

Première utilisation de GRASS GIS : Mettre en place le MNE SRTM de la France

(Compatible Ubuntu & Windows)

Charles MILLET - Avril 2010 – Version 1.2



Cette création est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons
Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage des Conditions Initiales à l'Identique 2.0 France.
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/fr/>

Charles MILLET – charlesmillet@free.fr – <http://mygeomatic.free.fr> – mygeomatic@free.fr

Table des matières

<u>Introduction.....</u>	<u>3</u>
<u>Prérequis.....</u>	<u>3</u>
Logiciels.....	3
Détails.....	3
<u>Typographie.....</u>	<u>3</u>
<u>Préparation de GRASS.....</u>	<u>4</u>
Installation.....	4
Premier lancement.....	4
Vérification pour Ubuntu.....	12
<u>Préparation des données SRTM.....</u>	<u>13</u>
Récupération des données.....	13
Reprojeter les données.....	15
<u>Import des dalles sous GRASS.....</u>	<u>16</u>
Première commande GRASS.....	16
Le principe de « Region ».....	18
<u>Assemblage des dalles et recadrage.....</u>	<u>23</u>
Assemblage.....	23
Recadrage.....	25
<u>Conclusion.....</u>	<u>28</u>

Introduction

Ce tutoriel a pour but d'apporter les bases pour utiliser GRASS à travers un projet concret et utile. Il permet de découvrir les termes et principes de base. Le résultat du travail permettra aussi de disposer d'une base de travail pour des applications liées à la topographie grâce à la mise en place du MNE du SRTM de la France métropolitaine. Cette base de travail sera indispensable pour de futurs tutoriels.

Tout comme GRASS, tous les logiciels utilisés dans ce tutoriel sont libres et gratuits et toutes les données sont gratuites (mais propriétaires et soumises à des conditions d'utilisation). Ce tutoriel a été réalisé sous Ubuntu mais les mêmes opérations ont aussi été réalisées sous Windows, il doit donc convenir aux deux systèmes.

Le tutoriel est long parce qu'il est détaillé et illustré. Mais hormis le fait que certaines tâches sont répétitives, elles n'en demeurent pas moins simples à réaliser. Si vous rencontrez des erreurs ou des problèmes ou même pour toutes questions j'espère que vous n'hésitez pas à me contacter.

Prérequis

Logiciels

Vous devez disposer d'un éditeur de texte qui servira à beaucoup de choses (brouillon pour les lignes de commande, isoler du texte ou des valeurs pour les utiliser ultérieurement, etc.). Prenez par exemple Gedit sous Ubuntu, et sous Windows, Notepad 2 ou Notepad ++. Évitez d'utiliser Notepad de Windows qui est très limité.

Il est fortement conseillé d'avoir QGIS installé et d'avoir le plugin GRASS. Ça ne devrait pas poser de problème pour les utilisateurs d'Ubuntu qui trouveront toute la documentation sur le portail Ubuntu-fr. Pour les utilisateurs de Windows cela oblige à passer par l'installateur de l'OSGeo (qui est très bien) pour disposer de ce plugin et des utilitaires en ligne de commande (<http://trac.osgeo.org/osgeo4w/>) ; vous pourrez aussi installer le pack FWTools¹.

Détails...

Il faut disposer d'une connexion internet pour télécharger les données qui nous intéressent. Il est important que l'anglais ne soit pas bloquant mais ça n'est pas nécessaire d'être bilingue.

Typographie

Le document est rédigé avec les fontes libres suivantes : FreeSans, FreeMono et

¹ FWTools est un kit d'outils Open Source pour Windows et Linux(x86 32bit) créé par Frank Warmerdam

FreeSerif. Pour la compréhension j'ai adopté des choix typographiques pour différencier les différents types de texte :

Les blocs de code

Les portions de code dans le corps de texte

Les TERMES propres à GRASS

les adresses et les fichiers

Les boutons et les éléments des fenêtres

Les notes :

NOTE : En informatique on a tendance à voir le nom d'un fichier comme la partie terminale de son adresse complète, par exemple `fichier.txt` ; c'est une abstraction très pratique mais il est important de saisir que cette donnée n'est pas exploitable par les logiciels et plus particulièrement les outils en ligne de commande. La notion d'adresse complète est donc importante ; dans le cas de mon exemple il pourrait s'agir de `/home/charles/desktop/fichier.txt` ou bien pour un utilisateur de Windows `C:\document and setting\user\bureau\fichier.txt`. Une chose importante à retenir est que ce nom complet, s'il contient des espaces, devra être placé entre guillemets pour être lisible.

Préparation de GRASS

Installation

Pour Ubuntu le logiciel est disponible directement dans les dépôts. il faut également installer le paquet `python-wxgtk2.8` pour pouvoir profiter de la nouvelle interface en `wxpython`. Vous pouvez utiliser Synaptic² pour le faire.

Pour les utilisateurs de Windows il faut passer par l'installateur de l'OSGeo (à la page <http://trac.osgeo.org/osgeo4w/> téléchargez « OSGeo4W Installer » et exécuter le) et de préférence en mode expert si vous voulez disposer de la dernière version de QGIS.

Premier lancement

Les manipulations et les fenêtres suivantes sont normalement identiques pour Ubuntu et Windows, les différences ne devraient concerner que le style et la langue mais pas le contenu à priori. Donc la série d'instruction qui suit est valable pour les deux systèmes d'exploitation ; seulement sous Ubuntu il y aura une vérification et une manipulation supplémentaire à réaliser dans la partie *Vérification pour Ubuntu*.

² Synaptic est une interface graphique du logiciel APT qui permet d'installer des logiciels sous Ubuntu, si son utilisation vous est inconnue référez vous à la document du portail francophone d'Ubuntu sur www.ubuntu-fr.org

Au premier lancement il faudra choisir un dossier où seront stockées les données de GRASS. Dans mon exemple le dossier sera `/home/charles/GRASS` mais je parlerai parfois de `/home/user/GRASS` pour les cas généraux ; l'important est de bien comprendre qu'il faut adapter ce genre de valeur à votre cas précis, que vous soyez sous Windows, Linux ou autre.

NOTE : Il faut prévoir un espace suffisant, les données pouvant être de plusieurs GO suivant l'intensité de votre utilisation.

Sous Windows, GRASS se lance à partir du menu Démarrer dans le menu OSGeo4W>GRASS>GRASS wxpython. Il est possible qu'il puisse aussi être lancé à partir du Shell de OSGeo4W en tapant `grass64`.

Sous Ubuntu GRASS se lance à partir du terminal en tapant simplement `grass` (fig. 1) mais pour le premier lancement et pour simplifier les choses nous allons forcer le démarrage avec l'interface wxpython qui n'est pas celle par défaut. Pour cela il suffit de taper `grass -wxpython` dans le terminal.

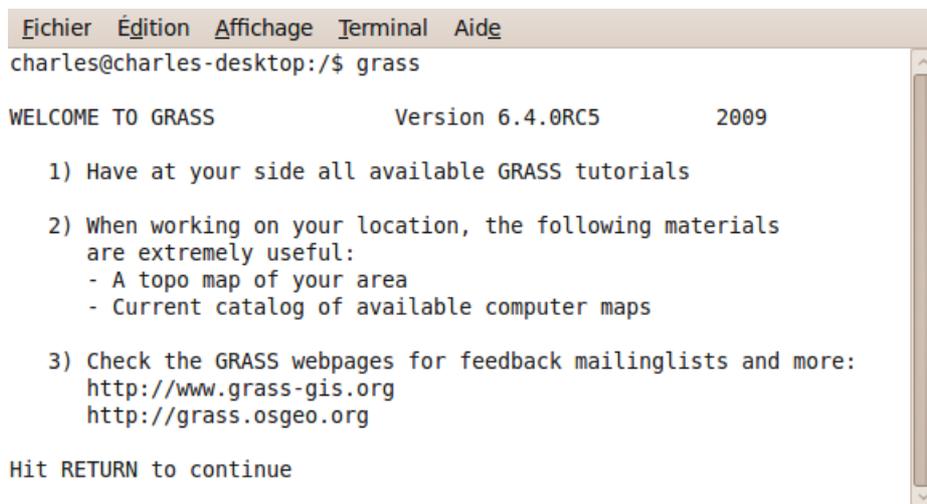


Figure 1 : Lancement de GRASS à partir du terminal (il manque `-wxpython` dans mon exemple)

GRASS vous demande alors de choisir le dossier de stockage des données (fig. 2). Comme prévu j'ai choisi `/home/charles/GRASS` (fig. 3) mais sous Windows j'aurais probablement choisi quelque chose comme `C:/Document and Settings/Charles/Document/GRASS`.

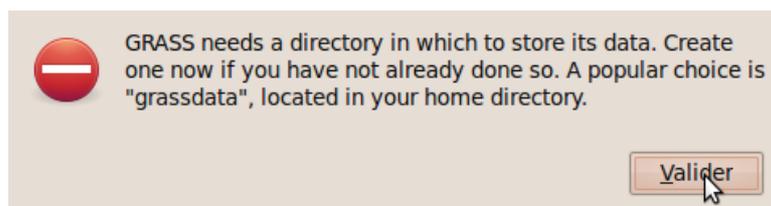


Figure 2 : Message de demande de choix pour le répertoire qui contiendra les données de GRASS

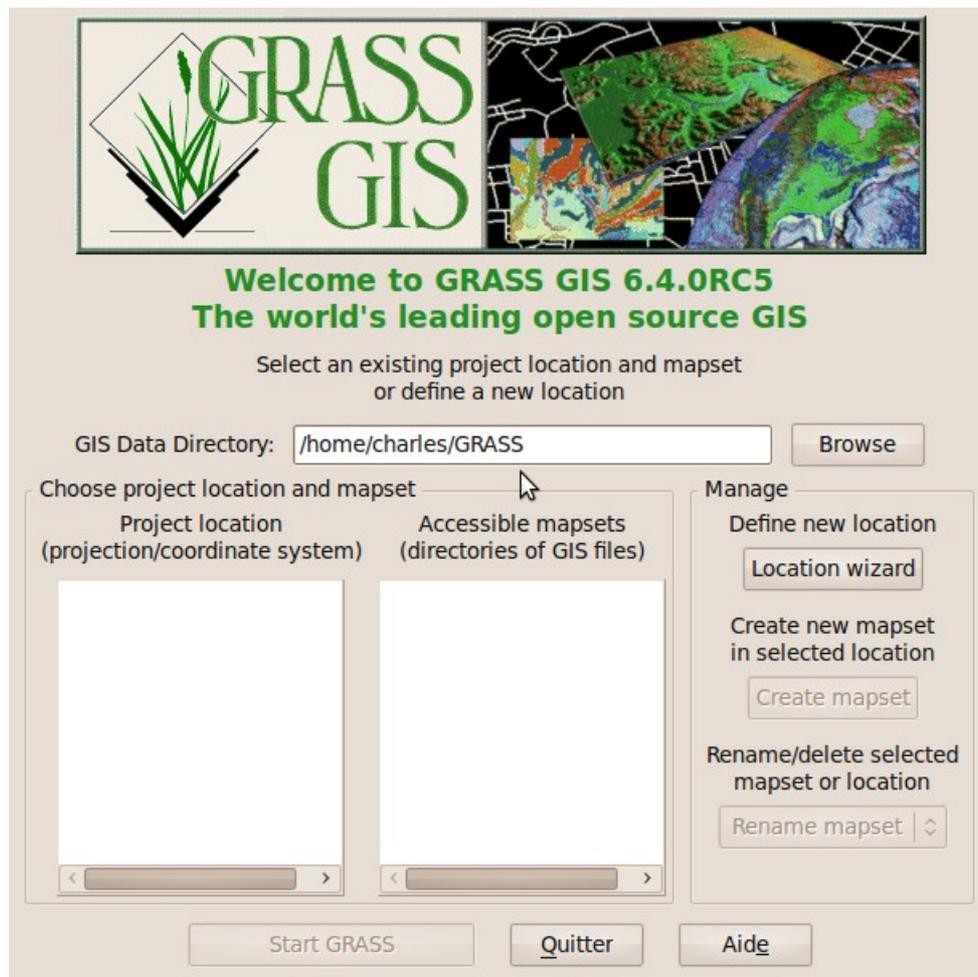


Figure 3 : Fenêtre principale du lancement de GRASS et choix du répertoire qui contiendra les données de GRASS

Maintenant nous allons rentrer dans une partie plus technique mais simple. Nous allons créer une première **LOCATION** qui est en quelque sorte une racine pour les différents projets. GRASS présente la seule contrainte de ne pouvoir travailler que dans un système de coordonnées à la fois (à ma connaissance mais ce n'est probablement pas absolu), c'est-à-dire qu'il n'y aura pas de reprojection à la volée comme pour l'affichage sous QGIS.

NOTE : Si cette notion de système de coordonnées ne vous est pas familière je vous conseille de vous pencher dessus. Sinon sachez qu'en France, pour faire simple, le système officiel est le Lambert 93 mais on trouve également encore beaucoup de données en Lambert 2 Étendu et certains formats et logiciels ne produisent que du WGS84 qui est un système mondial.

Donc pour en revenir à la création de **LOCATION**, nous allons le faire en spécifiant dans quel système de coordonnées nous allons travailler. Nous allons cliquer sur le bouton **Location wizard** ou en français **Assistant de création de location** probablement. Nous allons nommer notre **LOCATION** « L93 » pour lambert 93 (fig. 4) puis nous cliquons sur **Next/Suivant** pour passer à la suite.

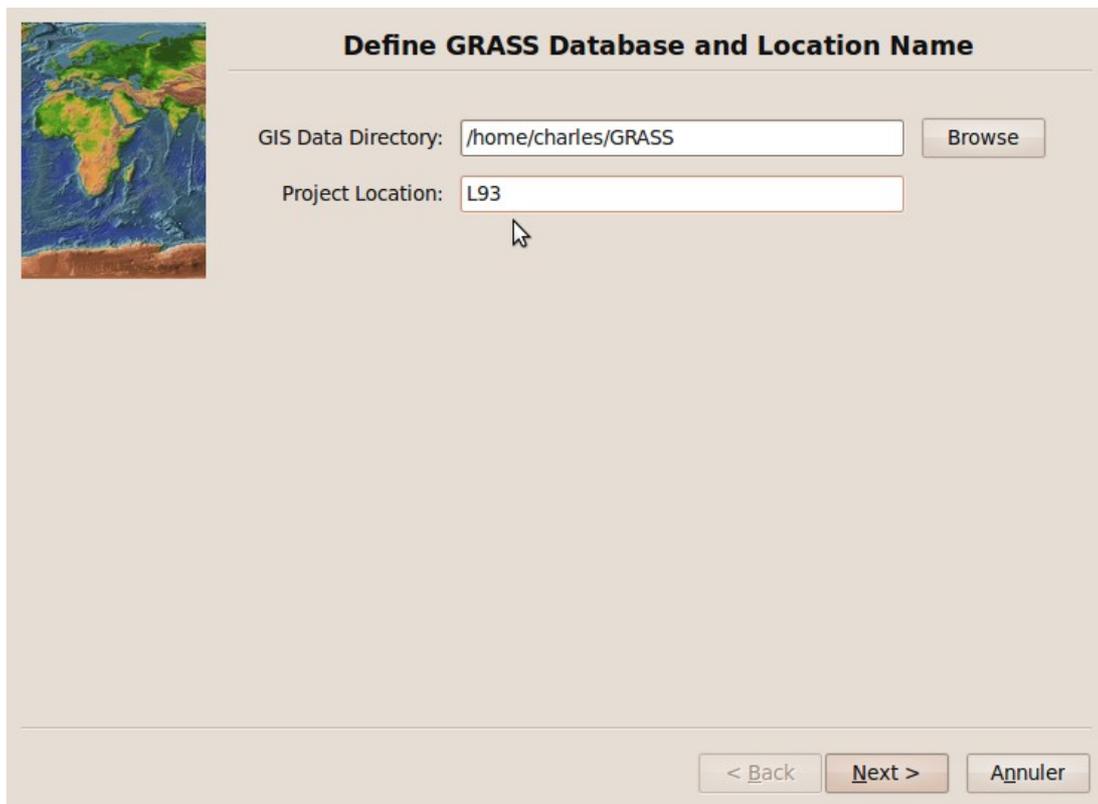


Figure 4 : Nommer la première LOCATION

Nous allons donc créer notre **LOCATION** à partir de notre système de coordonnées et plus précisément en le spécifiant à l'aide de son code EPSG³ (fig. 5). Le code EPSG du Lambert 93 est 2154. Pour bien vérifier ce que l'on fait nous allons nous servir de l'outil de recherche du code EPSG (fig. 6) puis le sélectionner (fig. 7).

3 European Petroleum Survey Group - <http://www.epsg.org/>

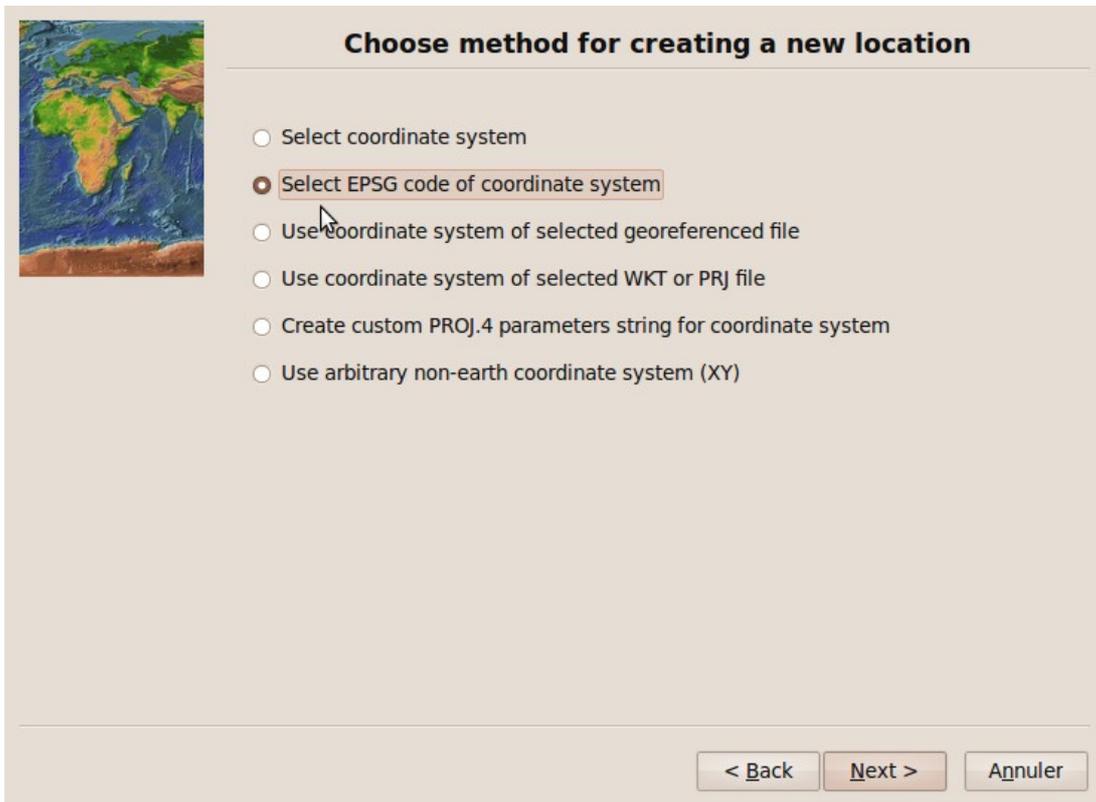


Figure 5 : Choix du système par son code EPSG

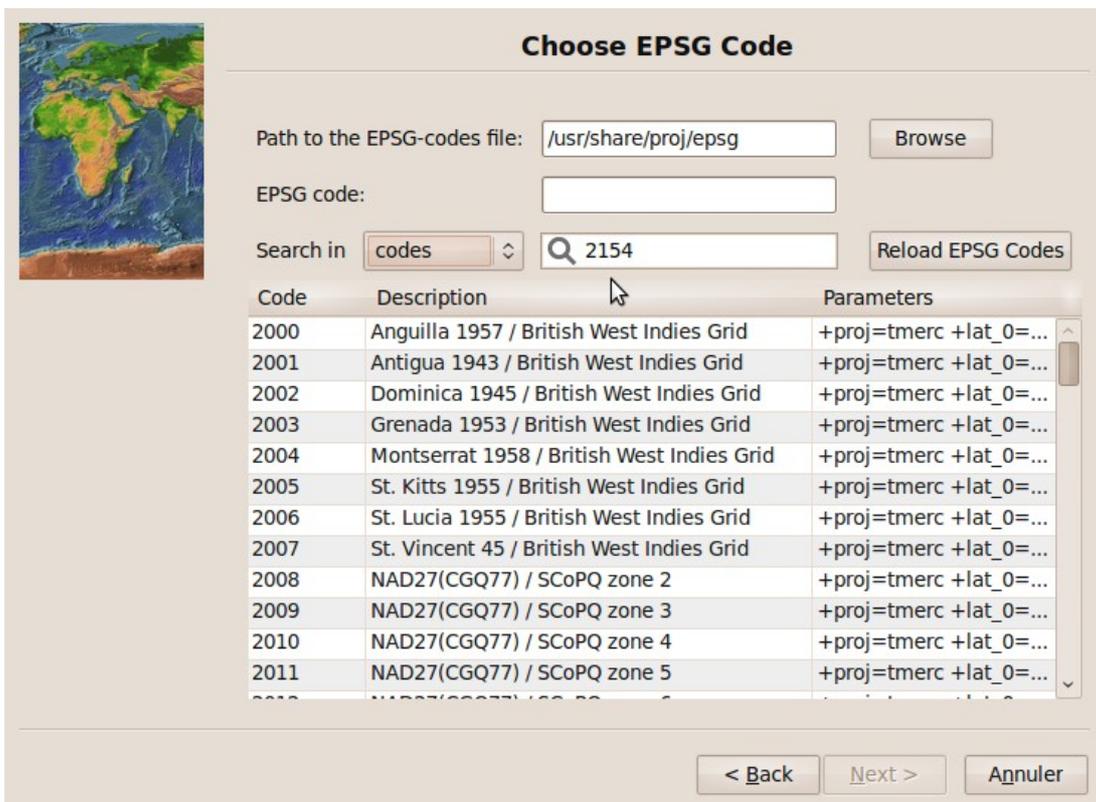


Figure 6 : Recherche du système par son code EPSG

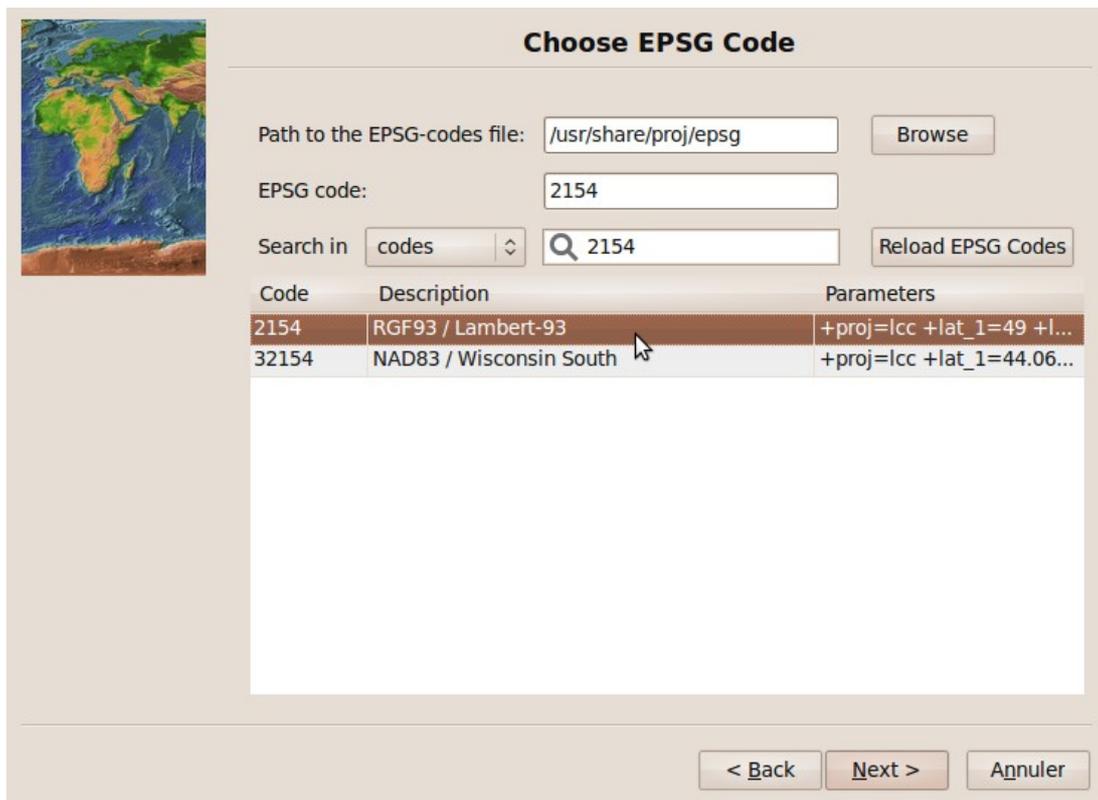


Figure 7 : Choix du système

Après un dernier **Next/Suivant** nous avons droit à un récapitulatif (fig. 8) puis après avoir appuyé sur **Finish/Terminer** nous avons le droit à une confirmation (fig. 9).

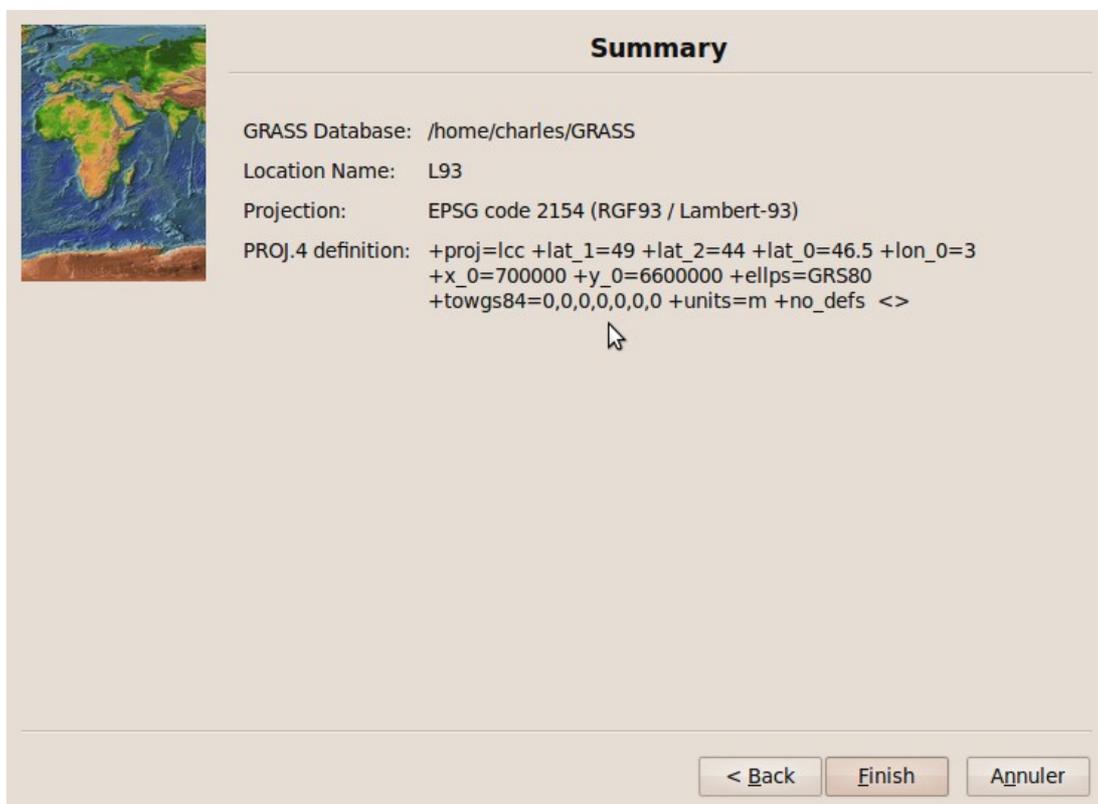


Figure 8 : Récapitulatif du choix du système

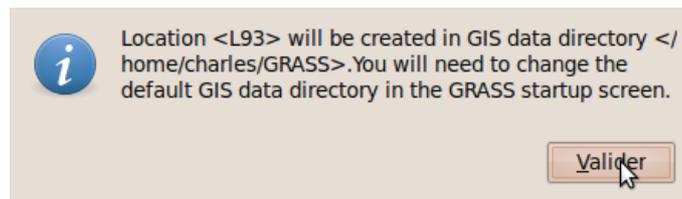


Figure 9 : Confirmation de la création de la LOCATION

On nous propose alors de définir la REGION par défaut mais ça n'est pas nécessaire, nous le ferons plus tard. Nous choisissons donc de répondre par la négative (fig. 10).

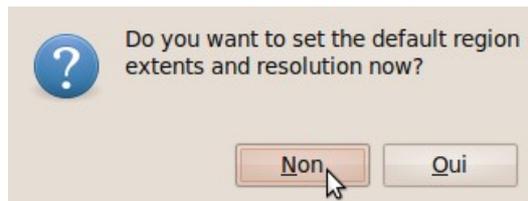


Figure 10 : Proposition de créer la REGION par défaut

GRASS crée automatiquement un nouveau MAPSET appelé PERMANENT qui nous intéressera peu (fig. 11). Disons pour faire simple qu'il contient les paramètres par défaut de la LOCATION L93.

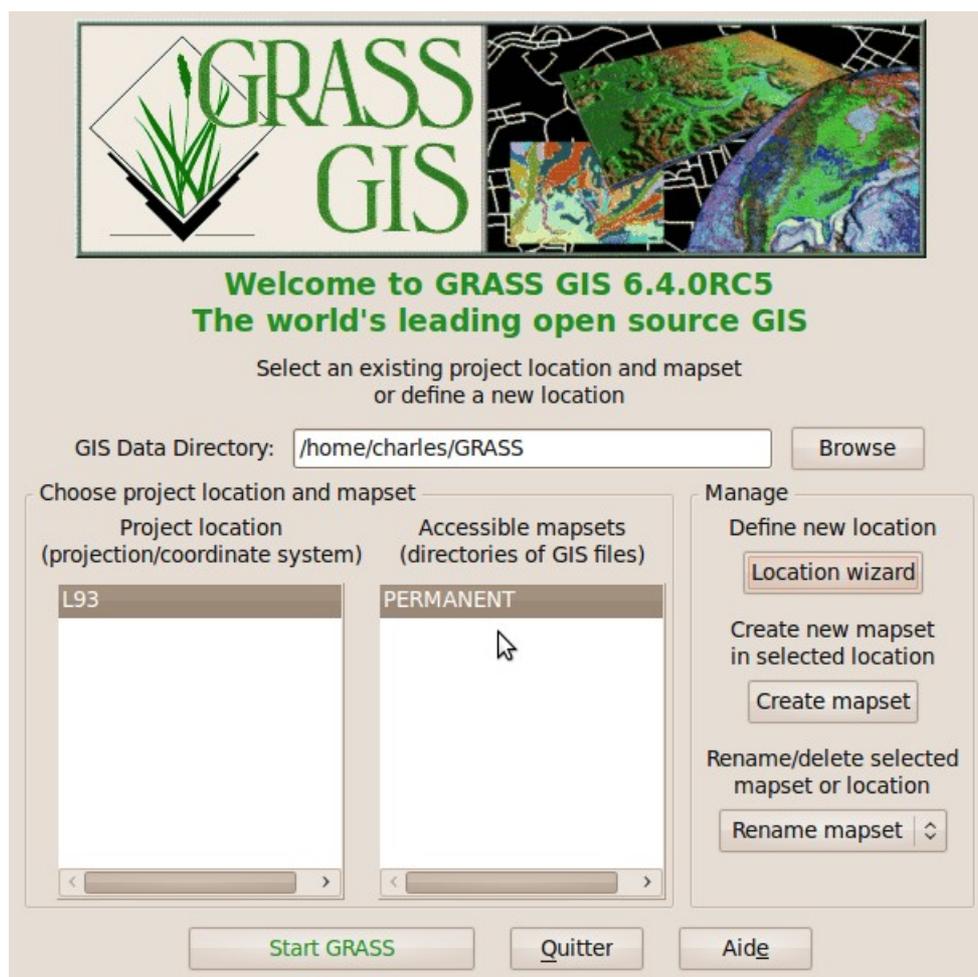


Figure 11 : LOCATION L93 créée et MAPSET PERMANENT créé automatiquement

Pendant que nous sommes dans cette partie nous allons créer un **MAPSET** qui nous servira à contenir le MNE du SRTM de la France entière. Nous allons donc cliquer sur **Create mapset/Créer un mapset** et le nommer SRTM (fig. 12).

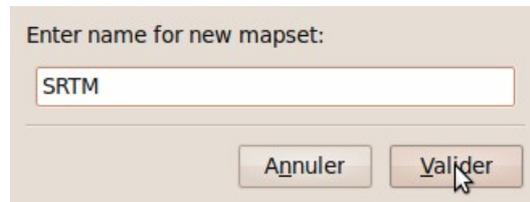


Figure 12 : Création du MAPSET SRTM

Enfin nous allons vraiment entrer dans GRASS. Démarrez GRASS ! (fig. 13)

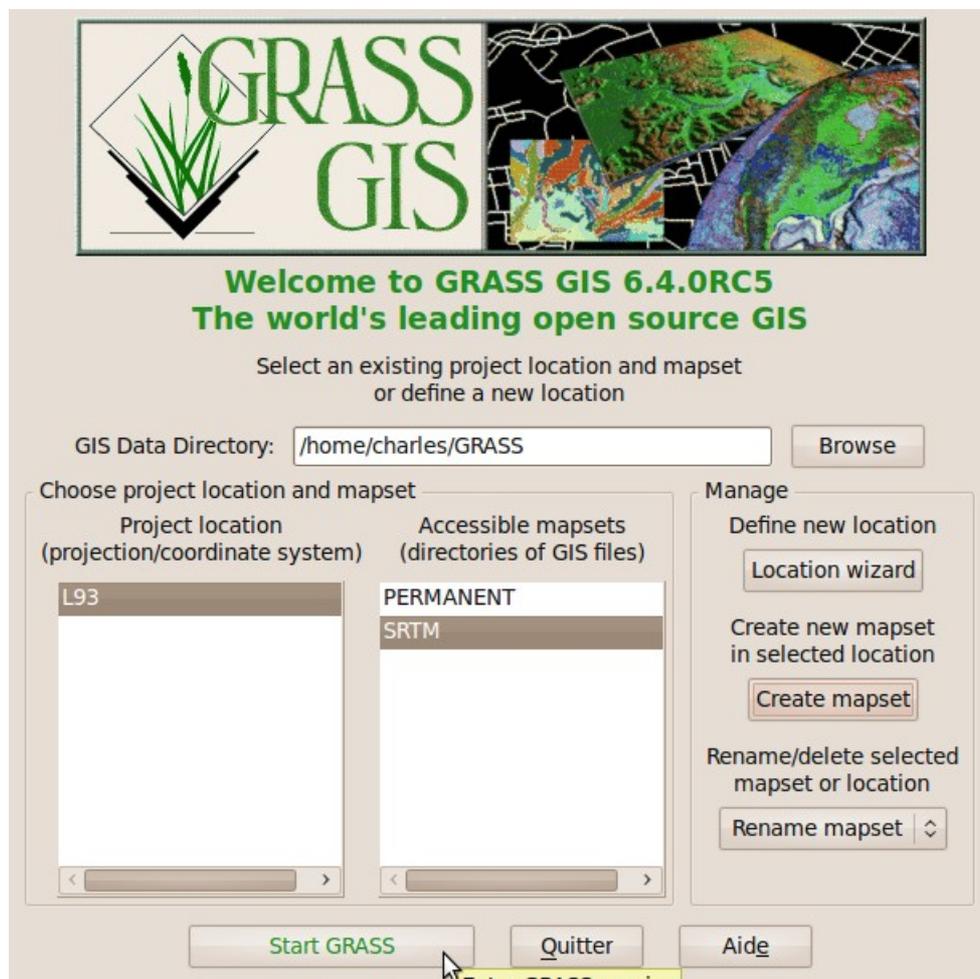


Figure 13 : Démarrer GRASS

En dehors du terminal qui est lancé nous avons deux nouvelles fenêtres. La première et la principale est le Layer Manager/Gestionnaire de couche (fig. 14) qui va également être la fenêtre pour accéder à l'ensemble des commandes. Les commandes de GRASS sont accessibles soit à l'aide des menus, soit en passant par la zone de saisie de commande en bas de la fenêtre à côté de **Cmd >** (fig. 14), mais j'insisterai souvent dessus pour que vous essayiez.

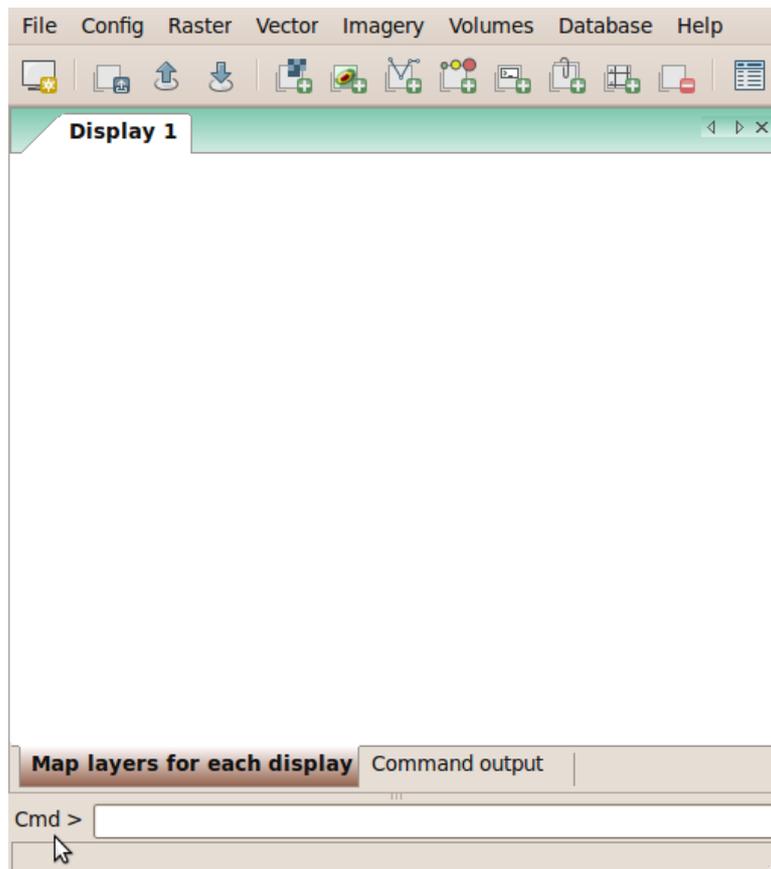


Figure 14 : Fenêtre Layer manager, accès aux commandes

L'autre fenêtre sert à afficher les couches. Au final nous nous en servirons peu (seulement pour les vérifications) surtout que personnellement je préfère observer les couches créées depuis QGIS à l'aide du plugin GRASS.

Vérification pour Ubuntu

Pour ceux qui sont sous Ubuntu je conseille de redémarrer GRASS pour vérifier s'il a bien retenu les paramètres. De la même manière que la première fois en tapant `grass-wxpython` dans un terminal. Si GRASS vous demande à nouveau de préciser où aller chercher les données GRASS alors vous pouvez quitter GRASS car nous allons paramétrer un fichier texte pour que GRASS ait une meilleure mémoire. Et nous en profiterons pour définir le `wxpython` comme interface par défaut. Pour ceux qui n'ont pas ce problème nous allons quand même faire la manipulation suivante pour définir le `wxpython` par défaut.

Allez dans `/home/user` (avec à la place de `user` votre nom d'utilisateur) et affichez les fichiers cachés si ce n'est pas encore le cas (CTRL+H). Ensuite recherchez s'il y a un fichier qui s'appelle bien `.grassrc6`. S'il est présent c'est parfait, double cliquez dessus pour rentrer en édition. S'il n'est pas présent nous allons le créer, pour cela lancez un éditeur de texte, Gedit par exemple et copiez/collez les 4 lignes suivantes en prenant soin de remplacer `user` par votre `nom d'utilisateur` ou même toute `l'adresse` en fonction du dossier que vous avez choisi pour stocker les données de GRASS ; il faut faire très attention à ne

pas laisser de ligne vide à la fin de cette série de lignes :

```
GISDBASE: /home/user/GRASS/Data
LOCATION_NAME: L93
MAPSET: PERMANENT
GRASS_GUI: wxpython
```

Ces lignes ont l'intérêt d'être assez claires, par exemple `/home/user/Grass/Data` est le dossier qui contiendra vos données GRASS, celui que vous a demandé GRASS lors du premier démarrage. Ce dossier doit normalement avoir déjà été créé donc vous pouvez aller vérifier son emplacement pour plus de sûreté ; il devrait d'ailleurs contenir un nouveau dossier `L93` qui a été créé lors de la création de la `LOCATION` `L93`. Enregistrez ce fichier texte dans `/home/user` sous le nom `.grassrc6`.

Une fois que vous avez fait tout cela relancez GRASS dans un terminal en tapant simplement `grass` (donc sans taper `-wxpython`, ce n'est plus nécessaire). S'il n'y a pas eu d'erreur vous retombez dans la fenêtre de démarrage qui vous propose de choisir une `LOCATION` et un `MAPSET`. Si vous avez un problème alors vérifiez à nouveau avec attention le contenu de votre fichier `.grassrc6`, vous vous êtes peut-être trompé quelque part.

Si vous avez terminé cette partie le plus dur est derrière vous, tout ce qui suivra sera ou plus simple ou plus productif.

Préparation des données SRTM

Nous allons dans un premier temps télécharger l'ensemble des dalles du SRTM qui contiennent la France. Elles sont au nombre de 9. Pour information ces dalles sont des GeoTiff⁴, elles sont géoréférencées dans le système de coordonnées WGS84 et ont une résolution de 3 secondes d'arc par pixel soit entre 70 et 90 mètres sous nos latitudes (93m à l'Équateur).

Nous allons donc devoir reprojeter ces dalles pour les avoir en Lambert 93. La reprojection va consister à créer de nouvelles dalles qui auront subi les transformations autant au niveau de leur géométrie que des métadonnées qui décrivent leur positionnement. Les anciennes dalles ne disparaîtront pas c'est pourquoi il y a bien une notion de *fichier source* et de *fichier destination* à saisir. Une fois la reprojection effectuée nous les importerons dans GRASS et enfin nous les assemblerons et recadrerons pour n'avoir plus qu'une dalle pour la France.

Récupération des données

Tout d'abord nous allons télécharger ces 9 dalles depuis le site du SRTM (<http://srtm.csi.cgiar.org/>). Dans la partie SRTM *Data Search and Download* vous accéderez à une interface de sélection sous forme de carte (fig. 15).

4 GeoTiff : fichier image au format Tiff contenant le géoréférencement dans ses métadonnées.

The CGIAR Consortium for Spatial Information (CGIAR-CSI) CGIAR
ict-hm

Applying GeoSpatial Science for a Sustainable Future...

CSI HOME | SRTM MAIN | HELP

SRTM Data Selection Options Chinese users : [中国用户可通过中国科学院镜像站点下载](#)

1. Select Server: CGIAR-CSI (USA) HarvestChoice (USA) JRC (IT) King's College (UK) TelaScience (USA)

2. Data selection method: Multiple Selection Enable Mouse Drag Input Coordinates

Many files can be selected at random locations. These selected files are listed in the results page for download.

Decimal Degrees (ie 34.5, -100.5) Degrees: Minutes: Seconds (ie 34 30 00 N, 100 30 00 W)

Longitude - min: max: Longitude - min: East max: East

Latitude - min: max: Latitude - min: North max: North

Longitude: -90 Latitude: 45.90 Tile X: 36 Tile Y: 3

3. Select File Format: GeoTiff ArcInfo ASCII

i If you see above map flickering when using Microsoft Internet Explorer, please set the "Check for newer versions of stored pages" setting in Settings Tab in Internet Options to Automatic.

[CGIAR-CSI Home](#) | [SRTM 90m Database](#) | [SRTM Data Processing Methodology](#) | [SRTM Data Search](#) | [Disclaimer](#) | [Contact Us](#)

©2004. CGIAR - Consortium for Spatial Information (CGIAR-CSI)

Figure 15 : Page du site permettant de sélectionner les dalles du SRTM que l'on veut télécharger

Il faut sélectionner les 9 dalles qui contiennent la France. Vous remarquerez peut-être un léger décalage entre l'endroit où l'on clique et la dalle qui est sélectionnée. Une fois la sélection fini il faut cliquer sur *Click here to Begin Search*. Les dalles à télécharger sont les suivantes :

```
srtm_38_03
srtm_38_02
srtm_36_02
srtm_37_03
srtm_37_02
srtm_36_04
srtm_37_04
srtm_38_04
srtm_36_03
```

Décompressez toutes les archives ZIP, vous remarquerez que bien qu'il s'agisse de GeoTiff, elles sont quand même accompagnées de fichiers de géoréférencement (TFW et HDR). Si vous êtes curieux vous pouvez ouvrir les dalles sous QGIS pour voir ce que ça

donne. Si vous le faites ne vous fiez pas à l'apparence grise unie du résultat mais amusez-vous plutôt avec le plugin *Value Tool* pour voir s'afficher les valeurs que vous survolez avec la souris.

Reprojeter les données

Maintenant que nous avons les dalles nous allons les reprojeter. Pour reprojeter les dalles nous allons utiliser l'utilitaire en ligne de commande `gdalwarp` de la bibliothèque libre GDAL. Il est relativement simple à utiliser. Si vous êtes curieux de connaître la façon dont on l'utilise vous pouvez vous rendre à cette page : <http://www.gdal.org/gdalwarp.html>. De même que vous soyez sous Windows ou Ubuntu, je vous renvoie vers mon blog (<http://mygeomatic.free.fr>) pour savoir comment installer et utiliser ces librairies.

Voici le « schéma » de la ligne de commande qui servira à reprojeter une dalle :

```
gdalwarp -s_srs srs_def -t_srs srs_def srcfile dstfile
```

Sans faire l'effort de traduire voilà à quoi correspondent les différents arguments dans la formule :

`-s_srs srs_def` : Il s'agit de l'invocation du système de coordonnées des données sources. (source spatial reference set. The coordinate systems that can be passed are anything supported by the `OGRSpatialReference.SetFromUserInput()` call, which includes EPSG PCS and GCSes (ie. EPSG:4296), PROJ.4 declarations (as above), or the name of a .prf file containing well known text)

`-t_srs srs_def` : Il s'agit de l'invocation du système de coordonnées des données à créer. (target spatial reference set. The coordinate systems that can be passed are anything supported by the `OGRSpatialReference.SetFromUserInput()` call, which includes EPSG PCS and GCSes (ie. EPSG:4296), PROJ.4 declarations (as above), or the name of a .prf file containing well known text)

`srcfile` : Le fichier source, celui en WGS84. (The source file name(s))

`dstfile` : Le fichier destination, celui que l'on veut en Lambert 93. (The destination file name.)

NOTE : Concernant les systèmes de projection (source spatial reference set). Il existe différentes références de leur description géométrique. J'utilise généralement la base de données EPSG qui associe un code à chaque système ce qui permet d'invoquer ce système. Dans notre cas nous avons des données en WGS84 (Code EPSG 4326) et nous les voulons en Lambert 93 (Code EPSG 2154).

Ainsi si nous considérons que vous avez placé toutes vos dalles dans un dossier `.../DATA/SRTM` dans votre dossier personnel, la ligne de commande permettant de reprojeter une dalle sera par exemple :

```
gdalwarp -s_srs EPSG:4326 -t_srs EPSG:2154 -srcnodata "-32768"
```

```
-dstnodata "-32768" "/home/charles/DATA/SRTM/srtm_36_03.tif"  
"/home/charles/DATA/SRTM/srtm_36_03_L93.tif"
```

L'option `-srcnodata` et `-dstnodata` permet de garder la même valeur pour les pixels ne contenant pas de données (valeurs *null*, celles qui représentent les océans et les mers). Cette valeur est dans notre cas -32768. C'est grâce à QGIS, dans la partie Métadonnées des Propriétés de la couche que j'ai appris sa valeur.

Maintenant vous allez créer la ligne de commande pour reprojeter une première dalle. Pour cela je vous conseille de la rédiger sous un éditeur de texte et d'abuser le plus possible du copier/coller. Vous allez devoir adapter l'exemple précédent mais cette adaptation ne devrait concerner que l'adresse complète du fichier à priori. Une fois que votre ligne de commande est prête il suffit de la coller soit dans un terminal sous Ubuntu soit dans le terminal d'un Shell sous Windows ; ces derniers ont été installés quand vous avez installé FWTools ou OSGeo4W et sont donc accessibles via le menu démarrer et les sous menus du même nom.

A défaut de proposer une manière de toutes les reprojeter d'un coup (aussi appelé BATCH en jargon informatique, pour traitement par lot), il faut répéter l'opération pour chaque dalle.

Import des dalles sous GRASS

Une fois toutes les dalles reprojétées, nous allons les importer dans GRASS. Pour cela nous lançons GRASS et nous allons dans la LOCATION L93 et dans le MAPSET SRTM, puis nous démarrons GRASS.

Première commande GRASS

Pour importer une image géoréférencée telle que nos dalles c'est très simple. Un simple `File>Import raster map>Import raster data using GDAL` / `Fichier>Importer image raster>Importer des données raster avec GDAL` (Fig. 16). Vous pouvez également saisir de `r.in.gdal` à côté de `Cmd>`. La fenêtre de la commande `r.in.gdal` apparaît vous offrant une interface graphique pour la paramétrer.

NOTE : La commande `r.in.gdal` est, comme toutes les commandes de GRASS relativement explicite `r` signifie que l'on va manipuler une donnée raster, `in` signifie que l'on va effectuer un import et `gdal` signifie que l'on va utiliser la librairie `gdal` pour le faire.

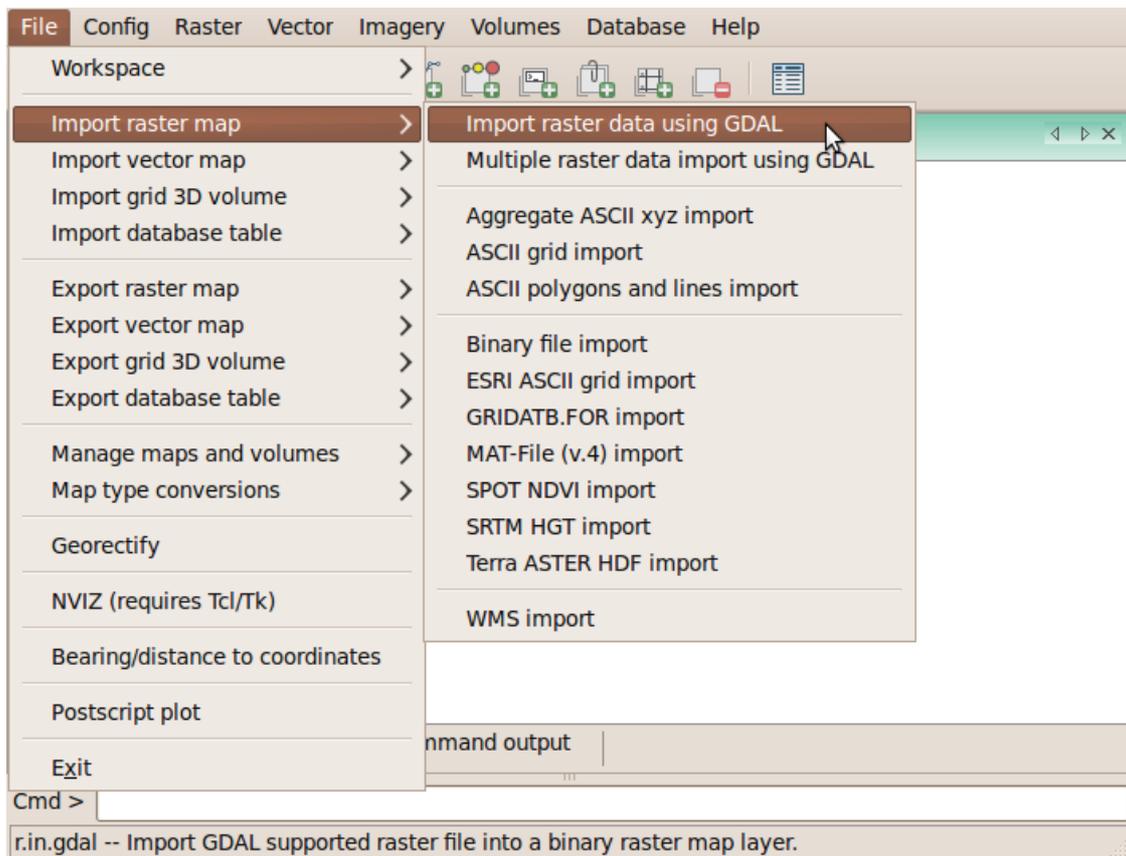


Figure 16 : Lancer la commande `r.in.gdal` par le menu

Nous allons rentrer des paramètres de manière assez classique. Nous allons préciser où se trouve le fichier que nous voulons importer et nous allons donner un nom à la donnée qui va être enregistrée par GRASS (Fig. 17). Je ne l'appelle pas une couche volontairement car il s'agit dans cette manipulation davantage de réaliser une sorte de conversion de la donnée ; celle-ci va passer d'un fichier GeoTiff à un fichier que GRASS peut utiliser et qu'il va stocker dans le dossier `/home/charles/GRASS/L93/SRTM` sous la forme d'un fichier nommé `srtm_36_02_L93` (en réalité il y a plusieurs fichiers mais je vous laisse explorer les dossiers pour les découvrir et deviner leurs fonctions).

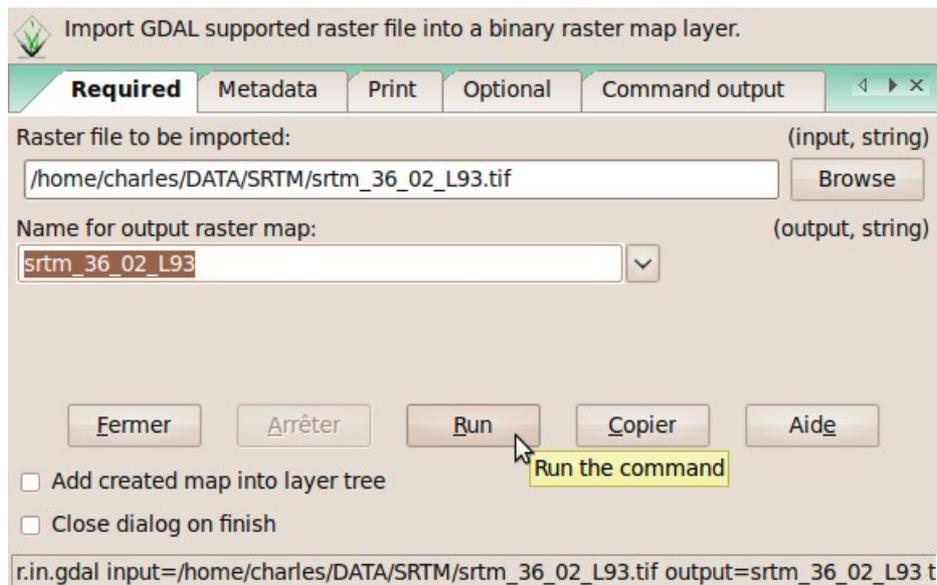


Figure 17 : Interface de la commande `r.in.gdal`

NOTE : Observez l'apparence de l'interface graphique qui permet de paramétrer la commande. Toutes les commandes sont présentées de la même façon alors n'hésitez pas à vous déplacer dans les onglets pour voir les différents paramètres et aller chercher des explications dans la partie Manual.

Lorsqu'on exécute une commande, on est toujours renvoyé vers le résultat sous forme de texte dans l'onglet `Command output` (Fig. 18). Il est très intéressant d'analyser un peu cette information pour observer s'il y a eu ou non des erreurs et sinon pour étudier l'information qui en ressort.

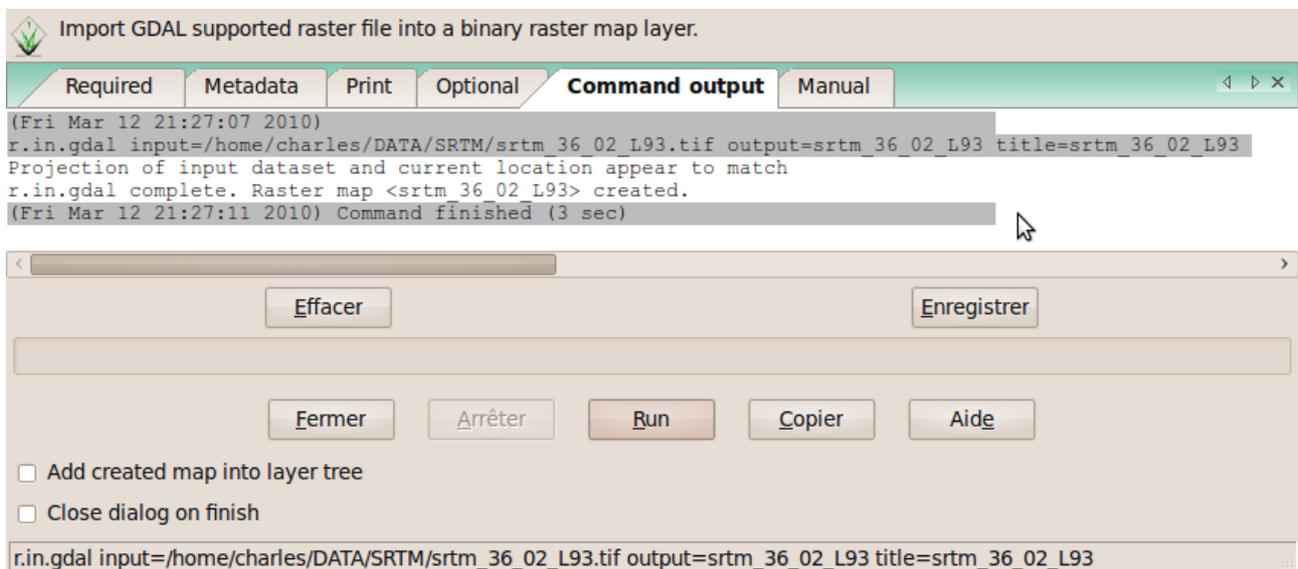


Figure 18 : Résultat de la commande

Le principe de « Region »

Une fois cet import réalisé il est tant pour nous d'afficher enfin quelque chose. Nous allons tout d'abord définir la **REGION** en se basant sur les paramètres de la dalle que l'on

vient d'importer. Pour cela nous allons lancer la commande `g.region` en passant par le menu **Config>Region>Set region** (Fig. 19) ou par la saisie de la commande dans le champ prévu à cet effet (`Cmd >`).

NOTE : La **REGION** est l'étendu et la résolution⁵ de la zone de travail, elle peut être modifiée à tout moment, elle représente davantage un « moyen » qu'une contrainte donc il ne faut surtout pas la voir comme telle. Pour le prouver je n'ai pas défini de **REGION** par défaut lors de la création de mon premier espace de travail mais vous pourrez la définir plus tard. Quand j'utilise GRASS je suis amené à manipuler très souvent la **REGION** pour parvenir au résultat souhaité et c'est un outil très pratique vous verrez. [Page en français consacrée à l'explication de la REGION :](http://grass.itc.it/gdp/grass5tutor/HTML_fr/c534.html)

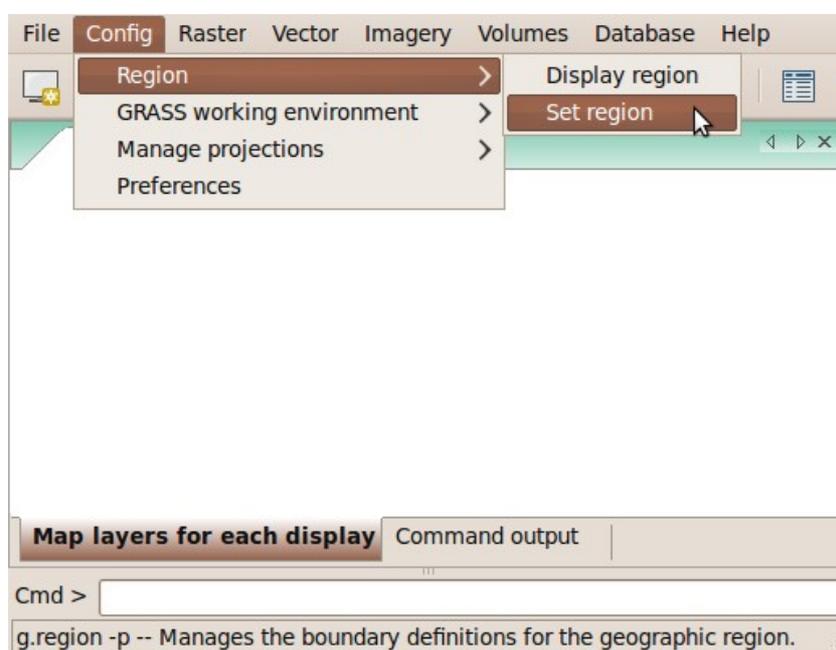


Figure 19 : Paramétrer la **REGION**

Dans les choix qui nous sont proposés celui qui nous intéresse est celui qui nous permet de définir une **REGION** en se servant des paramètres d'un raster, soit méthode **Set region to match this raster map**. Et dans la liste déroulante il n'y a normalement que la dalle que nous venons d'importer (Fig. 20). Il faut la sélectionner puis exécuter la commande et observer les résultats de la commande (Fig. 21). Ils correspondent exactement aux paramètres de notre dalle en terme de définition (taille), de résolution (mètre pas pixel), et de position (emprise ou géoréférencement). Et pourtant il s'agit des paramètres de notre **REGION**, ce qui montre l'effet qu'a eu la commande que nous venons d'exécuter.

5 En informatique et en infographie on a souvent tendance à confondre résolution et définition, si ce n'est pas claire je vous conseil de faire le point sur ces deux termes vous y gagnerez en compréhension.

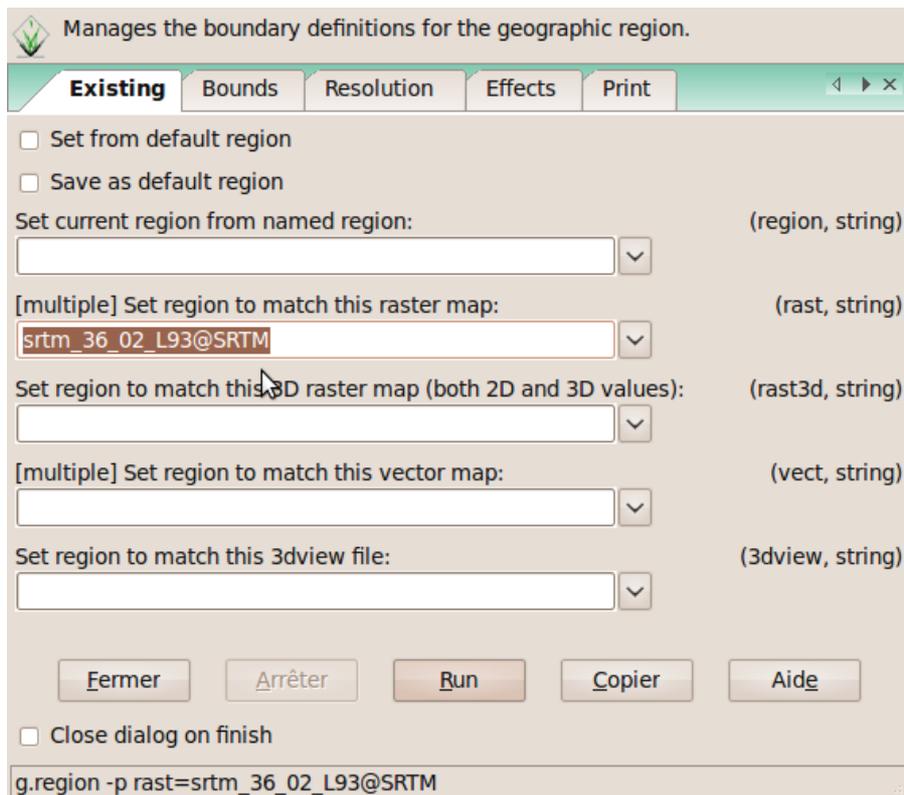


Figure 20 : Paramétrage de la commande `g.region`

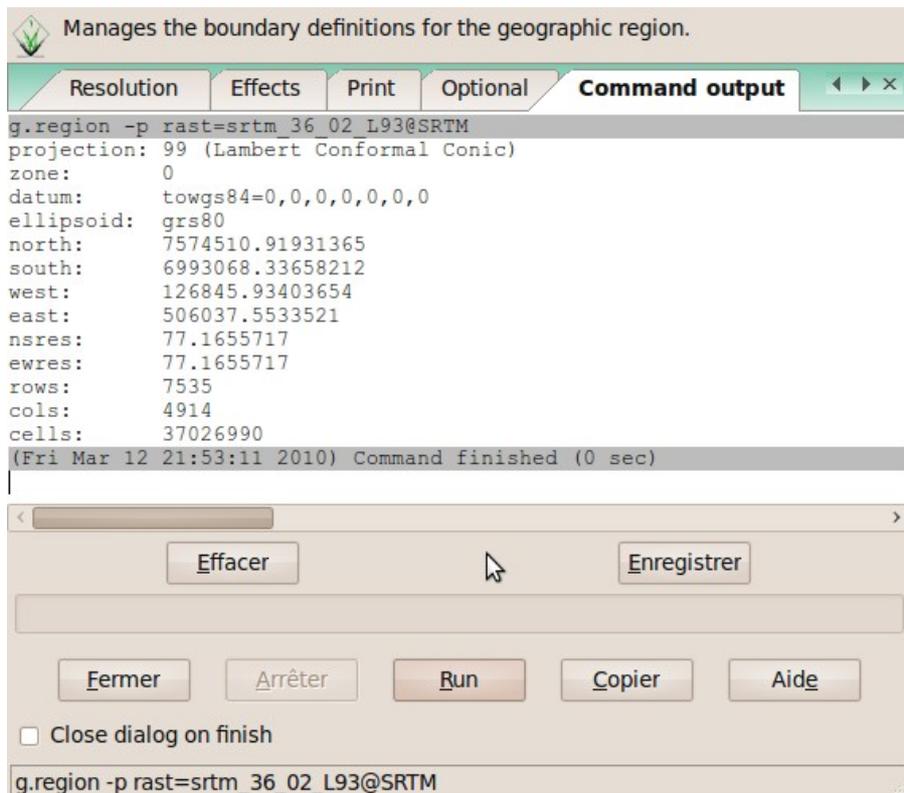


Figure 21 : Résultat de la commande `g.region`

Nous allons maintenant ajouter cette dalle en tant que couche grâce à la commande `d.rast` (d pour display qui signifie afficher). Elle est accessible directement depuis le Layer manager par le bouton avec un damier et un plus (le damier symbolisant la donnée

de type raster et le plus... je vous laisse deviner) mais vous pouvez aussi la saisir à côté de `Cmd >`. Une fois la couche ajoutée nous nous rendons dans la fenêtre d'affichage. Rien n'apparaît car il faut actualiser l'affichage (deuxième bouton en partant de la gauche) et là normalement la dalle que vous avez importée doit apparaître (Fig. 22).

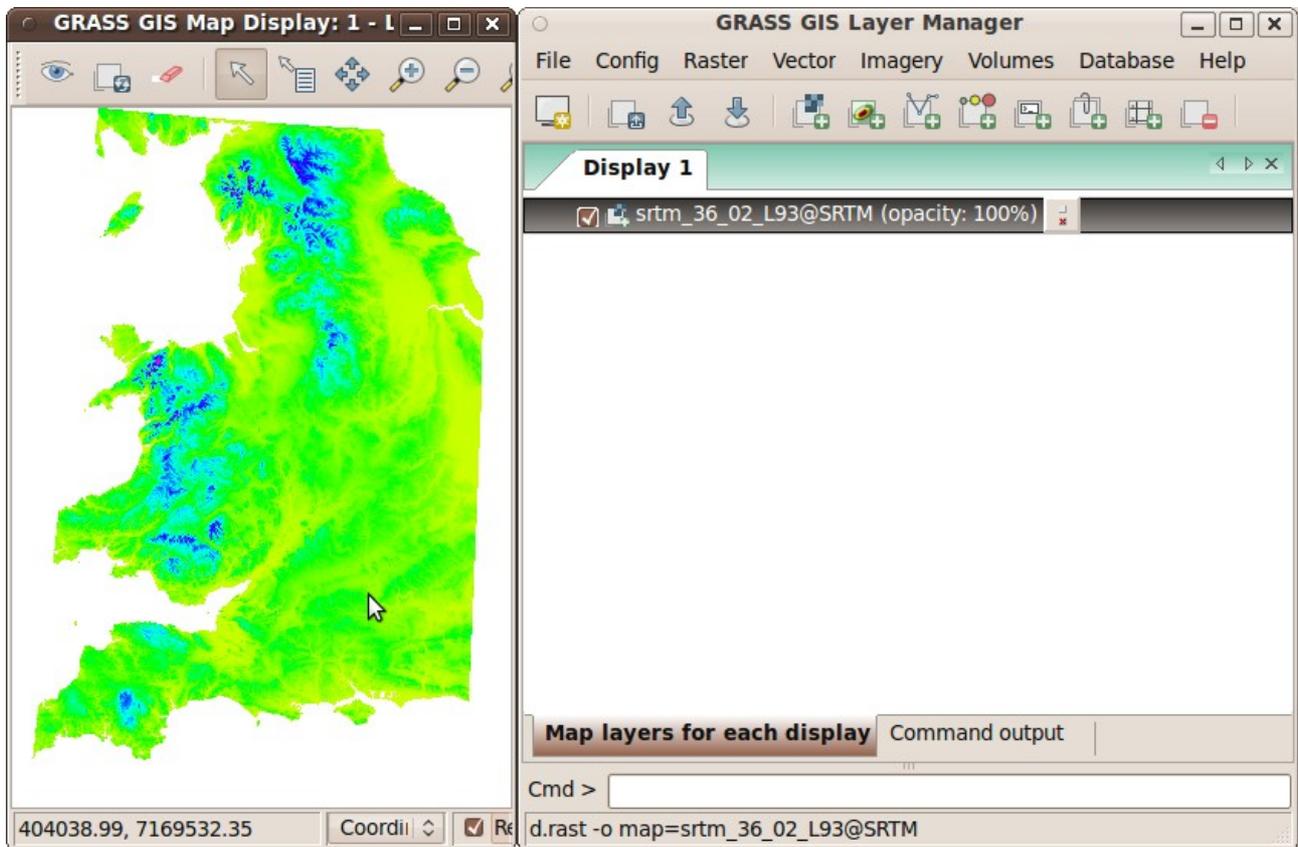


Figure 22 : Affichage de la dalle importée (la France ?)

NOTE : La plupart des commandes sont accessibles par les menus mais avec la pratique vous trouverez bien plus rapide de la taper directement dans la zone prévue à cet effet, dans la partie `Cmd >`. Le fait de taper simplement le nom de la commande invoquera l'interface graphique pour la paramétrer ; par contre si vous connaissez déjà les paramètres rien ne vous empêche d'écrire la commande dans son intégralité.

Si tout s'est bien passé il ne vous reste plus qu'à ajouter les huit autres dalles à GRASS en procédant de la même manière. Une fois que toutes les dalles sont importées si vous voulez vérifier que tout s'est bien passé en les affichant vous devez redéfinir la `REGION` mais cette fois-ci vous devez prendre toutes les dalles. Vous avez peut-être remarqué le `[multiple]` écrit devant `Set region to match this raster map`, cela signifie que vous pouvez utiliser plusieurs dalles comme référence pour définir la `REGION`. C'est ce que nous allons faire et ceci avec l'ensemble des dalles que nous venons d'importer. (Fig. 23)

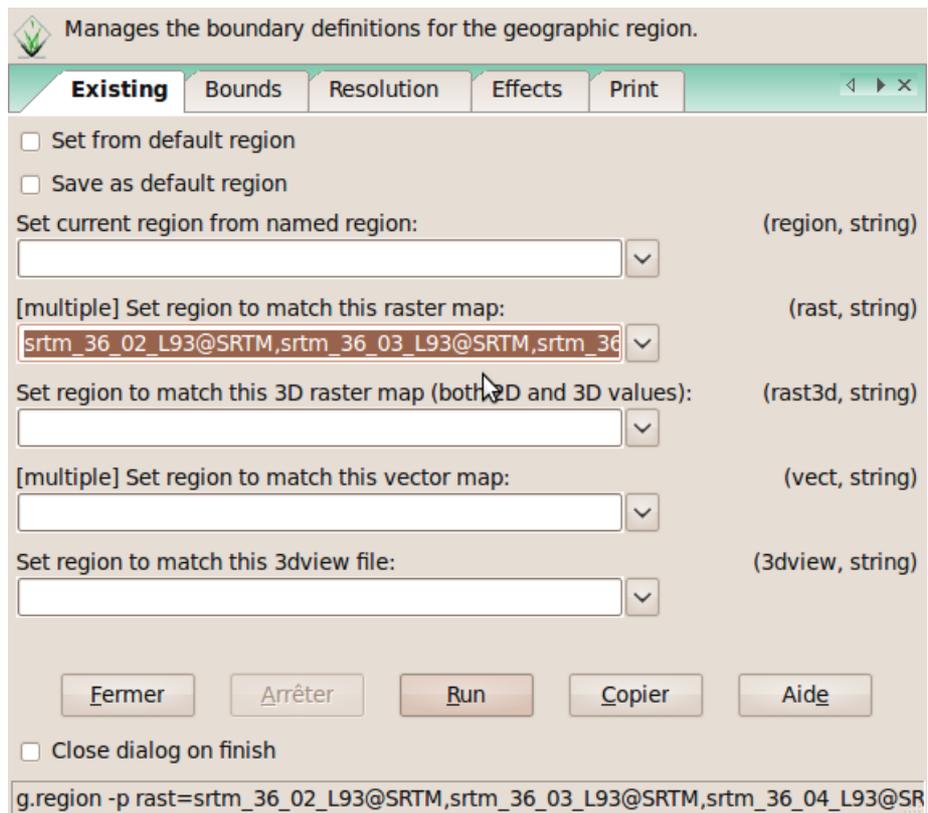


Figure 23 : Paramétrer la commande `g.region` avec toutes les dalles comme référence

Il faut maintenant ajouter l'ensemble des dalles en tant que couche et actualiser la fenêtre Display/Affichage. Dans cette fenêtre il y a un bouton **Zoom options** (utilisez les infos bulles pour le trouver) qui vous permettra de faire un **Zoom to computational region**, c'est ce qu'il faut faire pour afficher l'ensemble de la **REGION** que nous avons définie. J'espère que vous obtenez un résultat très proche de celui là (Fig. 24).

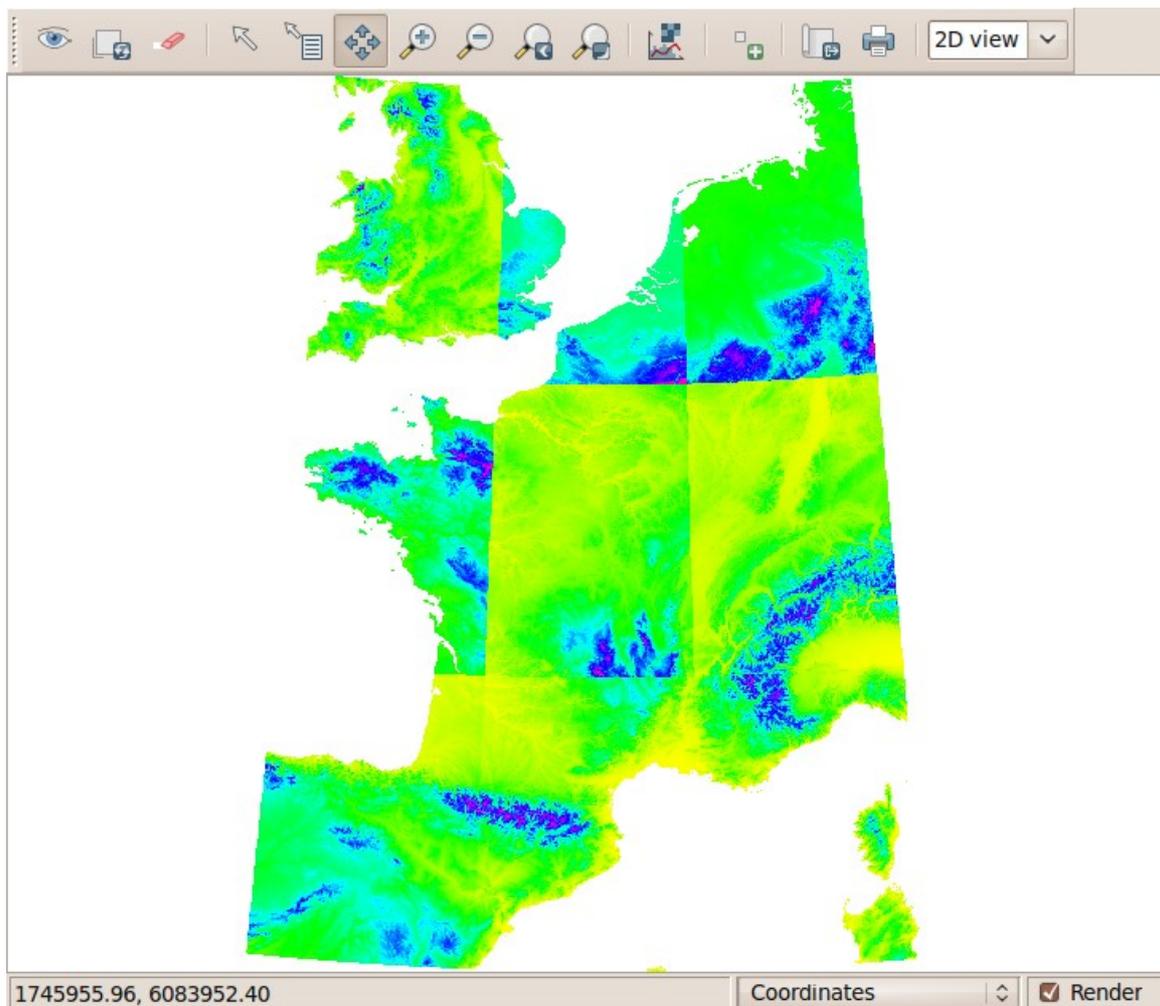


Figure 24 : Afficher l'ensemble des dalles importées

NOTE : La couleur des dalles est discontinue. C'est tout à fait normal car cette couleur est redéfinie pour chaque dalle en fonction de la valeur maximum et minimum de celle-ci, ce qui varie d'une dalle à l'autre. Ainsi cela ne signifie en rien qu'il y a des sauts de valeur d'élévation.

Assemblage des dalles et recadrage

Maintenant je vous propose plutôt que d'avoir plusieurs dalles qui décrivent la France, d'en avoir une seule et mieux centrée. Pour cela dans un premier temps nous allons assembler nos dalles en une seule. Puis nous la recadrerons sur la France uniquement.

Assemblage

Pour assembler les dalles nous allons utiliser la commande `r.patch`. Nous allons assembler toutes nos dalles pour créer la Dalle SRTM_FRANCE_L93. Vous voyez la mention `[multiple]` affichée devant `Name of maps to be patched together` ; encore une fois il va falloir sélectionner une par une nos 9 dalles. Vous devrez choisir un nom pour la dalle résultant de cet assemblage puis exécuter la commande (Fig. 25).

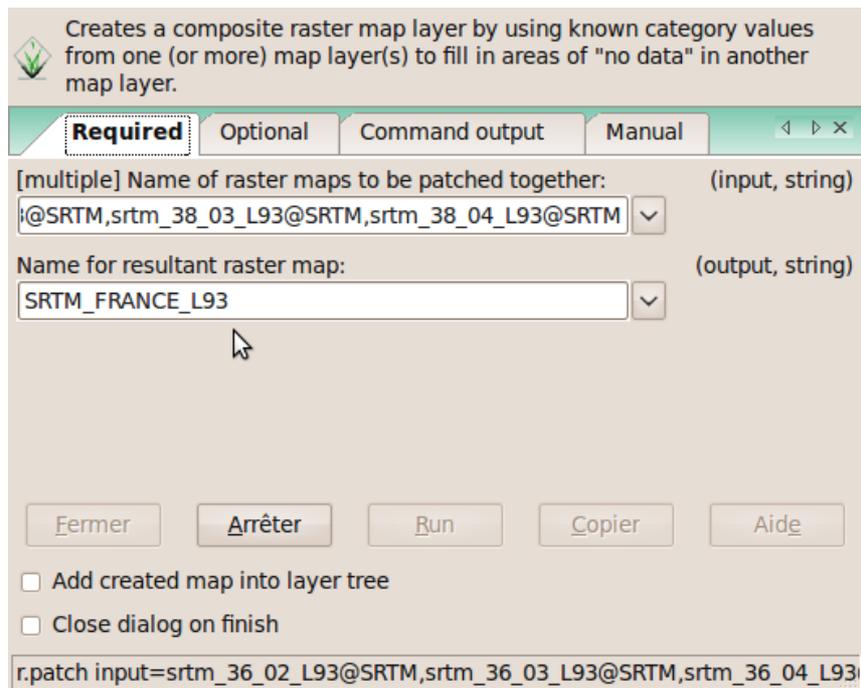


Figure 25 : Paramétrage de la commande `r.patch`

L'opération est assez lourde et peut prendre quelque temps ; il ne faut pas s'inquiéter... tant que la barre progresse. Une fois la commande terminée vous pouvez retirer vos 9 couches du Layer manager et ajouter celle que vous venez de créer et observer le résultat dans le Display (Fig. 26).

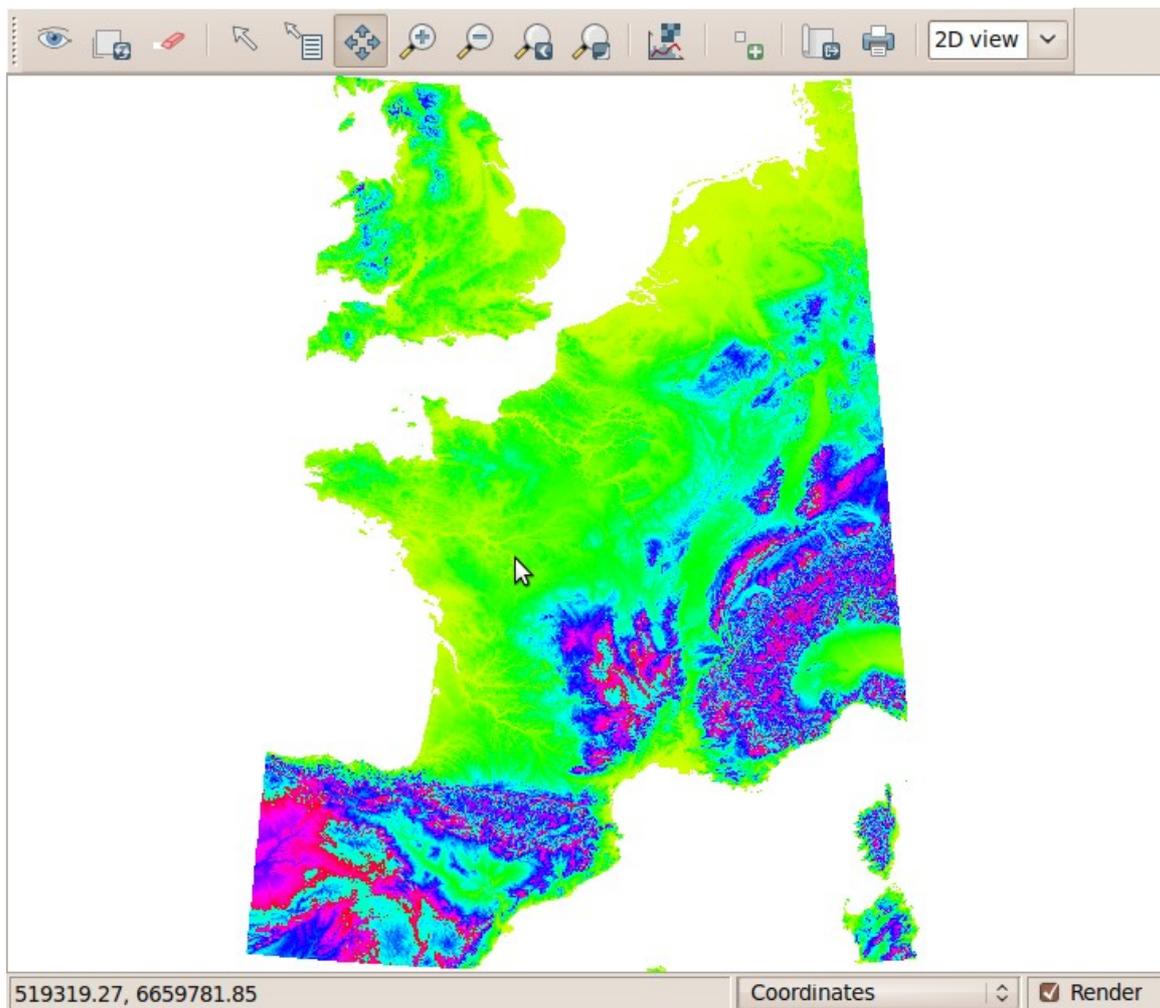


Figure 26 : Affichage de la couche issue l'assemblage

Recadrage

Nous allons maintenant « recadrer » notre donnée raster qui comprend la France entière. Pour cela nous allons utiliser une donnée dont nous sommes sûrs qu'elle ne comprenne que la France. Nous pouvons par exemple utiliser les données gratuites de l'IGN c'est-à-dire la couche des départements métropolitains français de la base de données [GeoFLA](#)⁶. Elles sont accessibles depuis la partie professionnelle du site de l'IGN. Téléchargez les [données en Lambert 93](#), décompressez-les et importez-les dans GRASS. Pour cela je vous conseille de créer un nouveau **MAPSET** (il faut donc redémarrer) que vous nommerez IGN afin de mieux classer vos données. De la même manière que pour les données raster il faut faire un simple `v.in.ogr` ou passer par le menu `File>Import vector map>Import vector data using OGR` (Fig. 27).

6 À la page <http://professionnels.ign.fr> dans la partie « Les téléchargements gratuits »

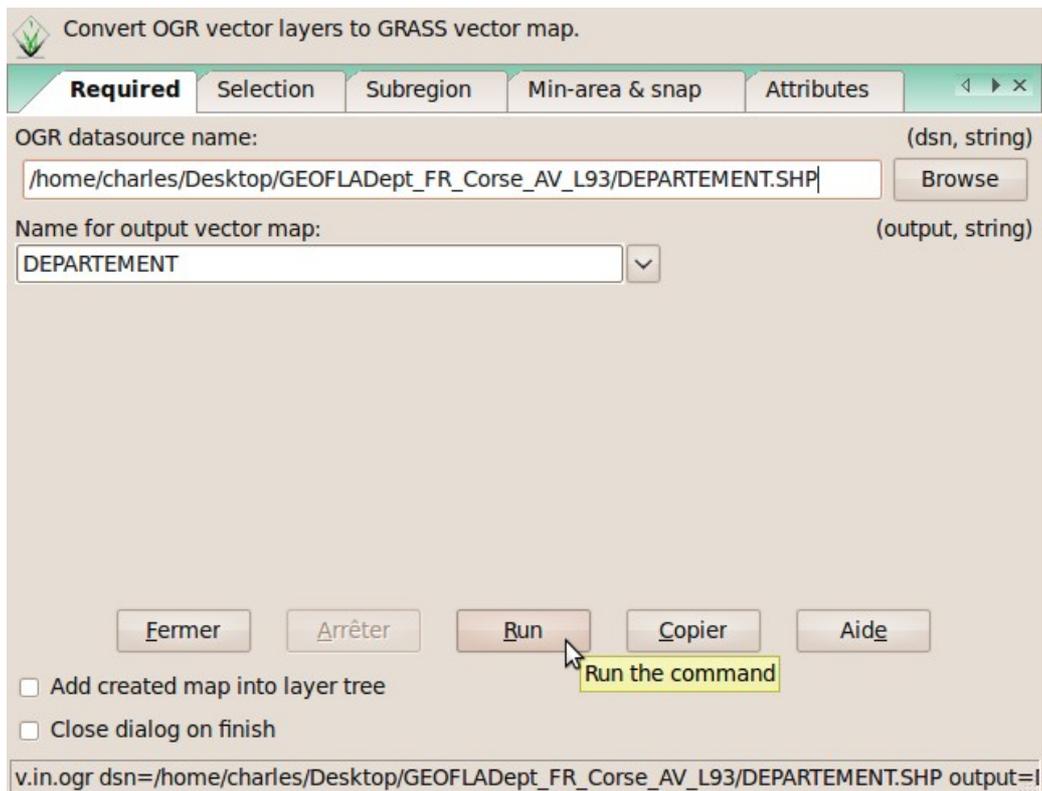


Figure 27 : Import de la donnée Département de la base de données GeoFLA de l'IGN

Vous pouvez ensuite définir la **REGION** en vous basant sur cette donnée vectorielle de la même manière que nous l'avons fait avec les rasters SRTM. Puis vous pouvez ajouter la couche **DEPARTEMENT** pour l'observer dans le Display. N'oubliez pas de définir le zoom sur la **REGION** grâce au bouton **Zoom options>Zoom to computational region**.

Il faut maintenant redémarrer GRASS dans le **MAPSET SRTM** et définir les accès aux autres **MAPSET**, c'est-à-dire dans notre cas au **MAPSET IGN**. On peut le faire à partir du menu **Config>Grass working environment>Mapset access**. Là il suffit juste de cocher **IGN** et de valider. Une fois cela fait nous allons définir la **REGION** à partir de la donnée vectorielle **DEPARTMENT** (voir manipulations précédentes). Vous noterez dans la partie des résultats que cette manipulation n'a modifié que l'emprise de la **REGION** mais pas la résolution ce qui est très important avant d'effectuer la commande suivante (Fig. 28).

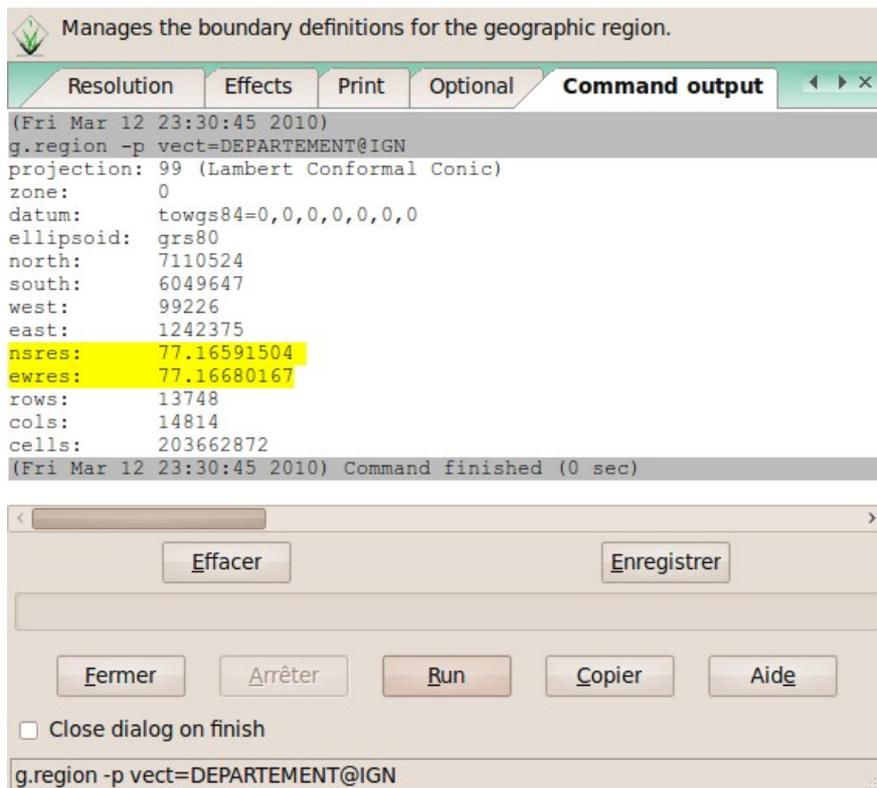


Figure 28 : La résolution de la nouvelle REGION est la même que celle de l'ancienne

C'est une fois la REGION définie que nous allons « recadrer » notre SRTM à l'aide de la commande `r.resample` (à taper dans le `Cmd >`). Cette commande va affecter à notre raster de nouvelles limites mais pas de nouvelle résolution puisque celle-ci n'a pas changé. Il suffit juste de définir la couche en entrée qui est `SRTM_FRANCE_L93` et de choisir un nom de sortie, personnellement j'ai pris `FRANCE_SRTM`. (Fig. 29)

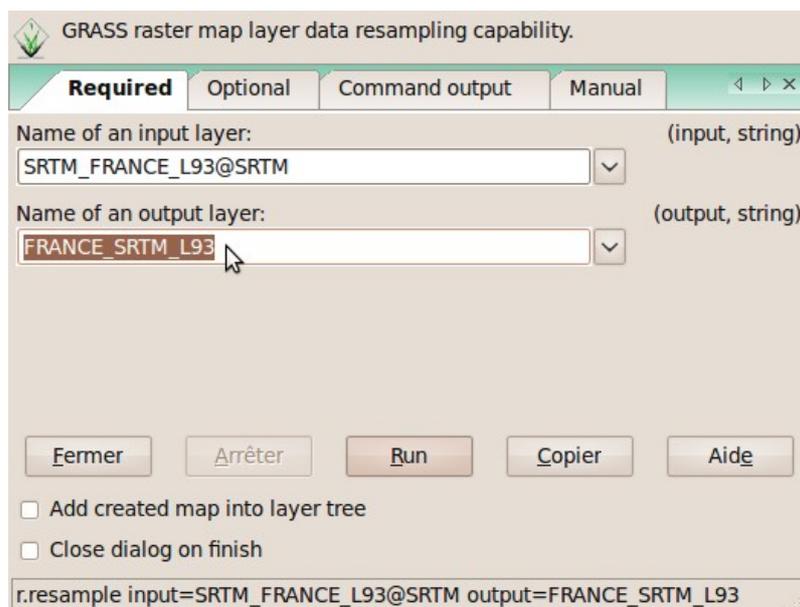


Figure 29 : Paramétrer la commande `r.resample`

Quand vous afficherez le résultat vous devriez obtenir ceci : (Fig. 30)

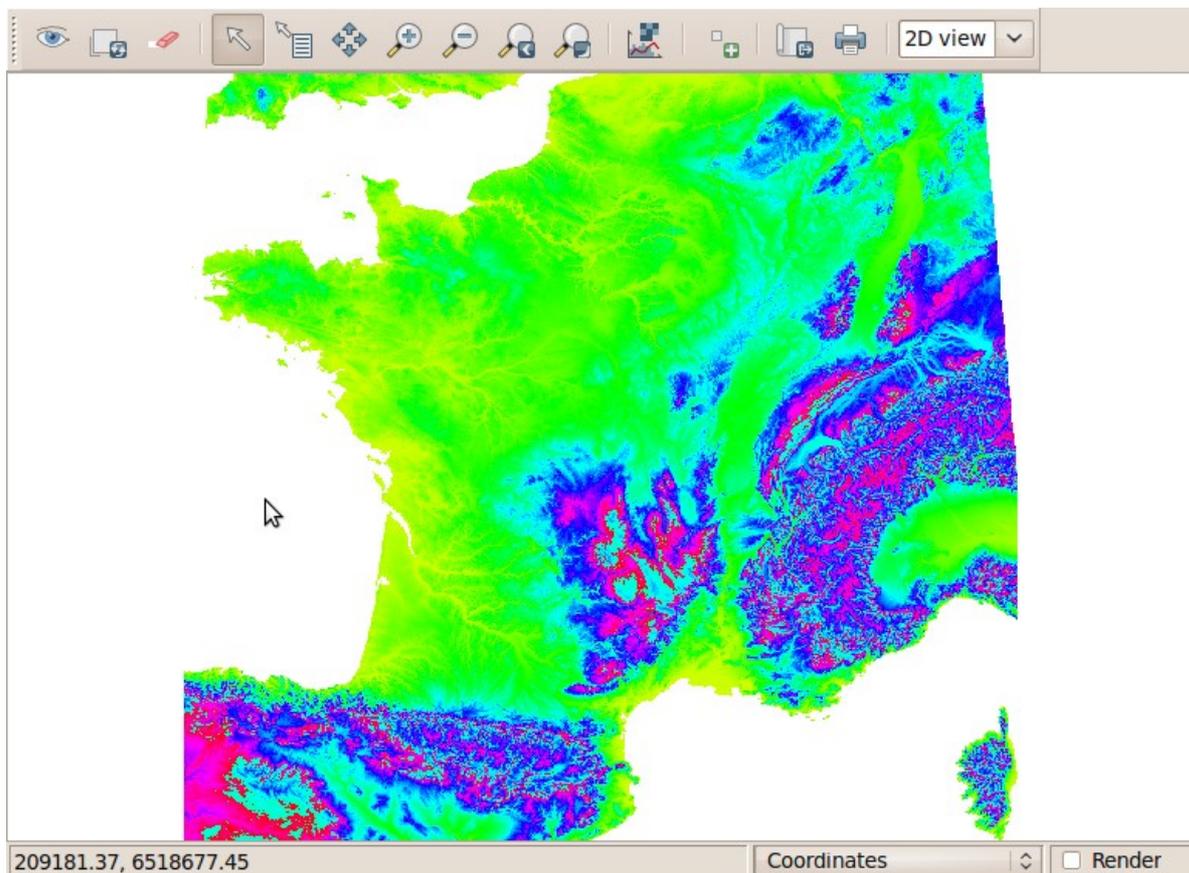


Figure 30 : Résultat du travail

Conclusion

Maintenant vous disposez d'une bonne base de connaissance et d'une base données pour travailler avec GRASS. Vous pouvez d'ores et déjà tester tous les outils qui font appel à la topographie tels que ceux permettant de calculer les bassins versants ou encore les outils permettant de connaître la pente, etc.

Dans ce tutoriel nous avons souvent modifier la **REGION**. N'oubliez pas de jouer avec les **REGIONS** pour contraindre les zones où opèreront les actions que vous effectuerez. Pour définir l'emprise de ces **REGION** il n'y a rien de tel qu'une donnée vectorielle puisque vous ne risquez pas de changer la résolution de votre MNE SRTM. Amusez-vous bien et n'hésitez pas à me contacter ou à poser des questions sur les forums si vous rencontrez des problèmes.

NOTE : Vous pouvez facilement chercher la commande qui correspond à vos besoins en consultant l'index des commandes de GRASS soit dans sa version anglais⁷ (qu'il faut utiliser en priorité) soit dans sa version française (si vraiment nous ne comprenez pas du tout l'anglais). Index des commandes GRASS en français : http://www.gdf-hannover.de/lit_html/grass60_v1.2_fr/node105.html

⁷ http://grass.itc.it/grass65/manuals/html65_user/full_index.html