

## Extraction automatique d'un bassin versant

#### Préambule :

Pour commencer cette activité, vous devez créer une base de données GRASS comme présentée lors de la première partie de GEME et rappeler dans le précédent pdf.

L'objectif de cette activité est d'extraire automatiquement les limites du bassin versant du Giessen au niveau de la ville de Sélestat. Pour l'extraction automatique de ces limites, nous allons utiliser certains outils de GRASS. C'est pour cette raison que vous devez disposer d'une base de données GRASS dans laquelle seront stockés toutes vos couches vecteurs et rasters au format GRASS.

Pour que cet espace de travail GRASS soit actif (et que les couches créées soient sauvegardées dans cet espace, il faut ouvrir le jeu de données.



Vous devez disposer d'un MNT pour les calculs suivants. Soit vous disposez déjà dans votre base de données d'une couche GRASS correspondant au MNT que vous voulez traiter, soit vous devez importer un MNT dans votre base de données.

Pour importer un MNT existant au format ASCII, vous devez d'abord le visualiser dans QGIS :





### Puis utiliser la commande : r.in.gdal.qgis

mntgiessen				
			-	
Mot de Passe		 	 	_
			 	J
Nom do la couche matrici	alla an cartia			
Nom de la couche matric	elle en sortie			
mntgiessenG				J
<< Masguer les options avanc	éec			
	ces			
Titre de la carte raster c	éée			
Titre de la carte raster c	éée			
Titre de la carte raster c	éée			]
-Titre de la carte raster ci	éée			
Titre de la carte raster ci	éée t is all bands)		 	]
-Titre de la carte raster ci	éée t is all bands)			)
-Titre de la carte raster c	éée t is all bands)		+	]

Pour limiter les calculs, vous pouvez réduire l'emprise du projet (en rentrant les coordonnées du MNT). Pour cela vous pouvez trouver les coordonnées du MNT en cliquant droit sur la couche raster présent dans votre base de données GRASS :





### Vous obtenez les coordonnées que vous pouvez saisir dans

ø	Propriétés de la Couche	?	×
Nom	mntgiessen		
URI	C:/GrassData/Giessen/tempMNT/cellhd/mntgiessen		
Fournisseur de	données grassraster		
Métadonnées			
Float32 - nomb	re à virgule flottante de 32 bits		
Niveaux de pyra	mides		
Système spatia	l de référence de la couche		- 1
+proj=longlat +	-datum=WGS84 +no_defs		
Emprise de la c	ouche (dans la projection originelle de la couche) :		
1000183.00000	000000000,6794339.0000000000000000000000000000000000		
Bande			
Bande 1			
Bande No			•
		Ferr	mer

#### Avant (il faut remplacer les 4 valeurs à la main)

#### Après saisie manuelle



Les opérations suivantes seront réalisées uniquement dans cette fenêtre.



# 3 – Comblement des pixels endoréiques (sans écoulements vers l'aval)

Cet outil est optionnel pour l'extraction de bassins versants car inclus dans les outils que nous allons voir. Ce traitement peut toutefois être indispensable si les outils utilisés n'inclus pas ce comblement. L'outil **r.fill.dir** doit être lancé 2 fois sur le bassin versant du Giessen pour combler toutes les zones. On créé un premier mnt comblé *mntc* puis on repart de celui-ci en relançant l'outil **r.fill.dir** pour obtenir *mntcc*.





Il reste 8 zones endoréiques (plus basses que les voisins), il faut donc relancer l'outil à partir de mntc

Modules	Région	🎽 🔶 🎉	0 Ferme le jeu de donnée			
Module: r.f	fill.dir					
Options	Sortie	Manuel				
Nom c	le la carte	raster d'altiti	udes en entrée			
Name for output depressionless elevation raster map						
mnto	с					
Name	for output	t flow directio	n map for depressionless ele			
dirflu	xcc					





C:/PROC input=m	GRA~1/( ntc@gra	QGIS2~1 ss_epa fo	18/apps/grass/GRASS-~1.2/bin/r.fill.d rmat=grass output=mntcc direction=dirf	ir.exe luxcc
Reading in	nput eleva	tion raster	map	
Filing sink	s			
Determini	ng flow dir	ections for	ambiguous cases	
Found 8 u	unresolved	areas		
Repeat to	get the f	inal directio	ns	
Writing ou	tput raste	er maps		
Terminé	avec suc	cès		

Il ne reste plus de zones endoréiques. Pour la suite, il faudra utiliser le *mntcc*.

Il est important de vérifier où et de combien les zones endoréiques ont été comblées. Pour cela vous pouvez utiliser la calculatrice raster GRASS (équivalente à celle de QGIS, mais dédiée aux rasters au format GRASS) : **r.mapcal**.





Si vous voulez supprimer des choses (cadres, liaisons, …), il faut sélectionner l'objet à supprimer avec l'outil à droite de la flèche bleue puis le supprimer avec la croix blanche qui devient rouge quand un objet est sélectionné (à 2 icônes à droite de la flèche bleue)



Par défaut il y a une couche (*mntgiessenG* et une sortie), il faut ajouter le *mntcc* en cliquant sur l'icône indiquée par la flèche rouge, choisir *mntcc* puis cliquer (une seule fois sur la zone de dessin, puis il faut changer d'outils (flèche verte) pour choisir une soustraction puis relier les 4 boîtes avec l'outil bleu et donner un nom à la sortie (tout e bas) : *cuvette II faut que toutes les liaisons soient grises* 



### 4 - fonction r.watershed

L'outil **r.watershed** est décrit dans le cours Moodle. Cette fonction est utile pour déterminer les directions d'écoulement et l'accumulation des pixels (amont-aval). Toutefois, cette fonction ne permet pas de choisir un exutoire en particulier et ne permet donc pas d'extraire un bassin versant particulier sur une rivière. Pour cela il faut utiliser la fonction suivante : r.water.outlet

	O Ferme le jeu de donnée	And the state of t
dule: r.watershed		
ptions Sortie Manuel		Kar Andrew Color
Nom de la carte raster d'altitudes en entrée		The second of the second of the second se
mntcc	-	and the second sec
Taille minimale pour chaque bassin (nombre de c	ellules)	Contraction of the Contraction of the
1600		
Activer l'option de mémoire étendue : le calcul est le	nt	
Name for output accumulation raster map		The ACC MAN
accflux		En the set of the set
Name for output drainage direction raster map		
dirflux		
Name for output stream segments raster map		
river		
-Name for output basins raster map		



Si vous voulez obtenir un plan d'accumulation avec l'algorithme D8 il faut utiliser la commande r.watershed dans l'environnement GRASS (hors QGIS).

Il y en effet la possibilité d'utiliser des options de la fonction r.watershed qui ne sou dans GRASS version encapsulée dans QGIS (testées ci-dessous sur le bassin d'Alteck GRASS GIS 7.2.2 pour démonstration).



Ŷ	GRASS GIS 7.2.2 - Gestionnaire des couches 🛛 🗕 🛛 🗡	😵 r.watershed [raster, hydrologie, watershed, accumulation, – 🗖 💌
Fichier Param	nètres Raster Vecteur Imagerie Carte raster 3D Base de Données	Calculates hydrological parameters and RUSLE factors.
Temporel Aid	de	Longitz October Octobergel Manager de la commente 🖉 Managel
		Outputs Optionnel Messages de la commande      Manuel
		Nom de la carte raster d'altitudes en entrée: (elevation=name)
i 🥢 🖽 ii	r. 🍢 tt 🎘 🕞 🗔 🥭 🍪 🔿	mnt93france@PERMANENT
		Name of input depressions raster map: (depression=name)
		v
	Ajouter les cartes selectionnees dans l'arborescence d	Name of input raster representing amount of overland flow per cell: (flow=name)
	Type de carte : raster V V Interrupteur de sélection	~
	Jeu de cartes : PERMANENT	Name of input raster map percent of disturbed land: (disturbed_land=name)
	Modèle :	v
	✓ mnt93france	Name of input raster map blocking overland surface flow: (blocking=name)
	Liste des cartes :	
		Minimum size of exterior watershed basin: (threshold=integer)
		Maximum length of surface flow is man units:
	✓ Utilisez un nom de carte complet	100
	Accepter Accepter Accepter	
	Accepter Annuer Appiquer	
C   I	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
Fenêtre de sort	ie Messages de la commande	
Clear	Save Fichier Log Clear	
		Fermer Executer Copier Aide
		Ajouter la carte créée dans l'arborescence des couches
Press Tab to displa	ay command neip, Ctri+Space to autocomplete	Fermer la boîte de dialogue après exécution
Couches Con	sole de commande Modules Donnees Console Python	r.watershed -s elevation=mnt93france@PERMANENT threshold=100 max_slope_length=1

Calculates hydrological parameters and RUSLE factors.
Inputs Outputs Optionnel Messages de la commande Manuel
accinux
Name for output topographic index ln(a / tan(b)) map: (tci=name)
tvi
Stream power index a * tan(b): (spi=name)
streampower
Name for output drainage direction raster map: (drainage=name)
dirflux 🗸
Name for output basins raster map: (basin=name)
basin 🗸
Name for output stream segments raster map: (stream=name)
stream 🗸
Name for output half basins raster map: (half_basin=name)
half 🗸
Name for output slope length raster map: (length_slope=name)
slopelength V
Name for output slope steepness raster map: (slope_steepness=name)
slopesteep
v
Fermer Exécuter Copier Aide
Ajouter la carte créée dans l'arborescence des couches
Fermer la boîte de dialogue après exécution
r.watershed -s elevation=mnt93france@PERMANENT threshold=100 max_slope_length=1

🛛 🍪 r.watershed [raster, hydrologie, watershed, accumulation, 🗕 🗀 🔤	ĸ
Calculates hydrological parameters and RUSLE factors.	
Inputs Contraction Optionnel Messages de la commande 💮 Manuel	
SFD (D8) flow (default is MFD)	(s)
Permet l'écoulement horizontal et vertical de l'eau	(4)
Activer l'option de mémoire étendue : le calcul est lent	(m)
Utiliser une accumulation d'écoulement positive même pour les sous- estimations manifestes	(a)
Beautify flat areas	(Ь)
Autoriser la sortie à écraser les fichiers existants (overwr	ite)
Sortie du module en mode bavard (verbo	se)
Sortie du module en mode silence (qu	iet)
Convergence factor for MFD (1-10): (convergence=integ	er)
5	
Mémoire maximale à allouer avec le drapeau -m (en MB): (memory=integ	er)
300	
	_
Fermer Exécuter Copier Aide	
<ul> <li>Ajouter la carte créée dans l'arborescence des couches</li> </ul>	
Fermer la boîte de dialogue après exécution	
r.watershed -s elevation=mnt93france@PERMANENT threshold=100 max_slope_length=	۱.,





Accumulation des flux (algorithme D8) obtenu dans GRASS directement illustré ici sur le bassin versant d'Alteckendorf (67)



Accumulation des flux (algorithme MFD) obtenu dans GRASS depuis QGIS illustré ici sur le bassin versant d'Alteckendorf (67)

5 – Utilisation de la fonction r.water.outlet

Vous devez sélectionner les coordonnées X (Est) et Y (Nord) en choisissant le point sur le plan d'accumulation (choisi approximativement et qui est figuré par le repère blanc) le plus proche de la station de la DREAL de Sélestat en rouge (comme ci-dessous) : on obtient en plaçant la souris approximativement sur la position figurée par la flèche bleue X = 1030620m et Y = 6806227m (je l'avais obtenu sur un plan d'accumulation avec l'algorithme D8, 8 voisins).



Dans la version 2.18 (avec Grass 7), l'accumulation des flux se fait avec un algorithme différent du D8 (8 directions) ce qui rend l'identification de la position de l'exutoire plus compliquée. Pour aller plus



loin, il faudrait trouver comment paramètrer l'outil r.water.outlet pour avoir en sortie ce qu'on obtenait avant (version 2.8 par exemple).



L'outil **r.water.outlet** est alors complété de la façon suivante (attention, c'est bien le plan des directions d'écoulement qui est attendu sans comblement, puisque l'outil fait cette étape de calcul directement).

Options Sortie Manuel Name of input drainage direction map	
Name of input drainage direction map	
dirflux	
Coordinates of outlet point	
1030620	
6806227	
Name for output watershed basin map	
byselestat	

Vous devez obtenir le raster du bassin versant suivant :





L'outil **r.water.outlet** peut présenter un bug visuel et donner une couche en sortie complètement noire :



Toutefois, le traitement est correctement réalisé et l'on peut visualiser le résultat en transformant le raster du bassin versant en vecteur. Avec la fonction GRASS **r.to.vect.area**.



	ana ana ana ang	Outils GRAS	S:qgis_epa	/grass_epa	
∮ → 🔣	12 - E		• • •		O Ferme le jeu de donnée
Module: r.to.ve	ect.area				
Options	Sortie	Manuel			
Nom de la bvselesta Nom de la bvselesta	a couche at a couche atved	matriciel vectoriel	lle d'entrée lle en sorti	2	

Et l'on visualise les limites (ci-dessous en noir) du bassin versant du Giessen au niveau de la ville de Sélestat (station DREAL).

