

Réalisation d'une intersection entre une couche vecteur et raster

Exemple d'application

Christophe Higy

Service intercommunal de gestion, Quai Maria-Belgia 18, 1800 Vevey

Résumé

L'utilisation de modèles tels que des modèles hydrologiques ou hydrogéologiques requiert souvent l'utilisation de données sous la forme matricielle ou «raster». La majorité des systèmes d'information géographiques exploitent pour leur part des informations vectorielles lorsqu'il s'agit de délimiter des régions particulières ou pour la gestion de réseau tel qu'un réseau hydrologique. Il est donc parfois nécessaire de pouvoir réaliser l'intersection d'éléments vectoriels tels que des polygones avec une couche matricielle (couverture des sols, altimétrie etc...). Cette fonctionnalité étant pour l'heure absente de la plupart des logiciels d'information du territoire, cet article présente une possibilité de réaliser cette intersection en recourant uniquement à des logiciels opensource.

Mots clés: GIS / overlay / raster / vecteur

1. Introduction

La majorité des logiciels de calculs ou des modèles hydrologiques ou hydrogéologique nécessitent la délimitation de bassins versants ou de bassins d'alimentation sous la forme matricielle, soit sous forme de couche de type raster. Pour leur part, les données représentant des limites dans les applications de gestion (SIT, SIG) sont généralement représentées par des polygones et sont considérés comme des objets de type vecteur. Il en va de même pour les éléments descriptif d'un réseau comme le réseau hydrographique. Le problème qui se pose alors est de pouvoir effectuer une intersection d'une

zone définie par un vecteur et une couche matricielle (couche raster). Cette situation se produit notamment si l'on cherche à extraire le modèle numérique d'altitude d'un bassin versant en vue d'une application particulière. Cet article présente la démarche à suivre puisque pour l'heure, l'intersection d'éléments de nature différente n'est pas implémentée dans les logiciels courants tels que GRASS, même si son implémentation est de plus en plus demandée par les utilisateurs de ce type de programme.

2. Réalisation de l'intersection

Pour débiter, on démarre tout d'abord le logiciel GRASS (figure 3 dans lequel un projet a été défini). Ce projet comprend d'une part les couches vecteur nécessaires (délimitation d'un bassin par exemple) ainsi que les couches raster (modèle numérique d'altitude). On supposera dans ce qui suit que le lecteur dispose des connaissances nécessaires à l'utilisation du logiciel GRASS. Dans la négative, ce logiciel est accessible à l'adresse web suivante : <http://grass.itc.it/>. Dans GRASS, les deux types de représentations cohabitent sans difficulté. On peut ainsi représenter la délimitation d'un bassin sous la forme vectorielle sur une couche matricielle. La figure 2 présente - à titre d'exemple - le bassin d'alimentation de la source des Avants. Le fonds de carte utilisé est le modèle numérique d'altitude utilisé pour les cartes topographiques suisses.

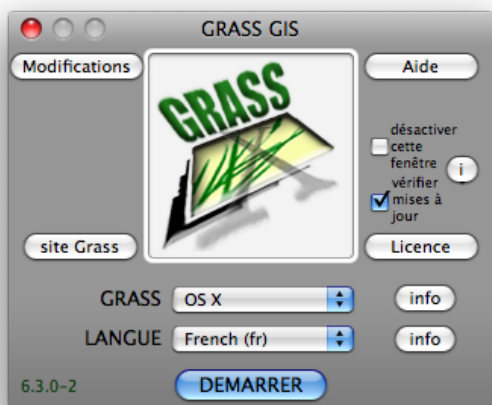


FIGURE 1: Fenêtre de lancement de GRASS

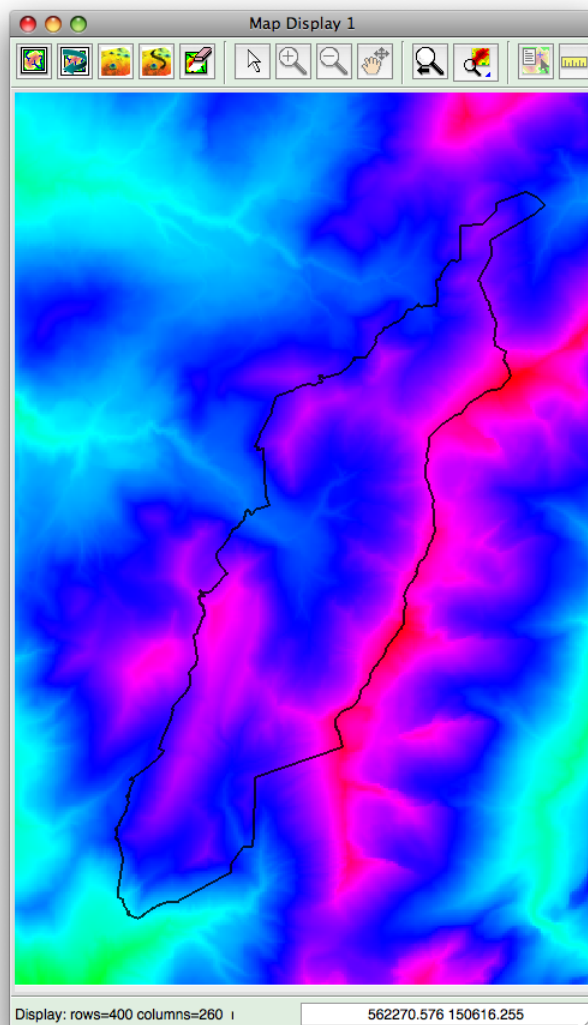


FIGURE 2: Représentation du vecteur et de la couche raster pour l'intersection

La question est de pouvoir réaliser l'intersection de deux éléments de nature différente. GRASS ne permet pas cette opération sans le recours à une bibliothèque externe spécifique. Il convient donc d'installer préalablement la li-

brairie gdal (<http://www.gdal.org>). Cette librairie est disponible pour toutes les plateformes classiques telles que PC, mac, UNIX ou LINUX. Une fois l'installation réalisée, il est nécessaire d'exporter la couche raster sous la forme d'une image au format .tiff par la commande `r.ou.tiff` de GRASS. La librairie gdal n'étant pas capable de créer un fichier raster géoréférencé, il est nécessaire de débiter le travail à partir d'un fichier au format .tiff géoréférencé avant de procéder aux transformations. La première opération à réaliser est alors de convertir l'image exportée en une carte vierge par la commande `gdal_translate`. Cette commande permet de conserver ou de définir le géoréférencement de la carte avec le paramètre `-a_ullr` ainsi que l'échelle des couleurs à appliquer à l'image. Dans notre exemple, on passe ainsi de la gamme des valeurs de 0 à 255 à 0 0 soit un rectangle noir. La carte ainsi obtenue est donc géoréférencée mais chaque élément prend la couleur noire, soit un attribut nul. Il est bien sûr possible de choisir les paramètres colorimétriques de manière différentes mais il faudra en tenir compte lors des transformations ultérieures, notamment les opérations réalisées par la suite dans GRASS.

```
gdal_translate -of GTiff -a_ullr 561000
154000 568000 144000 -scale 0 255
0 0 carte.TIF ImgOutMask.tif
```

La seconde étape est l'exportation du fichier shape à partir de l'élément vectoriel dans GRASS. Ceci se fait aisément avec la commande `v.out.ogr`. Il faut toutefois préciser le type d'export à réaliser (surface). Une fois cette

opération effectuée, on peut alors convertir le fichier shape en fichier raster et procéder à l'intersection de la carte précédente avec le résultat de la conversion raster du fichier shape. Il suffit pour cela de recourir à la commande `gdal_rasterize`. La précision dans l'exportation du fichier shape permet aussi de noter qu'il est possible de réaliser une intersection d'un polygone avec un fichier raster. Ceci peut être utile lors de la définition d'un réseau hydrographique pour un logiciel hydrologique à base physique tel que SHETRAN qui requiert des fichiers matriciels pour tous les éléments descriptifs d'un bassin versant.

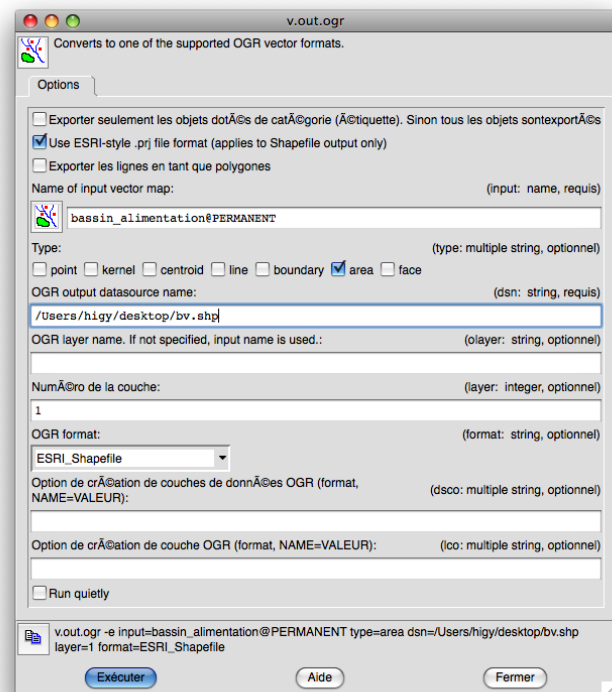


FIGURE 3: Module `v.out.ogr` de GRASS pour l'exportation de la couche vectorielle en fichier shape

La commande se rédige comme suit :

```
gdal_rasterize -burn 1 -l bv bv.shp
ImgOutMask.tif
```

Cette commande permet d'attribuer l'attribut 1 à toutes les cellules issues de l'intersection du fichier shape et de la carte préparée par la précédente opération. Cette carte raster peut ensuite être importée dans GRASS avec la commande `r.in.gdal`. Afin de simplifier la fin de la procédure, il est préférable de conserver la projection de l'environnement de travail et de n'importer que la première bande spectrale de l'image (figure 7).

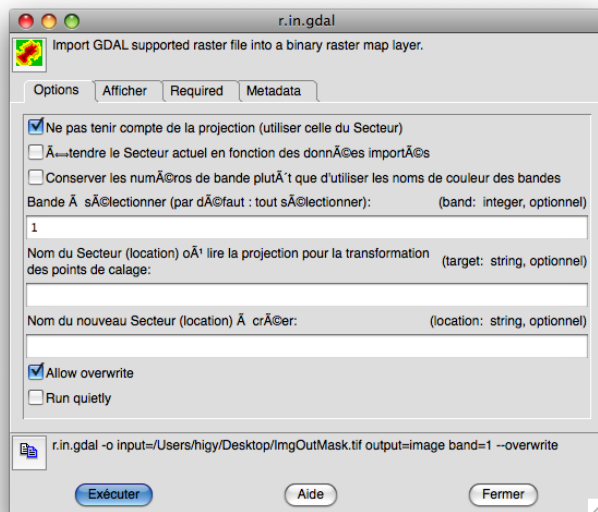


FIGURE 4: Module `r.in.gdal` de GRASS pour l'importation d'une image raster géoréférencée

Le résultat de cette importation est représenté par la figure 7. Il s'agit de l'exemple du périmètre du bassin d'alimentation de la source des

Avants. En vue de réaliser l'intersection avec le fichier des altitudes des points, il est encore nécessaire de procéder à une re-classification des points. En effet, la commande `r.report` montre que le fichier importé comprend deux catégories de points. Il s'agit d'une part des points dont l'attribut est 0, ceux-ci seront à l'extérieur du bassin et, d'autre part, des points dont l'attribut est 255, ce sont les points à l'intérieur du bassin. Cette commande permet aussi de contrôler le géoréférencement de la carte importée.

Il est donc nécessaire de modifier les classes des points afin que les points à l'extérieur du bassin aient un attribut de type `NULL` et les points à l'intérieur du bassin un attribut valant 1. Il est important de procéder au re-classement des valeurs du bassins afin de supprimer les éléments situés hors du périmètre et ne pas leur laisser un attribut égal à zéro. Dans le cas de l'exemple, l'altimétrie des points hors bassin serait alors considérée comme nulle et non comme des points hors périmètre. La commande `r.reclass` est présentée à la figure 6.

Pour terminer, il reste à procéder à l'intersection de la carte nouvellement créé et du modèle numérique de terrain ou de tout autre fonds donné sous une forme matricielle. Le calculateur de carte de GRASS permet aisément de réaliser cette opération sous la forme du produit des deux matrices afin de ne conserver que les altitudes des points situés à l'intérieur du bassin et d'éliminer les points situés hors périmètre. La figure montre le module tel qu'il se présente dans GRASS. La figure 9 montre le résultat après application du produit. En appliquant une nouvelle échelle des couleurs par la commande `r.color color=elevation` suivi du nom de la carte, on améliore le rendu de la carte finale (10) dans

```

GRASS 6.3.0 (BV_Avants):~ > r.report image
100%
+-----+
|                                     RASTER MAP CATEGORY REPORT                                     |
|LOCATION: BV_Avants                                                         Tue Jun  2 13:30:24 2009|
|-----|
|          north: 154000      east: 567500                                |
|REGION    south: 144000      west: 561000                                |
|          res:      25       res:      25                                |
|-----|
|MASK:none                                                                    |
|-----|
|MAP: (untitled) (image in PERMANENT)                                       |
|-----|
|                                     Category Information                                     |
| #|description                                                                |
|-----|
| 0|                                                                            |
|255|                                                                           |
+-----+

```

FIGURE 5: Résultat du rapport de la carte raster après l'intersection avec le vecteur délimitant le périmètre du bassin

```

GRASS 6.3.0 (BV_Avants):~ > r.reclass in=image out=image.classee
Enter rule(s), "end" when done, "help" if you need it
L'intervalle va de 0 à 255
> 0 = NULL
> 255 = 1

```

FIGURE 6: Application de la commande `r.reclass` dans GRASS afin de ne conserver que les points à l'intérieur d'un périmètre donné

GRASS.

3. Conclusion

En recourant à quelques manipulations aisées avec l'aide de logiciel de type « open source »,

cet article a montré qu'il est possible de réaliser l'intersection d'une couche matricielle et d'une couche vecteur. Ce type d'intersection est bien souvent nécessaire pour la préparation des jeux de données d'entrée de certains modèles hydrologiques ou hydrogéologiques.

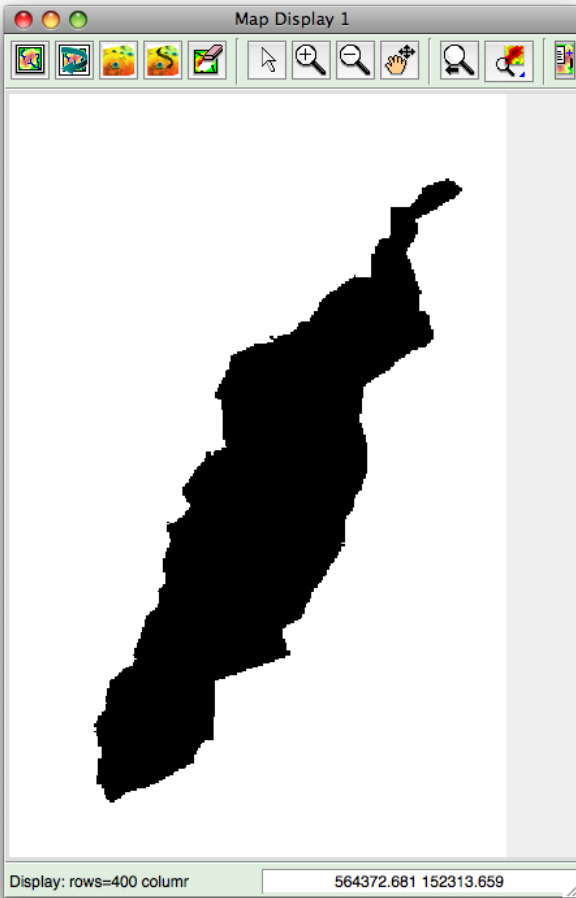


FIGURE 7: Résultat de l'importation du fichier raster après l'intersection avec le vecteur délimitant le périmètre du bassin

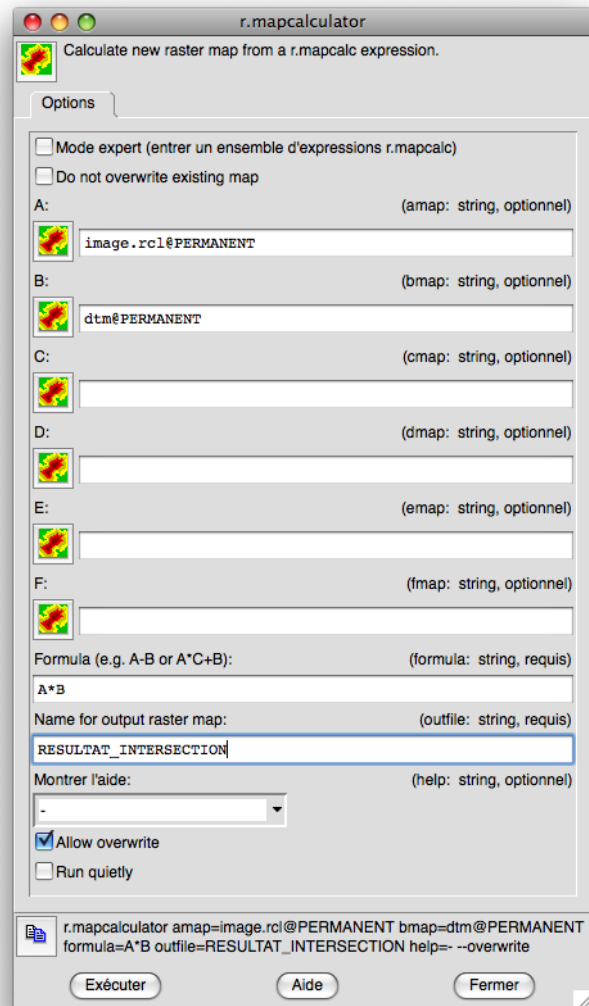


FIGURE 8: Module de calcul pour des données matricielles dans GRASS

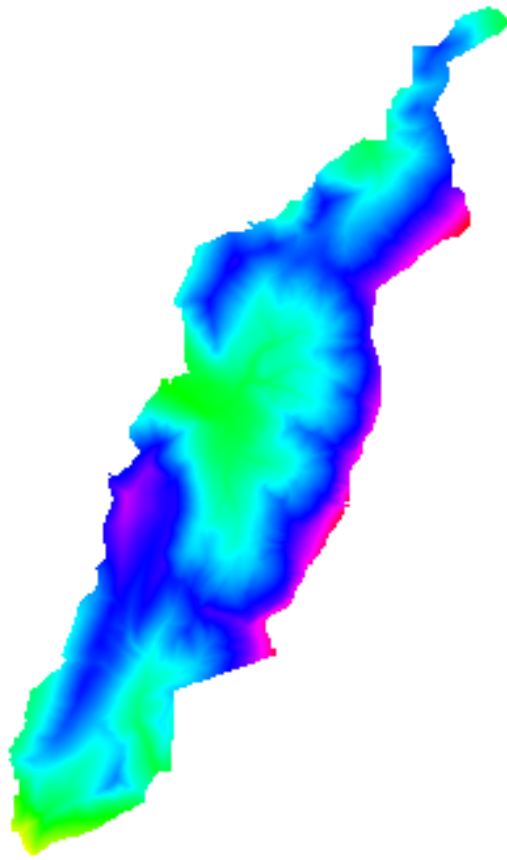


FIGURE 9: Résultat de l'interpolation du modèle numérique d'altitude et de la frontière d'un bassin versant sous forme vectorielle avant correction des couleurs

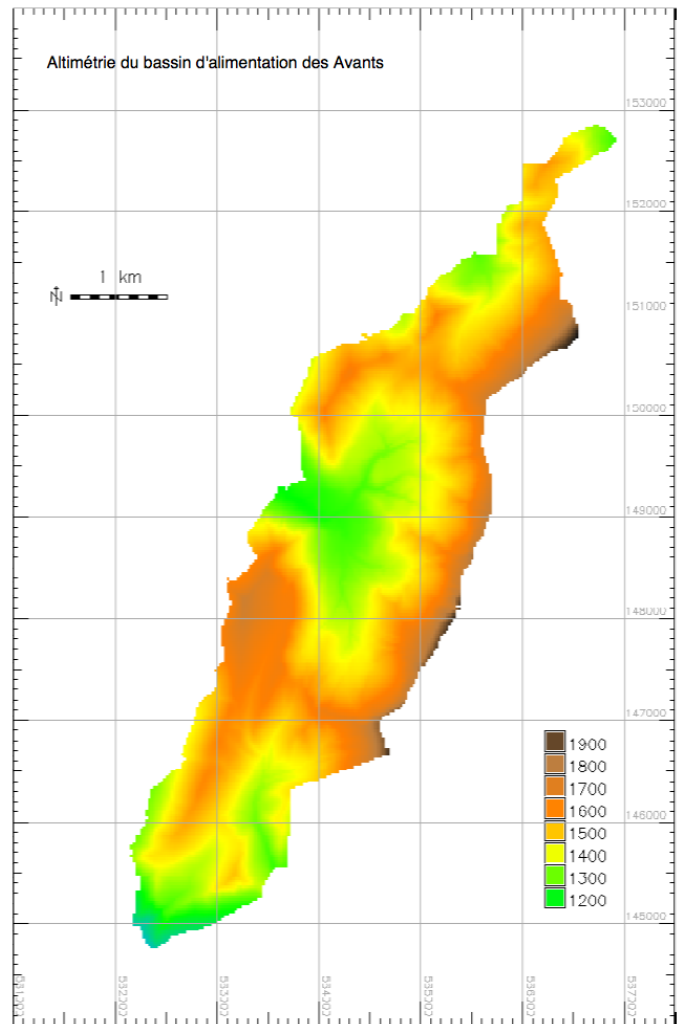


FIGURE 10: Résultat de l'interpolation après correction des couleurs