la résolution du projet (définir le pas de la région à 1m)

Les paramètres d'encombrement de la région peuvent être affinés pour prendre en compte les limites précises du projet, par exemple les limites extérieures des dalles raster.

🧕 Paramèt	res de Région GRAS	5	
	N 6673000	D)
0 321000		I	324000
	s 6670000]
● N-5	1	O Lignes	3000
● E-O Res	1	O Colonnes	3000
	Largeur 2 🚔		
	ОК	A	nnuler

Nota : on peut changer la résolution par la commande sous GRASS shell g.region nsres=1 ewres=1

3.1.1 - Solution 1 : Importer la couche VRT (r.in.gdal.qgis)

La commande r.in.gdal.qgis importe les couches chargées sous QGIS-GRASS. On peut également importer les fichiers à partir du répertoire d'origine avec la commande r.in.gdal

🦸 Outils GRASS : litto3d/marais	?×
Arborescence des modules 🛛 Liste des modules 🛛 Parcourir 🛛 💝 🔶 🦭	
Module: r.in.gdal.qgis	
Options Rendu Manuel	
Couche raster GDAL	
marais_poitevin 💌	
Nom de la couche matricielle en sortie	
marais	
Lancer Vine Fermer	
	lose

3.1.2 - Solution 2 :Importer les fichiers asc d'origine (r.in.gdal)

La commande r.in.gdal importe les tables raster à partir des fichiers ASC, ensuite il faut assembler les dalles GRASS en une seule (dalles chargées dans QGIS-GRASS).

🖸 Outils GRASS : litto3d/marais
Arborescence des modules 🛛 Liste des modules 🛛 Parcourir 🛛 🗢 🗇
Module: r.in.gdal
Options Rendu Manuel
Fichier raster à importer
D:/nouveaux_jeu/IGN_MNT_1m_0368_6585.asc
Nex de la courte restricielle de courte
Lancer Vue Fermer
Close
Close

La commande r.patch réalise l'assemblage en une seule couche raster GRASS (interface de QGIS-GRASS)

Remarque : D'une manière générale l'usage en mode shell des modules GRASS permet l'automatisation avec la ligne de commande Windows

exemple : chargement des fichiers ASC dans GRASS

C:\>for /R "T:\PNE\3D\jeux de donnees\nouveaux jeu" %F in (*.asc) do r.in.gdal -o "input=%F" out-put=%~nF

3.1.3 - Création de la table des couleurs d'une couche raster

Le raster est chargé par défaut avec la couleur grise, la coloration du MNT est réalisé à l'aide d'un fichier contenant les règles de la coloration.

🖡 color.txt - Blo 🔳 🗖 🔀				
Fichier	Edition	F <u>o</u> rmat		
<u>A</u> ffichag	ge <u>?</u>			
-2.5 0 cya 2.5 g 5 yel 10 or 18 re	blue in ireen .low :ange ed		<	

A l'aide de la boite à outils GRASS, la commande r.color applique la coloration définie dans le fichier color.txt

🦸 Outils GRASS : volume/noirmoutier	? 🗙
modules Liste des modules Parcourir $f_{2}^{*} \rightarrow \mathfrak{S}$ $f_{2}^{*} \rightarrow \mathfrak{S}$ (1)	
Module: r.colors.rules	
Options Rendu Manuel Nom de la couche matricielle d'entrée Inferieur (inferieur@noirmoutier)	
Path to rules file ("-" to read rules from stdin) T;/PNE/3D/jeux de donnees/nouveaux jeu/color.txt]
Lancer	
	se



3.2 - Cas 1 : création des courbes de niveaux avec un pas de 50cm

La couche raster GRASS est ouverte.

A l'aide de la boite à outils GRASS, la commande r.contour permet d'obtenir les courbes de niveaux (interface de QGIS-GRASS).

🖸 Outils GRASS : litto3d/marais	
Arborescence des modules Liste des modules Parcourir 🔄 🔿 🥎	
Module: r.contour	
Options Rendu Manuel	
Nom de la couche matricielle d'entrée	
marais (marais@marais)	
Dénivelé entre les courbes de niveau	
0.5	
Altitude minimale	
-3	
Altitude maximale	
500000	
Nom de la couche vectorielle en sortie	
courbe_marais	
	这一场 了。2月18日的了中国自己的这个
Lancer Vue Fermer	
Close	

Remarque : le temps d'exécution est très rapide < 1', le temps d'affichage est relativement long

3.3 - Cas 1bis : Création d'une courbe de niveau

La couche raster GRASS est ouverte.

A l'aide de la boite à outils GRASS, la commande r.contour2 permet d'obtenir la courbe à un niveau prédéterminé par exemple 4,5m (interface QGIS-GRASS).

🖞 Outils GRASS : litto3d/marais	
modules Liste des modules Parcourir 🛐 🔶 🍥 🙀 🔶 🕨	
Module: r.contour2	
Options Rendu Manuel	
Nom de la couche matricielle d'entrée	
marais (marais@marais)	
Liste des courbes de niveaux	
4.5 +	
5.5	and the second sec
Nom de la couche vectorielle en sortie	
Contour_marais	
	and the second
	and the second
	Revision and a solution of the second s
	and the second
Lancer Vue Fermer	
Close	

Remarque : le temps d'exécution est très rapide

3.4 - Cas 2 : Sélection d'objets sous une cote donnée

La création des polygones pour les altitudes de plus de 4,5m s'effectue en 2 étapes :

- Sélection des points rasters supérieure à 4,5m
- Transformation du résultat en polygone vecteur.

La couche raster GRASS est ouverte.

A l'aide de la boite à outils GRASS, la commande r.mapcalc sélectionne les valeurs >=4.5m (interface QGIS-GRASS)

Outils GRASS : litto3d/marais ?
Arborescence des modules Liste des modules Parcourir Module: r.mapcalc Options Rendu Manuel
A.5 CREAL
Rendu [zone_sup_450
Lancer Vue Fermer
Close

remarque : cette commande affecte vrai (1) aux cellules >= 4.5m et faux (0) aux cellules < 4.5m A l'aide de la boite à outils GRASS, la commande r.null.val élimine les cellules non vrai.

🖞 Outils GRASS : litto3d/marais 📀	\mathbf{X}
Arborescence des modules Liste des modules Parcourir	
Lancer Fermer Close	

Astuce : pour éviter d'utiliser la commande r.null.val pour rendre nulle les cellules non retenues, on peut exécuter la commande r.mapcalc en mode shell avec les paramètres suivants : r.mapcalc "new raster = if (raster origine > = 4.5,1,null())"

A l'aide de la boite à outils GRASS, la commande r.to.vect.area transforme le résultat en polygones (interface QGIS-GRASS).

rborescence des r	nodules Liste des modu	les Parcourir 🛋		
odule: r.to.vect.a	rea			
Options Ren	du Manuel			
Nom de la co	uche matricielle d'entree			
zone_sup_	450 (zone_sup_450@mara	is)		- 1
-Nom de la co	uche vectorielle en sortie			
	450			
zone_sup_	+50			
	Lancer	Vue	Fermer	
	Editor	100	1 cmor	
				Close
			grining	
			2	
		سمس	102.	



La sélection des objets ayant une altitude minimale à 4,5m devient très simple avec les polygones précédents. (plugin requête spatiale)

3.5 - Cas 3 : profils

La création des profils peut être réalisé à l'aide de la commande r.profile (interface shell), le résultat est stocké dans un fichier texte qui contient les coordonnées de chaque point intermédiaire, la distance et la hauteur. Le dessin de la courbe peut être obtenu avec un tableur ou gnuplot (R s'intègre bien avec GRASS)

La couche raster GRASS est ouverte.

La commande r.profile en mode shell s'exécute de 2 manières :

• commande seule (sans arguments), r.profile ouvre l'interface graphique suivante

74 r.profile	×
Sort les valeurs de la couche raster à partir de ligne(s) définies par l'utilisateur	
Options Sortie	
🗖 Sélectionner de façon interactive les points de début et de fin du profil	
🔽 Sortie X et Y dans les deux premières colonnes d'un tableau de sortie à quatre colonnes	
Sortie des valeurs de couleur RRR:GGG:BBB pour chaque point du profil	
Nom de la couche matricielle d'entrée: (input: name, requis	5)
🌠 marais@marais	-
Nom du fichier en sortie (utilisez output=- pour le flux de sortie stdout): (output: string, optionne	I)
<pre>D:/nouveaux_jeu/profil.pts</pre>	-
Profile coordinate pairs: (profile: multiple east,north, optionne	0
368754,6591344,370814,6591240	
Résolution utilisée pour le profil (par défaut = la résolution de la région courante): (res: float, optionne	0
Caractère pour figurer les cellules sans valeurs: (null: string, optionne	0
*	-
Exécuter en silence	
In profile -g input=marais@marais output=D:/nouveaux_jeu/profil/profil.pts profile=368754,6591344,370814,6591240 null=*	
Exécute Aide Nettoye Fermer	

• commande avec arguments, r.profile s'exécute dans la fenêtre shell

Exemple de commande avec arguments : r.profile -g input=marais@marais 'output=d:/nouveaux_jeu/profil.txt' profile=368754,6591344,370814,6591240

Fichier résultat :

Y	Long	Altitu	ude
368754	6591344	0	1,91
368755	6591343,95	1	1,91
368756	6591343,9	2	1,94
368757	6591343,85	3	1,89
368757,99	6591343,8	4	1,95
368758,99	6591343,75	5	1,99
368759,99	6591343,7	6	2,05
368760,99	6591343,65	7	2,13
368761,99	6591343,6	8	2,22

Х





SIG GRASS, interface graphique interactif des commandes GRASS

Le jeu de donnée GRASS est ouvert.

La commande shell gis.m ouvre le gestionnaire SIG GRASS qui offre toutes les fonctionnalités GRASS en mode graphique.

Moniteur SIG GRASS - Zone d'affichage 1 k 🔍 Q 🛷 🔍 🦑 📑 🔤 🚔 🚺 📶 🖸 🔯 🚵 🗹 74 Profile Window 褑 🗠 🛃 🖬 Ŷ Profile for marais@marais 17.5 -2.6 distance along transect (Meters) 3580 n Profile for marais@marais Display: rows=4667 columns=6210 resolution=1 Meters 371941.929 6584979.214

Création d'un profil sur une couche matricielle :

3.6 - Cas 4 : Visualisation 3D

La couche raster GRASS est ouverte.



A l'aide de la boite à outils GRASS, la commande nviz ouvre l'interface suivante qui permet de visualiser le MNT en 3D.

Attention la région doit être inférieure à 60 millions de points (seuil issu de différents tests). Pour notre exemple la solution a été de multiplier la largeur et la hauteur de la résolution par 2.

💋 Paran	nètres de Rég	ion Gl	RASS			? 🛛
Étendue Sélectio ou char	e onnez l'étendue s ngez manuelleme	sur le ca int les v	nevas aleurs suiva	ntes		
		Nord	6595000			
Ouest	368000			Est	378000	
		Sud	6582000			
Résoluti	ion					
Earler	geur de cellule	2		Hauteur de	e cellule [2
O Col	onnes	5000		Lignes	[6500
-Bordure Couleur	· La	rgeur (2			
				C	Ж	Cancel

3.7 - Cas 5 : soustraction MNT et calcul volume

La soustraction MNT et le calcul volume ont été réalisés avec les couches raster IGN et LIDAR_UNI-VERSITE dans l'encombrement de la couche vecteur NUM.

principes

Le volume est calculé par la différence entre les couches raster et par la somme des différentes valeurs du résultat (chaque cellule représente 1m²).

Mise en œuvre

Pour limiter à une surface donnée, les calculs sur les grilles de représentation IGN et LIDAR_UNI-VERSITE, il faut définir un masque pour les rasters. Cette opération se fait à l'aide d'un raster limité à cette zone. Pour cela il faut rasteriser la couche vecteur NUM et appliquer le masque.

A l'aide de la boite à outils GRASS, les modules suivants masquent la zone pour les opérations raster

- module V-to-rast : transforme une zone vectorielle en une zone raster
- module r-mask : définit le masque à partir d'un raster

A l'aide de la boite à outils GRASS, le module r.mapcalc calcule la différence entre les deux couches raster IGN et LIDAR_UNIVERSITE

🖉 Outils GRASS : volume/noirmoutier	?×
odules Liste des modules Parcourir 💢 🔶 🔅 🎊 + AREA 🎲 + 🐼 📦	••
Options Rendu Manuel \mathbb{P}	
]
lidar_universite	
noirmoutier b	
Rendu difference	<i></i>
Lancer Vue Fermer	
Cle	ose

A l'aide de la boite à outils GRASS, le module r.sum effectue la somme des valeurs des cellules du raster issu de la soustraction précédente

Ø Outils GRASS : volume/	noirmoutier			? 🛛
Arborescence des modules	Liste des modules	Parcourir	15. ÷ 8	
Module: r.sum			, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	
Options Rendu Ma	inuel			
r.sum rast=diff@noirmo	outier			
Reading diff@noirmc	utier			
SUM = 9627.959206				
Termine avec succes				
	100	J%o		
Lancer	-		Fermer	
				Close

Le volume de la différence entre les couches raster IGN et LIDAR_UNIVERSITE est de 9628m3

Vérification

A l'aide de la boite à outils GRASS, le module r.mapcalc sélectionne toutes les valeurs positives et le module r.sum effectue la somme des valeurs des cellules du raster issu de la sélection

🖸 Outils GRASS : volume/noirmoutier	? 🛛		
-odules Liste des modules Parcourir 🎉 🔶 🐼 🎉 🔶 🛤	•		
Module: r.mapcalc			
Options Rendu Manuel		Ø Outils GRASS : volume/noirmoutier	2
		Arborescence des modules 🛛 Liste des modules 🛛 Parcourir 🛛 🎉 🔿 🌮 🍡	- • •
if(x,a,b,c) Décision : a si $x > 0,$ b si x vaut zéro, c si $x < 0$	-	Madularyan	
		Options Rendu Manuel	
dff		r.sum rast=diff_sup@noirmoutier	
		Reading diff_sup@noirmoutier	
		SUM = 10101.247209	
rullO barrow of f Port Rendu		Terminé avec succès	
		1000/	
		100%	
Rendu diff_sup			
	//	Lancer	
1000/-			
Lancer Vue Fermer		C	lose
	Close		

A l'aide de la boite à outils GRASS, le module r.mapcalc sélectionne toutes les valeurs négatives et le module r.sum effectue la somme des valeurs des cellules du raster issu de la sélection

🖉 Outils GRASS : volume/noirmoutier	? 🛛	
odules Liste des modules Parcourir 🔀 + 🔊 🎉 + 🛲 🔀 🐿	•	
Options Rendu Manuel		🖸 Outils GRASS : volume/noirmoutier 🛛 ? 🗙
		Arborescence des modules 🛛 Liste des modules 🛛 Parcourir 🛛 🌠 🔶 🏹 🕂 🕨
		Module: r.sum
		Options Rendu Manuel
dff p		r.sum rast=diff_inf@noirmoutier
		Reading diff_inf@noirmoutier
		SUM = -473.288003 Terminé avec succès
	•	100%
Rendu diff_inf		Lancer Fermer
100%		
		Close
Lancer Vue Fermer		
	Close	

La somme du volume négatif et du volume positif est égal au volume calculé initialement (10101m3-473m3=9628m3)

Autre vérification

A l'aide de la boite à outils GRASS, le module r.report analyse le raster et stocke les résultats dans un fichier texte. Le tableau donne les surfaces pour chaque tranche de valeur, le volume est aisément déductible. Le calcul sous calc donne 9627m3.

Arborescence des modules					
The bolic bearing and the balance	s Liste des	modules Parcourir 34 + AREA 34	- AREA		
Module: r report					
module. Inteport					
Options Rendu	Manuel				
r.report map=diff@nd	oirmoutier u	nits=me			
+		ANTER WAR CARECORY REPORT		+	
LLOCATION: wolume	, I	RASTER MAP CATEGORY REPORT	20 15-29	- 44 20111	
		The Sep			
north:	6667000	east: 300000		i	
REGION south:	6664000	west: 299000		1	
res:	1	res: 1		1	
MASK:mask_volume	e@noirmouti	ier in noirmoutier, categories l			
(MAD: (untitled)	(diff@moir	rmoutier in noirmoutier)			
				i	
1	Cate	egory Information	1	square	
1	# descri	iption	1	meters	
1-2 200149-2 255	1149 IFOM 299 from	to	· · ·	21	
1-2 2552982 220	1447 from	to		11	
1-2.2204472.185	596 from	to		21	-
					_
		100%			
	Lancor		Former		
	Lancer		Fermer		
	Lancer		Fermer		
	Lancer		Fermer		
	Lancer		Fermer		Tiose

3.8 - Conclusions

QGIS/GRASS permet de répondre à l'ensemble des cas exprimés. Toutefois il est nécessaire de s'investir dans les fonctionnalités de GRASS. Les concepts de GRASS ne sont pas abordables aisément, mais une fois surmonté l'investissement initial, les possibilités sont très nombreuses et semblent assez complètes. Les temps de traitement sont relativement courts, seul le chargement de la couche des 100 dalles assemblées nécessite un temps d'attente important (environ 2mn)

4 - Vertical mapper (Mapinfo)

Pour traiter les 100 dalles en une fois pour la création des courbes de niveaux, il est nécessaire d'importer dans VM toutes les dalles et de fusionner les dalles (en

La commande outil>splicer fusionne les grid en une seule table avec la possibilité de définir la méthode lors du recouvrement des grids.

Grid Splicer	×
Begin splicing <u>w</u> ith:	
IGN_MNT_1m_0323_6672.grd	~
Projection: France Lambert-93 (Borne France)	
Spliceable grids:	
IGN_MNT_1m_0322_6671.grd IGN_MNT_1m_0322_6672.grd IGN_MNT_1m_0323_6670.grd	^
IGN_MNT_1m_0323_6671.grd	~
Add Add All Stamp Merge AVERAGE	~
Merging Process: Overlapping areas are calculated by AVERAGE	
IGN_MNT_1m_0323_6672.grd IGN_MNT_1m_0321_6670.grd IGN_MNT_1m_0321_6671.grd IGN_MNT_1m_0321_6672.grd IGN_MNT_1m_0322_6670.grd	•
IGN_MNT_1m_0322_6671.grd	~
Remove Remove All	
File name:	_
C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\MapInfo\MapInfo\Vert Browse	
OK Cancel	

La commande Colour défini la coloration continue.

Grid Colour Tool	×
Data Histogram:	<u>C</u> olour scheme list:
port-collet.grd	Value Percentile
	-0.8900 0.0000
	1.0000 14.4324
8	7.0000 96.9629
	15.0000 99.2124
	21.4300 100.0000
M	
-0 5 10 15 20	
Colour profile Belief shading Save Load Add Remov Propries: Profiles: Profiles:	e Elip Colours Reyert Legend OK Cancel <u>H</u> elp

4.1 - CAS 1 : création des courbes de niveaux avec un pas de 50cm

La commande contour permet de créer les courbes de niveaux, choisir polylignes et paramétrer l'interval

Contou	r: port-collet.grd				
<u>G</u> rid:					
port-colle	et.grd 🔽				
Create	e contours e legend	Polylines	Regions	Intervals	
Inter <u>v</u> al li	ist:			Z-min:	-0.89
	Value	Colour 🔷	Insert	Z-max:	21.43
1	-1.0000				
2	-0.5000		Delete	Mi <u>n</u> imum:	-1.0000
3	0.0000		Intervals	Ma <u>x</u> imum:	22
4	0.5000				
5	1.0000		Gradient	Method	
6	1.5000			💿 Interva	∣ <u>V</u> alue
	2.0000				0.5000
8	2,5000			O Number	
9	3,5000		Load		
	4 0000	V	Eaun An		
<		>	Jave As		
<u>F</u> ile name	: de donnees\travail_rj\vm\port-col	let_contour.tab	Browse		
		ОК	Cancel		

Remarque le délai d'exécution pour 9 dalles est très long (environ 10'), pour 100 dalles le message d'erreur « out of memory » apparaît. La solution consiste à modifier la résolution de 1m à 2m à l'aide de la commande outil>resized

Résultat pour 9 dalles



4.2 - Cas 1bis : Création d'une courbe de niveau

La commande contour, permet de créer une courbe de niveaux, choisir polylignes et paramétrer l'interval

Contour: port-collet.grd
Grid:
port-collet.grd
Create contours Create legend
Value Colour Insert 1 4.5000 Delete Intervals Gradient
Coad Save As
Ele name: de donnees\travail_rj\vm\port-collet_contour.tab Browse OK Cancel

Remarque pour 100 dalles erreur « out of memory ». La solution consiste à modifier la résolution de 1m à 2m à l'aide de la commande outil>resized

Résultat pour 9 dalles



4.3 - Cas 2 : Sélection d'objets sous une cote donnée

Création des polygones pour les altitudes de plus de 4,5m

La commande contour permet de créer une région, choisir régions et paramétrer l'interval

Contour: port-collet	.grd		×
<u>G</u> rid:			
port-collet.grd	~	(J)	
Create contours		Polylines	Regions
Create legend			1
Inter <u>v</u> al list:			
>= Value	< Value	Colour	Insert
1 4.5000	21.4300		Delete
			Intervals
			Gradient
			Load
<		>	Save As
<u>File name:</u> de donnees\t	ravail_rj\vm\port-col	let_contour.tab	Browse
		ОК	Cancel

Remarque pour 100 dalles erreur « out of memory ». La solution consiste à modifier la résolution de 1m à 2m à l'aide de la commande outil>resized

Résultat pour 9 dalles



La sélection des bâtiments ayant une altitude minimale à 4,5m devient très simple avec les requêtes spatiales et les polygones précédents

4.4 - Cas 3 : profils

La commande Analysis > cross section dessine le profil de la ligne support sélectionnée.

Résultat



le graphe est paramétrable

4.5 - Cas 4 : Visualisation 3D



4.6 - Cas 5 : soustraction MNT et calcul volume

Vertical mapper possède une calculatrice raster qui permet de réaliser une soustraction entre 2 MNT. Le calcul du volume de la différence délimitée par une couche vectoriel est très simple avec l'outil Analysis/Région inspection

Conclusions : Vertical Mapper (Mapinfo) répond partiellement à l'interprétation des données litto3D. La limitation de la taille des rasters pose cependant des problèmes de précision dans l'interprétation des courbes et contours vectoriels. En outre la création de courbes de niveaux nécessite un temps calculateur très important. Les outils permettent une analyse de profils simples et la visualisation 3D.



Service Sous-service adresse adresse1 adresse2 Tél. : xx xx xx xx xx Fax : xx xx xx xx xx www.developpement-durable.gouv.fr