

Guide d'aide pour télécharger une image Landsat et l'afficher dans QGis

I. Introduction

Les images des satellites LANDSAT sont libres de droits et diffusées par le US Geological Survey (USGS). Le premier satellite a été lancé en 1972 ; il y a eu 8 générations de satellite Landsat, mais un n'a jamais été fonctionnel (Landsat 6).

Le tableau ci-dessous reprend les dates de début et de fin d'acquisition d'images par ces satellites.

LANDSAT 1	23/07/1972 - 06/01/1978
LANDSAT 2	22/01/1975 - 05/02/1982
LANDSAT 3	05/03/1978 - 31/03/1983
LANDSAT 4	16/07/1982 - 01/08/1993
LANDSAT 5	01/03/1985 - 05/06/2003
LANDSAT 6	05/10/1993 - n'a jamais fonctionné
LANDSAT 7	15/04/1999 - toujours en cours
LANDSAT 8	11/02/2013 - toujours en cours

Pour plus d'informations sur les différentes bandes, des exemples de leurs utilisations :

<http://eoedu.belspo.be/fr/satellites/landsat.htm> en français, et <http://landsat.gsfc.nasa.gov/>

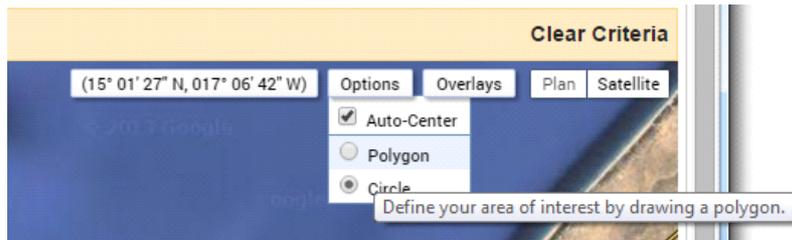
II. Téléchargement

Plusieurs portails de téléchargement existent :

A. Via <http://earthexplorer.usgs.gov/>

Cette interface permet de naviguer sur une carte du monde afin de trouver sa zone d'étude. Elle peut ensuite être définie soit en dessinant un polygone (cercle ou rectangle) sur la carte, soit en indiquant les coordonnées de la région d'intérêt.

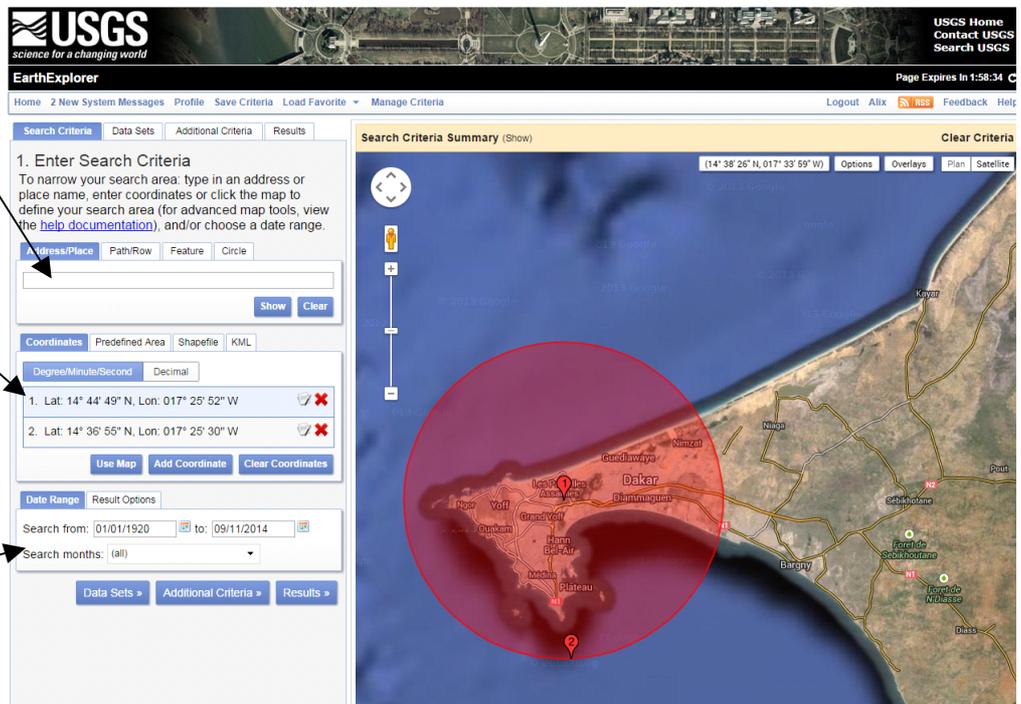
Pour dessiner un polygone : repérer en haut à droite l'option : polygone ou cercle (comme sur l'illustration ci-dessous). Le cercle se construit en deux clics, le premier représente le centre, le second le rayon. Le polygone quant à lui peut avoir un nombre infini de sommets.



On peut, également faire une recherche par adresse

Lorsque l'on a dessiné un polygone, ou un cercle, les coordonnées s'inscrivent ici....

On choisit la période qui nous intéresse... et les mois de l'année.



On peut également faire une recherche sur une zone définie par un shp ou un kml.

On peut ensuite aller dans l'onglet *DataSet*, qui permet de définir les satellites qui nous intéressent. Dans l'onglet « *additional criteria* » d'autres critères de sélections peuvent être définis tels que le pourcentage de couverture nuageuse. Enfin on peut accéder à l'onglet « *results* ».

Chaque résultat est présenté de la sorte :



Un aperçu plus grand peut être fait en cliquant sur l'icône « image » ; les métadonnées peuvent être vues en cliquant sur l'icône représentant une feuille de papier et un Bic.

Ensuite l'image peut-être téléchargée soit directement soit en passant par le programme Bulk Download. Dans les deux cas si vous ne vous connectez pas, juste un aperçu de l'image sera disponible. Il faut donc créer un compte d'utilisateur (gratuit) afin d'avoir accès aux images plus détaillées.

Pour la suite, voir plus bas.

B. Via <http://glovis.usgs.gov/>

ATTENTION au navigateur : GoogleChrome ne permet pas d'ouvrir cette page ; utiliser préférentiellement Internet Explorer. Java doit-être à jour.

2/ Trouver les coordonnées de la zone :

Pour faire une recherche d'une image, il faut connaître les coordonnées de notre zone d'intérêt. Wikipedia propose, dans sa fiche d'identité, une rubrique géographie et une sous-rubrique coordonnées. Ces données peuvent être utilisées dans les cases prévues à cet effet (Lat/Long dans Glovis), la carte d'aperçu permet de vérifier qu'on a bien introduit les bonnes coordonnées.

Attention les coordonnées sont positives pour les orientations Nord et Est et négative pour les orientations Sud et Ouest. C'est-à-dire, lorsque vous trouvez des coordonnées 4.14 Sud, 2.20 Est dans Wikipédia vous les encodées -4.14 et 2.2 dans Glovis.

Administration	
Pays	Bénin
Département	Borgou
Maire	Souley Alagbé

Démographie	
Population	200 000 hab.

Géographie	
Coordonnées	9° 21' 00" Nord 2° 37' 00" Est

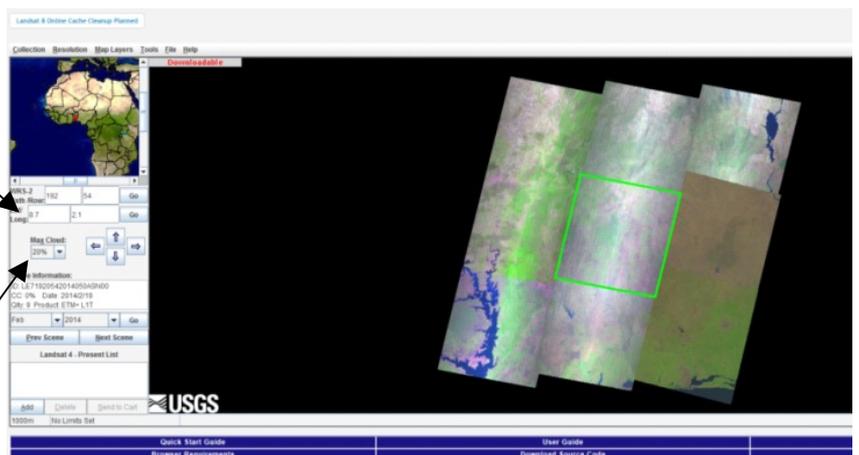
Divers	
Langue(s)	Français

Localisation	
Géolocalisation sur la carte : Bénin	

3/ Aperçu de la fenêtre de recherche dans Glovis.

Lat/Long : introduire les coordonnées de la zone

On peut choisir le % de couverture nuageuse de notre image (essayez d'abord avec 0% et augmentez si vous ne trouvez pas une image satisfaisante).



Détail de l'image sélectionnée. Dans l'aperçu général, c'est celle qui est entourée de vert.

Quand notre choix est fait on clic sur ADD. On peut alors cliquer droit sur l'image et demander à voir l'aperçu en plus grand (show browser) et/ou les détails (show metadata)

Lorsque la ou les images sont choisie est sélectionnées on peut envoyer notre commande SEND TO CART.

C. Commun aux deux sites :

Une nouvelle page s'ouvre, et le site internet vous demande de vous connecter, la première fois il faudra donc créer un profil.

On peut donc ensuite choisir de télécharger directement les images via :  ou de passer via le programme Bulk Download, comme il semble que son utilisation dans Ubuntu ne soit pas triviale nous ne rentrerons pas dans les détails de son utilisation ici. 

Avant de lancer le téléchargement, le programme nous propose plusieurs produits :

- Natural color

Composition colorée: toutes les bandes du satellite ne sont pas fournies, seulement celle qui vous permettent d'avoir une composition colorée vrai couleur (tel que vous pouvez observer les images satellitaires sur Google Earth) seront présentent.

- Bands 6,5,4 pour Landsat 8 OLI images
- Bands 5,4,3 pour Landsat ETM+ and TM images
- Bands 2,4,1 pour Landsat MSS images

- Thermal image

C'est une image composée d'une bande, crée à partir de la bande 10 pour Landsat 8 TIRS, de la band 6 pour ETM+ et TM. N'est pas disponible pour les images MSS. Des scientifiques utilisent cette bande afin de faire des estimations de température, d'évapotranspiration

- Geographic reference

Composition colorée réalisée à partir des deux images précédentes. Cette image contient les coordonnées géographiques afin de la mettre dans un SIG.

- Level 1 product

Toutes les bandes.

Dans le cadre d'une analyse automatique, semi-automatique de l'image le produit « level 1 » est à utiliser, dans le cadre d'une analyse visuelle le « geographic reference » peut-être plus simple d'utilisation.

Lorsque l'on télécharge les images correspondant à la zone choisie, les fichiers obtenus sont au nombre de 12, correspondant aux 11 bandes spectrales acquises par les capteurs du satellite et à une bande dénommée "QA" destinée à synthétiser la qualité des données. Les bandes spectrales disponibles pour le satellite LANDSAT 8 sont décrites ci-après.

Les bandes spectrales de l'instrument OLI (Operational Land Imager)

Ce radiomètre multispectral acquiert des images dans neuf bandes spectrales allant du visible au moyen infra-rouge. 7 de ces bandes spectrales étaient déjà présentes sur l'instrument ETM+ de Landsat-7, deux canaux supplémentaires ont été ajoutés, destinés principalement à la correction atmosphérique (canal bleu à 440 nm) et à la détection des nuages (1380 nm).

Bande spectrale	Longueur d'onde	Résolution
Bande 1 - Aérosols	0,433 - 0,453 μm	30 m
Bande 2 - Bleu	0,450 - 0,515 μm	30 m
Bande 3 - Vert	0,525 - 0,600 μm	30 m
Bande 4 - Rouge	0,630 - 0,680 μm	30 m
Bande 5 - Infrarouge proche	0,845 - 0,885 μm	30 m
Bande 6 - Infrarouge moyen 1	1,560 - 1,660 μm	30 m
Bande 7 - Infrarouge moyen 2	2,100 - 2,300 μm	30 m
Bande 8 - Panchromatique	0,500 - 0,680 μm	15 m
Bande 9 - Cirrus	1,360 - 1,390 μm	30 m

Bandes spectrales OLI de Landsat 8

Les bandes spectrales de l'instrument TIRS (Thermal Infrared Sensor)

L'instrument TIRS est un radiomètre multispectral infrarouge à deux canaux qui fournit des données dans des longueurs d'onde utilisées par les anciens satellites Landsat, mais non reprises dans l'instrument OLI. L'objectif est d'assurer la continuité des mesures effectuées par le passé. Ces bandes sont également appelées "Infrarouge thermique".

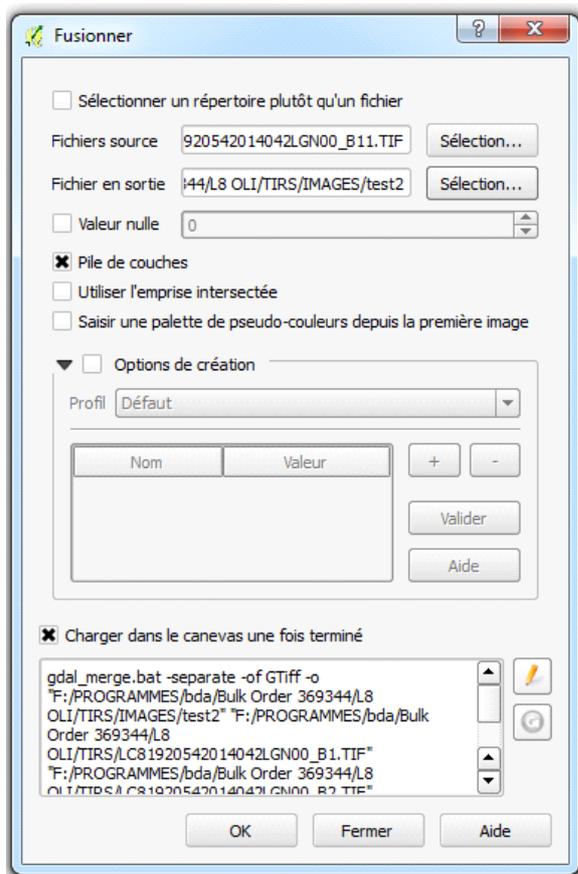
Bande spectrale	Longueur d'onde	Résolution
Bande 10 - Infrarouge moyen	10,30 - 11,30 μm	100 m
Bande 11 - Infrarouge moyen	11,50 - 12,50 μm	100 m

Bandes spectrales TIRS de Landsat 8

La bande QA (Quality Assessment)

Les données obtenues depuis l'instrument OLI de Landsat 8 contiennent une bande QA pour Quality Assessment (évaluation de la qualité). Chaque pixel de la bande QA contient une valeur décimale qui, transformée en nombre binaire à 16 bits, permet de traduire un certain nombre d'états relatifs à la surface du sol, à l'atmosphère et au capteur et pouvant affecter l'utilisabilité du pixel considéré. Par exemple, les bits 10 et 11 qui traduisent la présence de neige au sol peuvent prendre 4 valeurs (00, 01, 10 et 11) correspondant au fait que l'algorithme d'analyse n'a pas pu déterminer l'état de la surface (00) ou bien en a une confiance limitée (01), une confiance moyenne (10) ou une confiance élevée (11).

III. Création d'une image composite multi-bandes



L'intérêt de disposer d'une image composite multi-bande est de pouvoir rapidement composer sa propre visualisation du terrain en utilisant les bandes spectrales souhaitées pour mettre en avant tel ou tel phénomène.

QGIS permet de créer cette image composite à partir des 11 fichiers disponibles au moyen de la commande *Raster > Divers >*

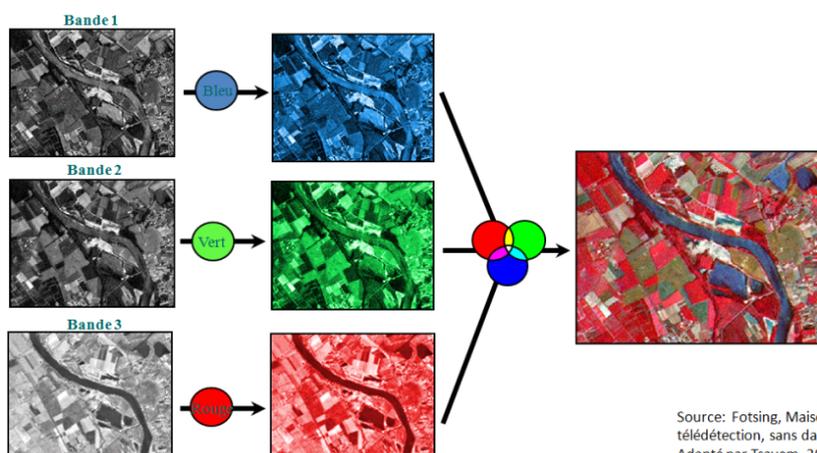
Fusionner :

- Sélectionner les fichiers en entrée qui seront fusionnés (il n'est pas nécessaire de les ouvrir au préalable) ;
- Sélectionner l'emplacement et le nom du fichier qui sera créé en sortie ;
- Cocher la case "Pile de couches" pour que la fusion soit effectuée en superposant les fichiers en entrée sous forme de bande spectrale ;
- Cocher "Charger dans la carte une fois terminée" pour faire apparaître la couche en sortie.

Lorsque le processus est terminé, il charge l'image. Elle peut apparaître avec des couleurs étranges, c'est normal, car aucun rehaussement de contraste n'est appliqué ! Pour cela il faut aller dans les propriétés de l'image (clic droit sur l'image et propriété onglet Style).

La première étape est de choisir la composition colorée que l'on veut afficher.

Les logiciels SIG (QGIS, ArcGis, ...) permettent d'afficher jusqu'à 3 bandes spectrales dans une seule fenêtre de visualisation. Les pixels des trois bandes sont alors superposés et leurs valeurs radiométriques sont additionnées. Le principe et la démarche consistent à choisir trois bandes spectrales d'une image et à afficher chacune de ces trois bandes dans une couleur dite primaire : le bleu, le vert et le rouge. On obtient alors une composition colorée.



Plus d'informations sur les compositions colorées sur :
<http://eoedu.belspo.be/fr/guide/compcol.asp?section=3>

Pour obtenir la représentation en couleurs visibles, il faut choisir les bandes suivantes :

- bande rouge : Bande 4 - Rouge
- bande verte : Bande 3 – Vert
- bande bleue : Bande 2 - Bleu

Pour obtenir la représentation en fausses couleurs permettant d'identifier la végétation il faut choisir les bandes suivantes :

- bande rouge : Bande 5 –Proche Infra-Rouge
- bande verte : Bande 4 – Rouge
- bande bleue : Bande 3 - Vert

Il ne reste plus qu'à faire des rehaussements de contrastes pour affiner l'affichage. Pour cela il faut un peu « jouer » avec les différents paramètres. Généralement le paramètre +/- écart-type (sélectionner le, calculer les valeurs et appliquer le résultat). Donne de bons résultats.

