

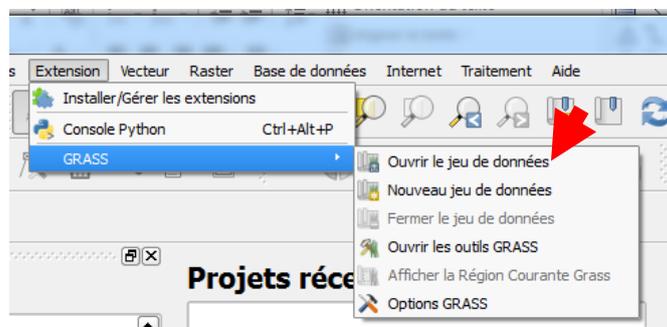
## Extraction automatique d'un bassin versant

### 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.

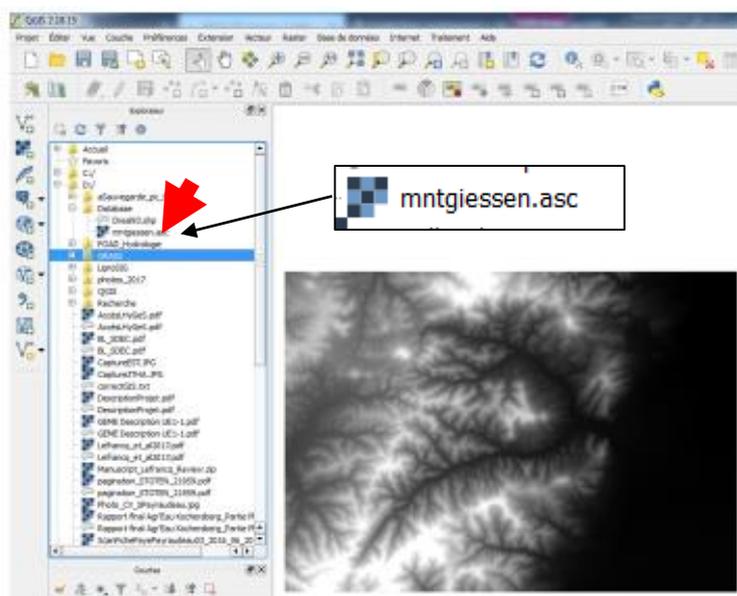
L'objectif de cette activité est d'extraire automatiquement les limites du bassin versant du Giessen au niveau de la ville de Sélestat. Pour l'extraction automatique de ces limites, nous allons utiliser certains outils de GRASS. C'est pour cette raison que vous devez disposer d'une base de données GRASS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

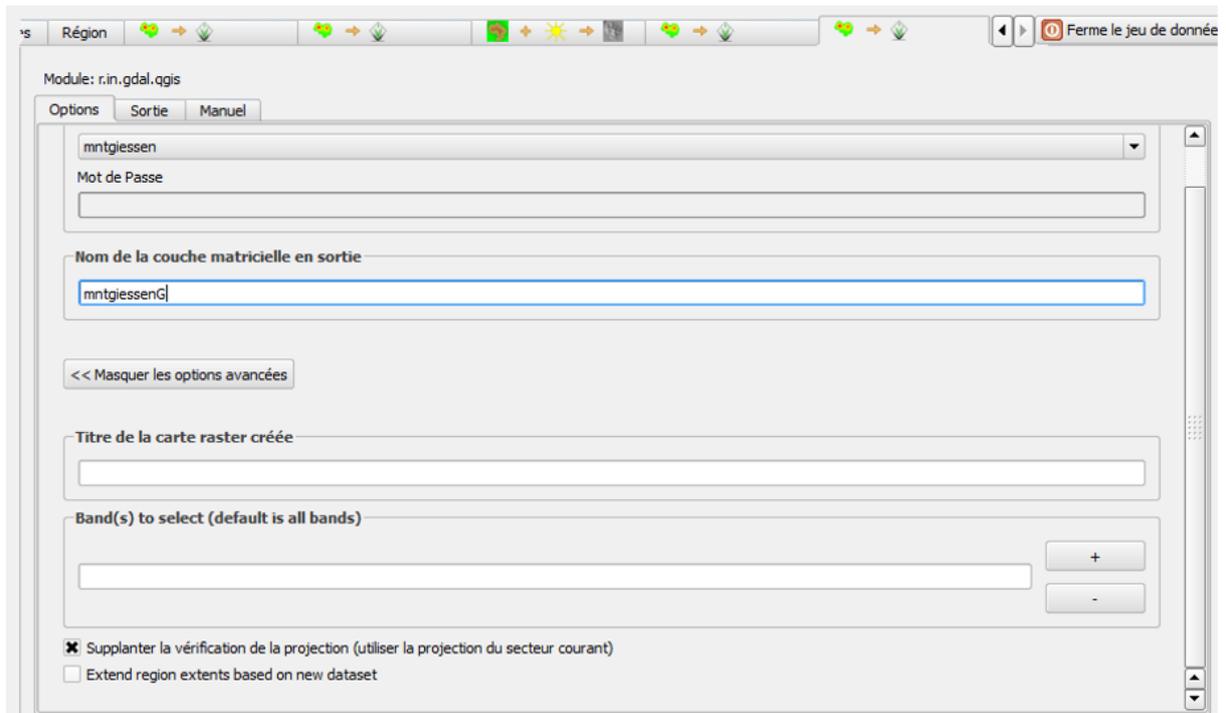


Vous devez disposer d'un MNT pour les calculs suivants. Soit vous disposez déjà dans votre base de données d'une couche GRASS correspondant au MNT que vous voulez traiter, soit vous devez importer un MNT dans votre base de données.

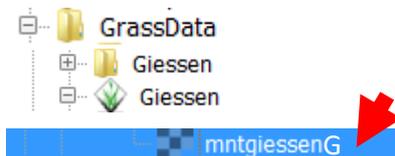
Pour importer un MNT existant au format ASCII, vous devez d'abord le visualiser dans QGIS :



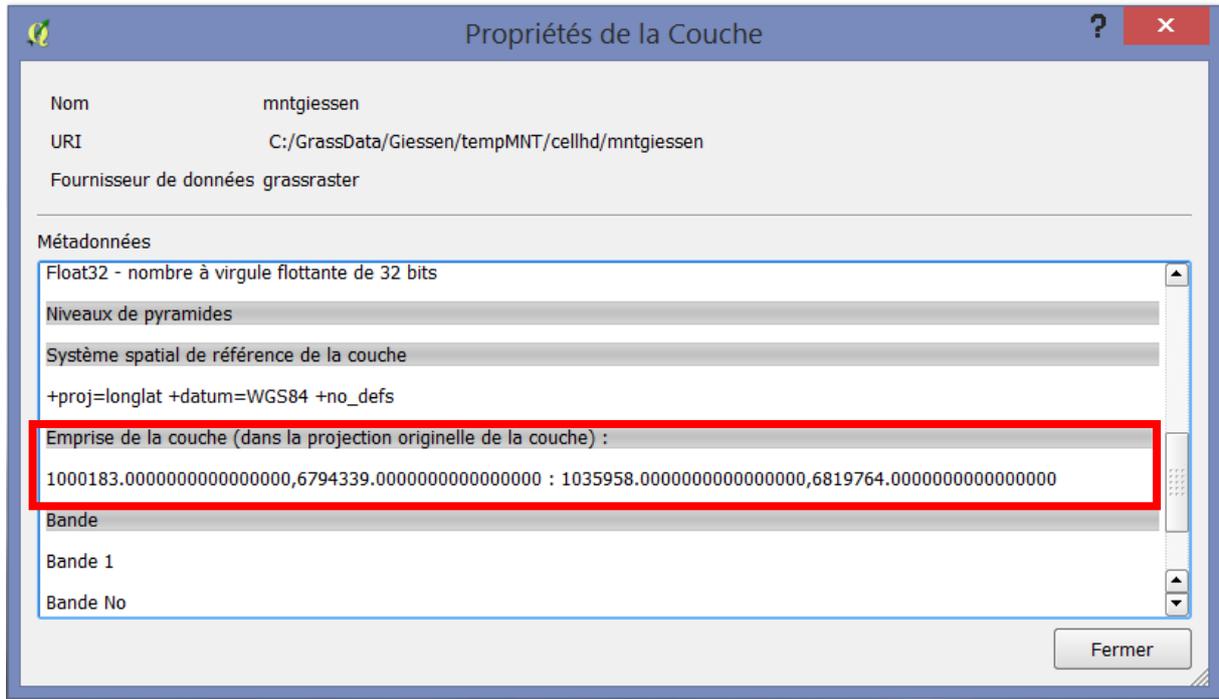
Puis utiliser la commande : **r.in.gdal.qgis**



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 :

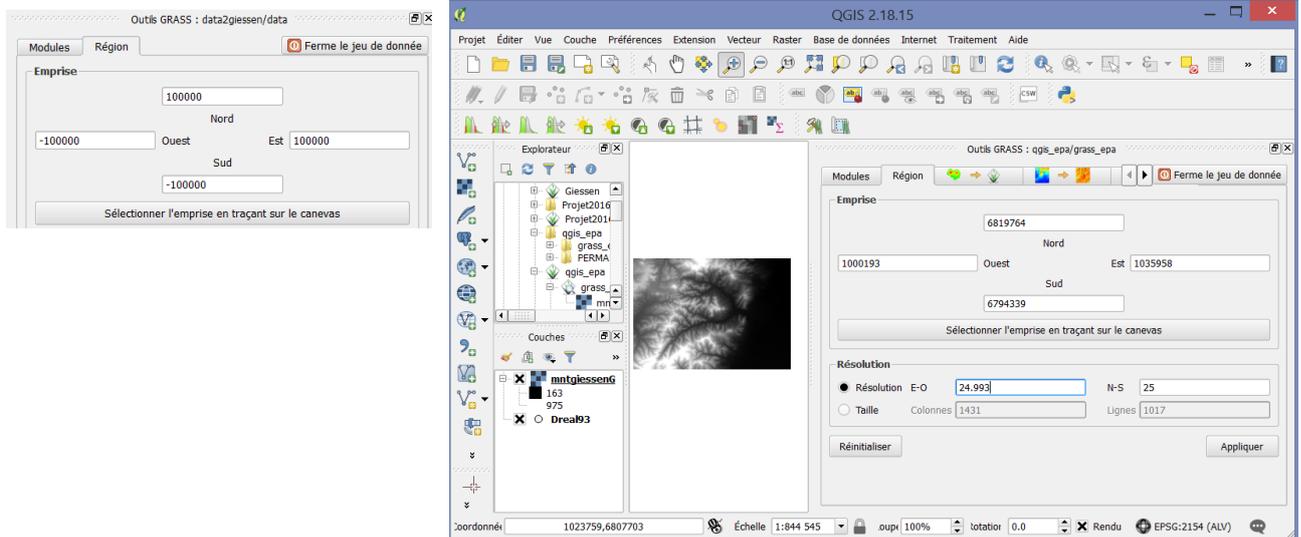


Vous obtenez les coordonnées que vous pouvez saisir dans



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

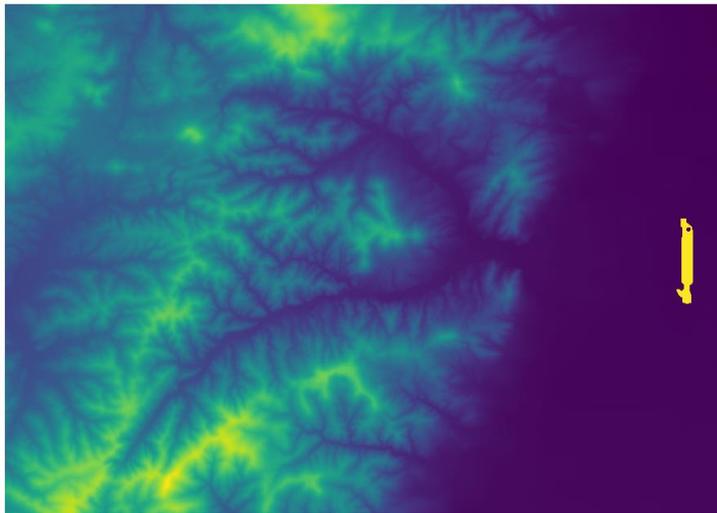
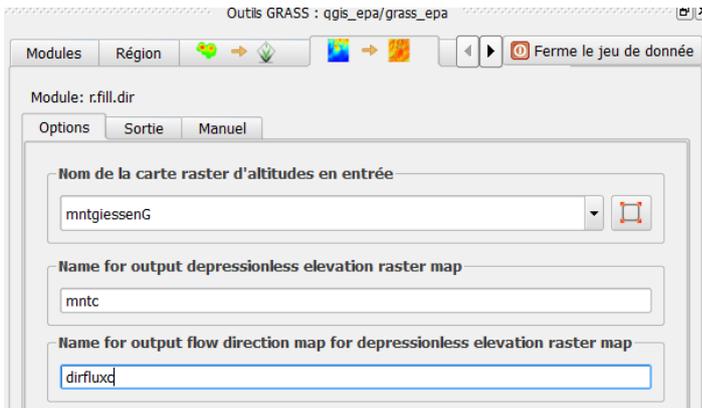
Après saisie manuelle



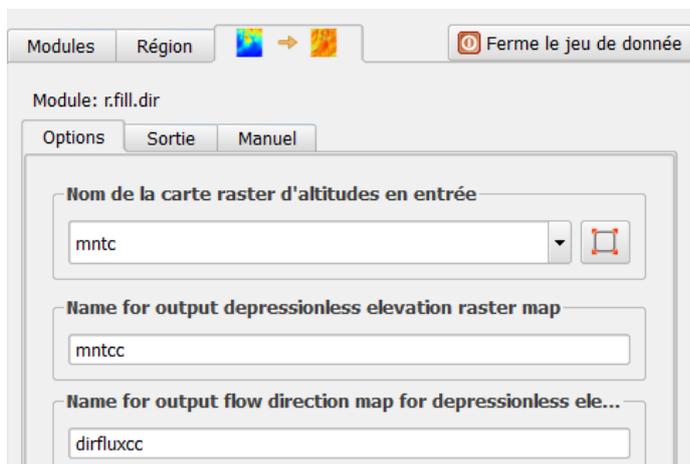
Les opérations suivantes seront réalisées uniquement dans cette fenêtre.

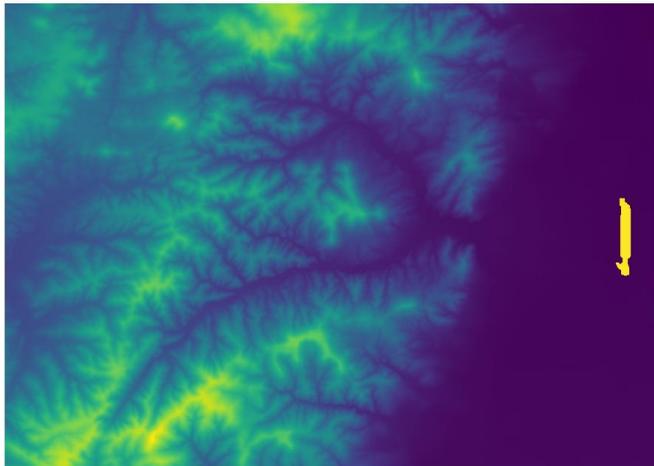
### 3 – Comblement des pixels endoréiques (sans écoulements vers l'aval)

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'incluent 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 crée 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



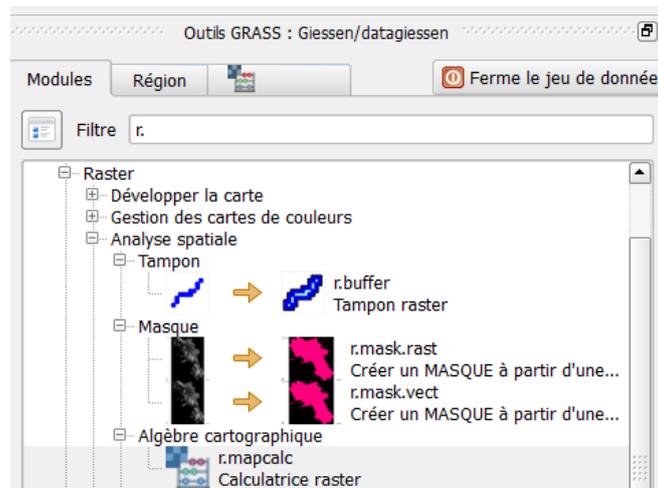


```
Module: r.fill.dir
Options  Sortie  Manuel
C:/PROGRA~1/QGIS2~1.18/apps/grass/GRASS~1.2/bin/r.fill.dir.exe
input=mntc@grass_epa format=grass output=mntcc direction=dirfluxcc
Reading input elevation raster map...

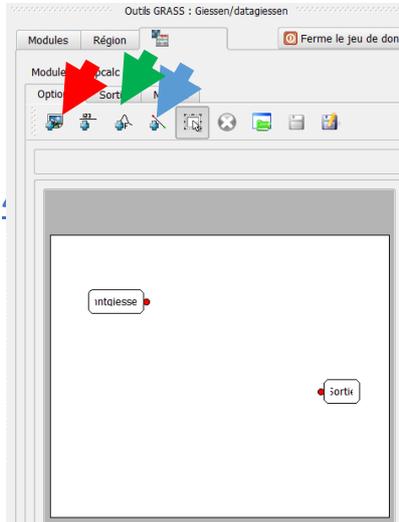
Filling sinks...
Determining flow directions for ambiguous cases...
Found 8 unresolved areas
Repeat to get the final directions...
Writing output raster maps...
Terminé avec succès
```

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

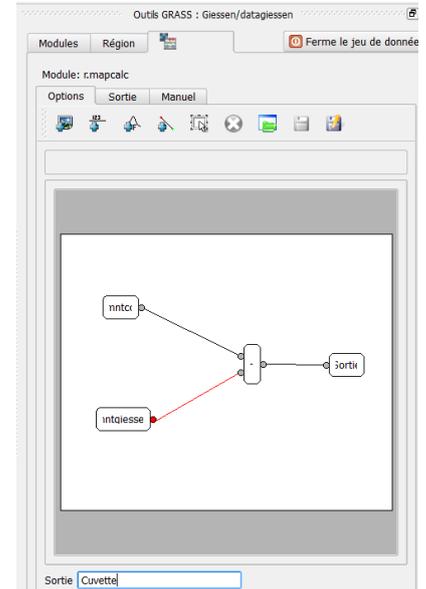
Il est important de vérifier où et de combien les zones endoréiques ont été comblées. Pour cela vous pouvez utiliser la calculatrice raster GRASS (équivalente à celle de QGIS, mais dédiée aux rasters au format GRASS) : **r.mapcalc**.



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)

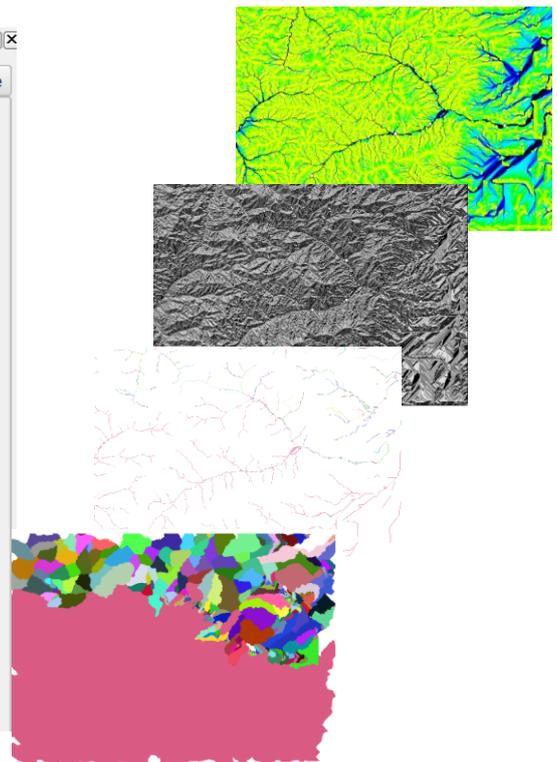
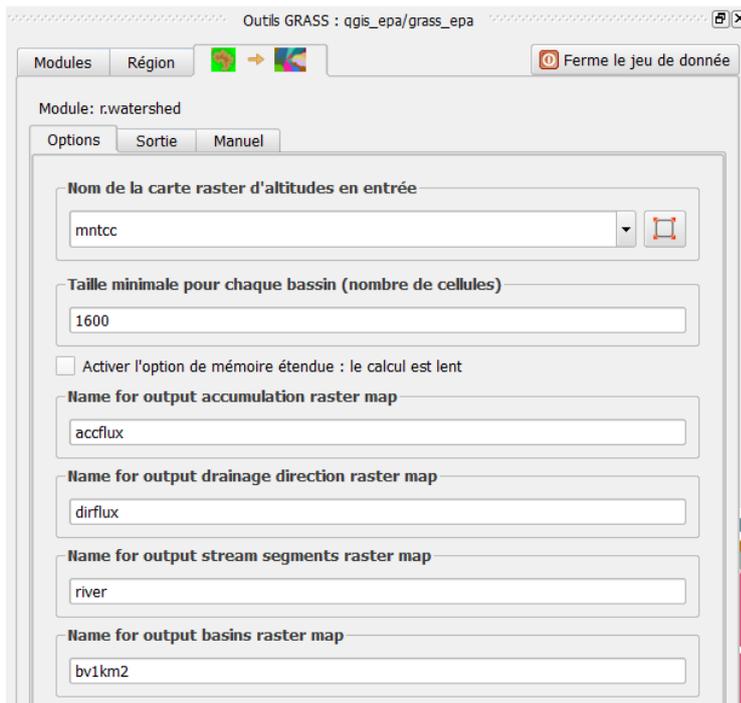


Par défaut il y a une couche (**mntgiessenG** et une sortie), il faut ajouter le **mntcc** en cliquant sur l'icône indiquée par la flèche rouge, choisir **mntcc** puis cliquer (une seule fois sur la zone de dessin, puis il faut changer d'outils (flèche verte) pour choisir une soustraction puis relier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



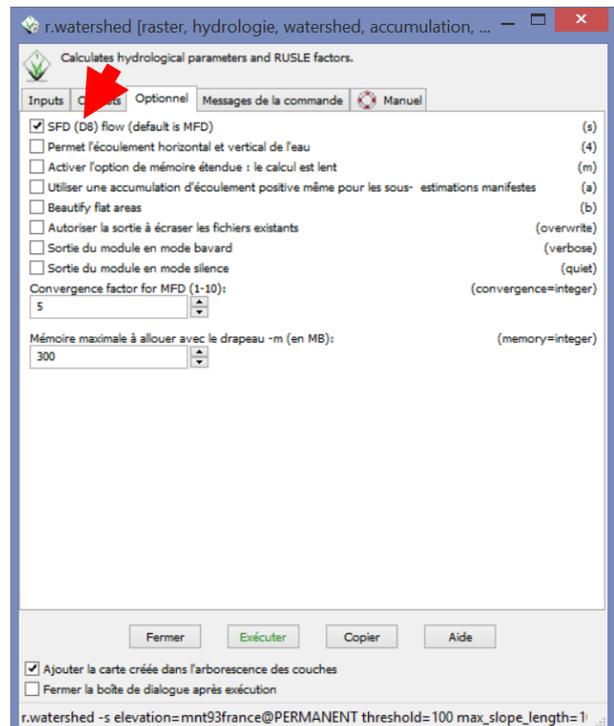
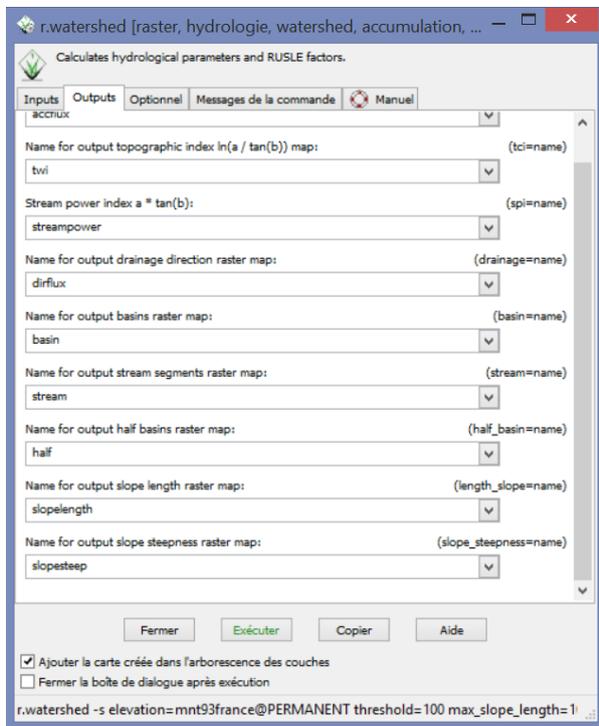
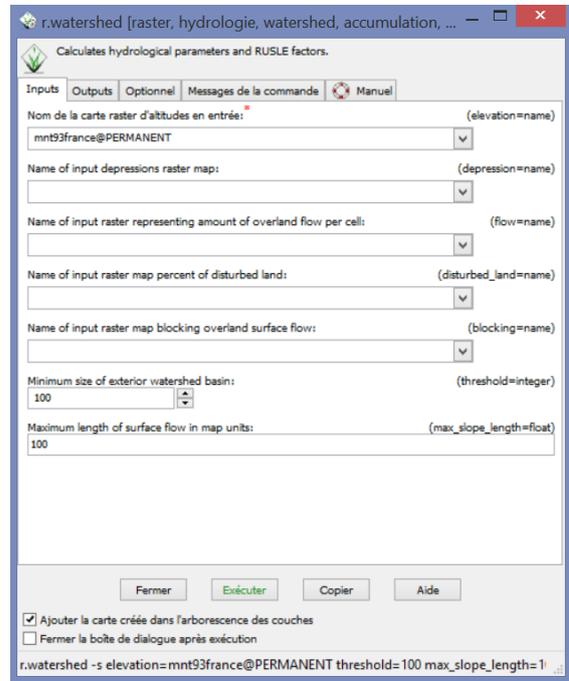
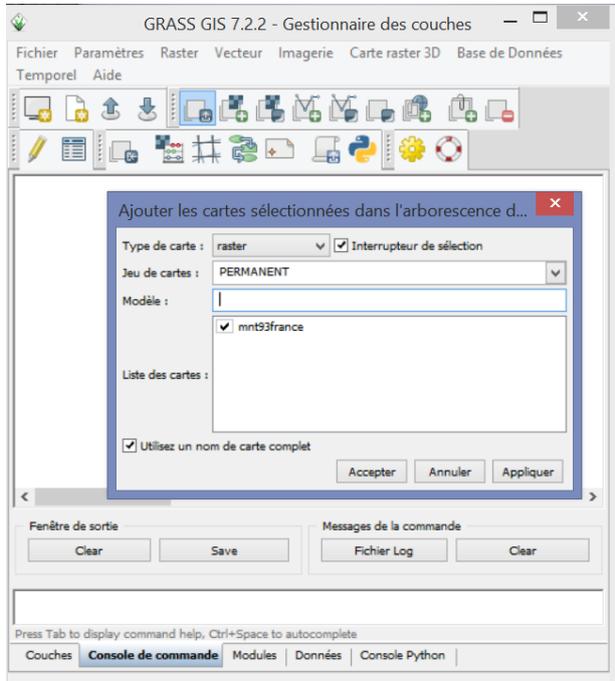
#### 4 - fonction r.watershed

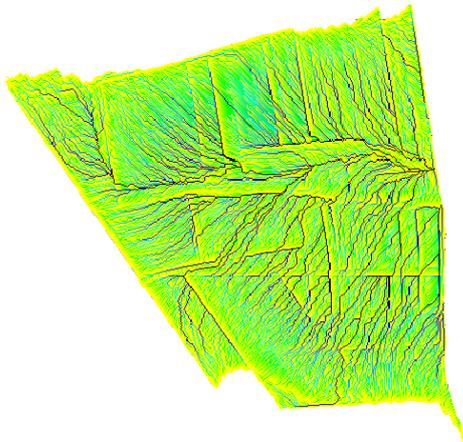
L'outil **r.watershed** est décrit dans le cours Moodle. Cette fonction est utile pour déterminer les directions d'écoulement et l'accumulation des pixels (amont-aval). Toutefois, cette fonction ne permet pas de choisir un exutoire en particulier et ne permet donc pas d'extraire un bassin versant particulier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



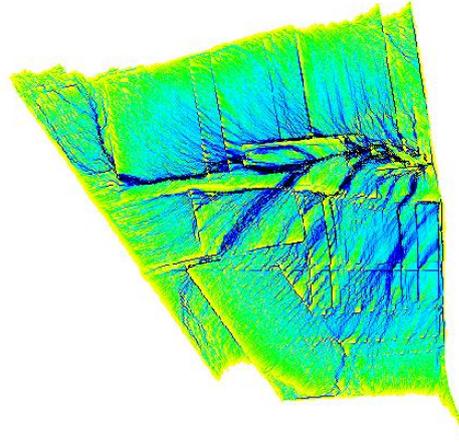
Si vous voulez obtenir un plan d'accumulation avec l'algorithme D8 il faut utiliser la commande **r.watershed** dans l'environnement GRASS (hors QGIS).

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





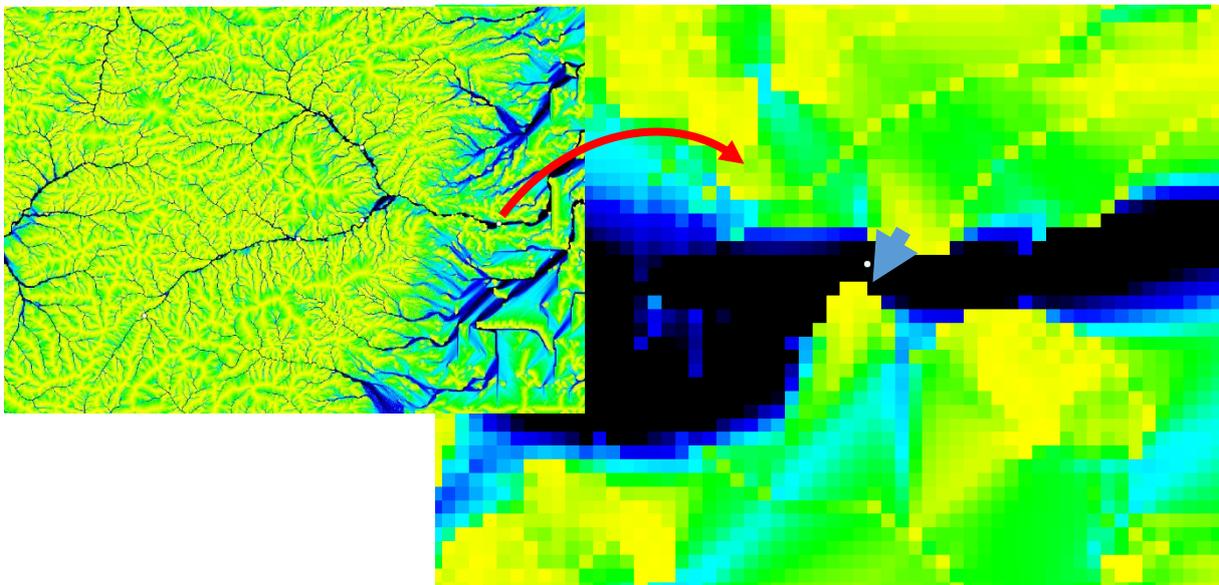
Accumulation des flux (algorithme D8) obtenu dans GRASS directement illustré ici sur le bassin versant d'Alteckendorf (67)



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

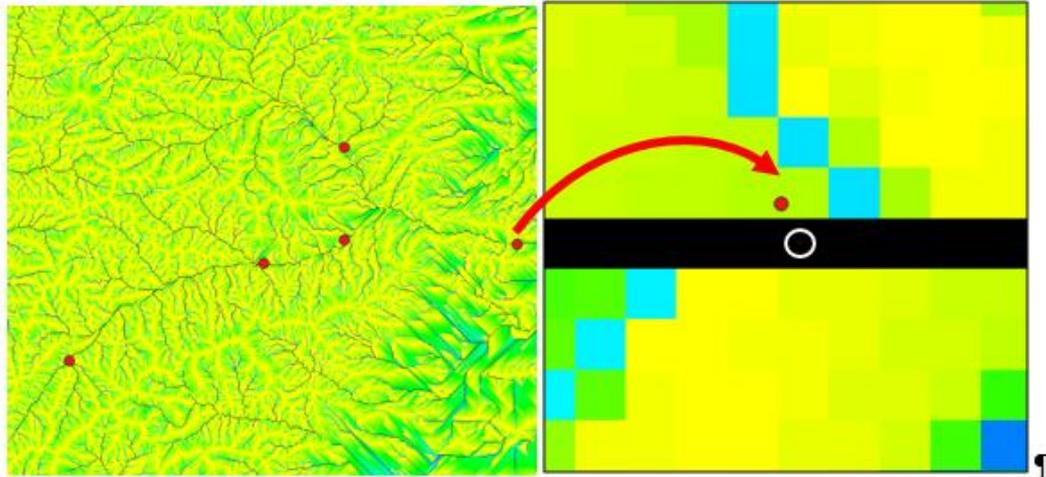
## 5 – Utilisation de la fonction `r.water.outlet`

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 paramétrer 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).

Module: `r.water.outlet`

Options    Sortie    Manuel

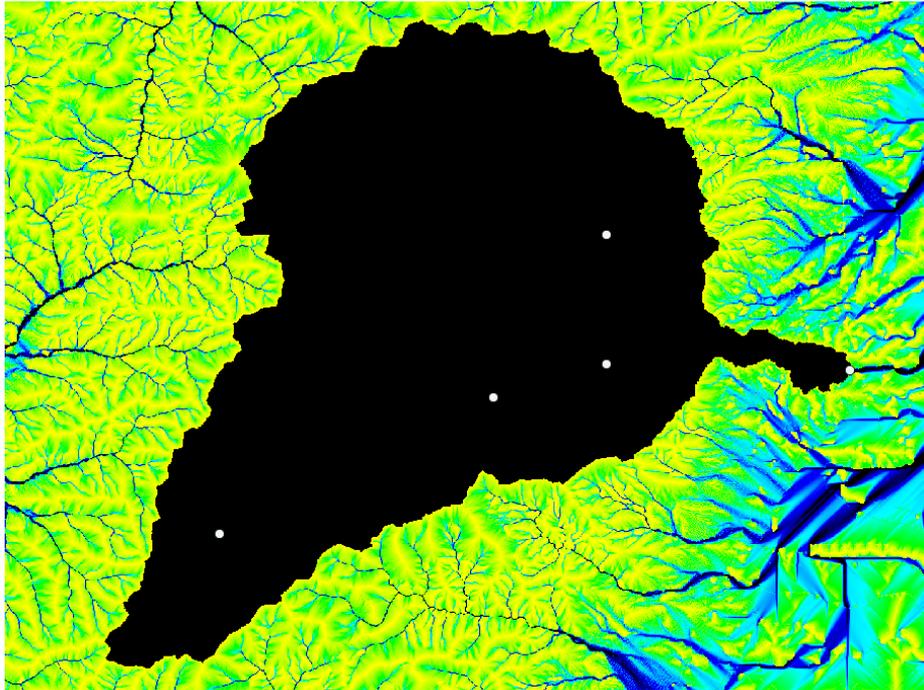
Name of input drainage direction map



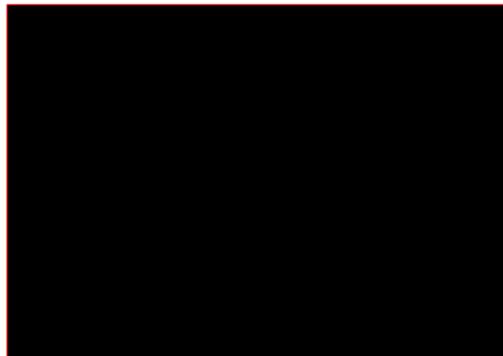
Coordinates of outlet point

Name for output watershed basin map

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**.



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

