

Du satellite au terrain

Observation de la surface terrestre et processus géographiques

Congrès des Professeurs de Sciences, ULg, 25 août 2015
6^{ème} Journées de la Géographie Belge, VUB, 14 novembre 2015

Yves CORNET et Anne BARTHELEMI

Version finale du 12 Novembre 2015

Plan

- Introduction théorique (1h)
 - Notion d'imagerie numérique
 - Visualisation d'images monogéniques
 - Visualisation d'images polygéniques
 - Couleur et signature spectrale
 - Echelle d'analyse des phénomènes géographiques et échelle de représentation spatiale (cartographie)
- Atelier (2h)
 - Recherche, sélection et téléchargement d'images de télédétection gratuites depuis l'archive de l'USGS (GLOVIS et EARTH EXPLORER)
 - Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA
 - Images des capteurs à bords des différentes générations de plateformes Landsat
 - Images et information vectorielle accessible sur le géoportail de la Région Wallonne (Web Map Service)
 - Discussion « Résolution/Echelle/Applications »
 - Signature spectrale
 - Extraction de signatures spectrales
 - Représentation graphique et interprétation de signatures spectrales
 - Préparation des leçons de géographie et physique
 - Discussion : quelques pistes de réflexion

Introduction théorique

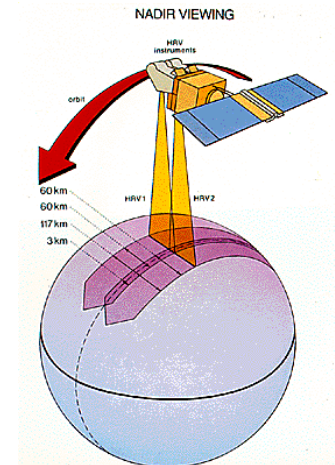
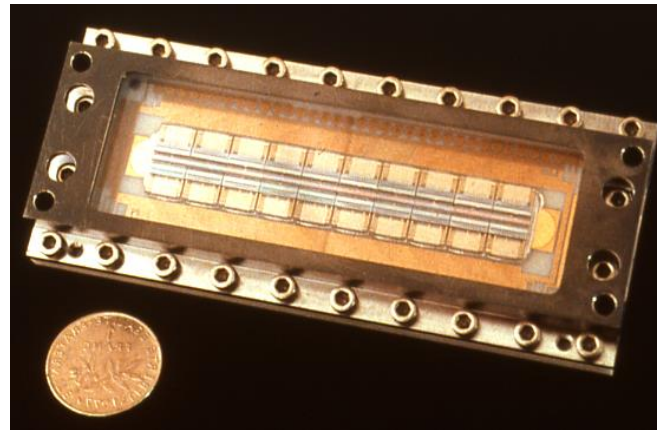
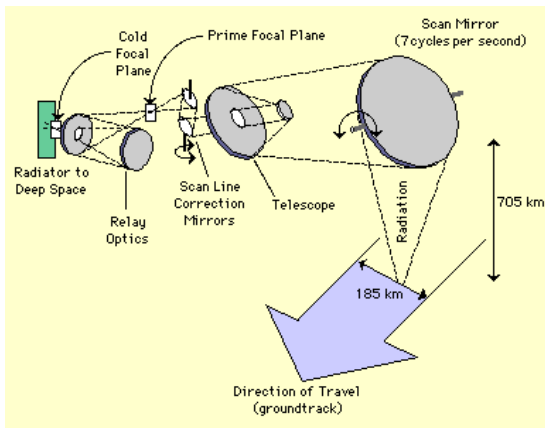
Durée : 1h

Introduction théorique

- Notion d'image numérique
 - Capteur enregistre un signal lumineux

- *Scanner*

Pushbroom



(Courtesy, SPOT Image Corporation)

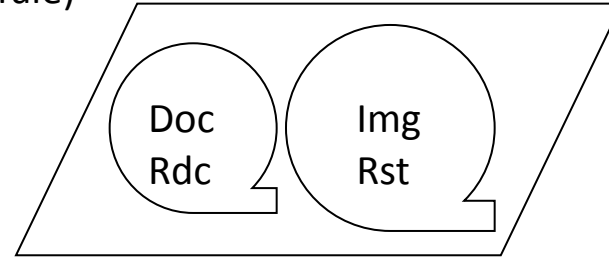
- Enregistrement séquentiel : vecteur de valeurs numériques représentant la luminance sous forme codée
- Décodage et mise en forme
- Image monogénique : 1 table de valeurs numériques par bande spectrale (table -> raster, grid, lattice)
- Image polygénique : N bandes spectrales -> N table

Introduction théorique

- Notion d'image numérique

Exemple d'une image monogénique (1 bande spectrale)

Fichier image = documentation + données



Données en format binaire :

00010010 000100100000100100011011000010010001001000001001000010010000100100011011 ...

Données codées sur 1 octet :

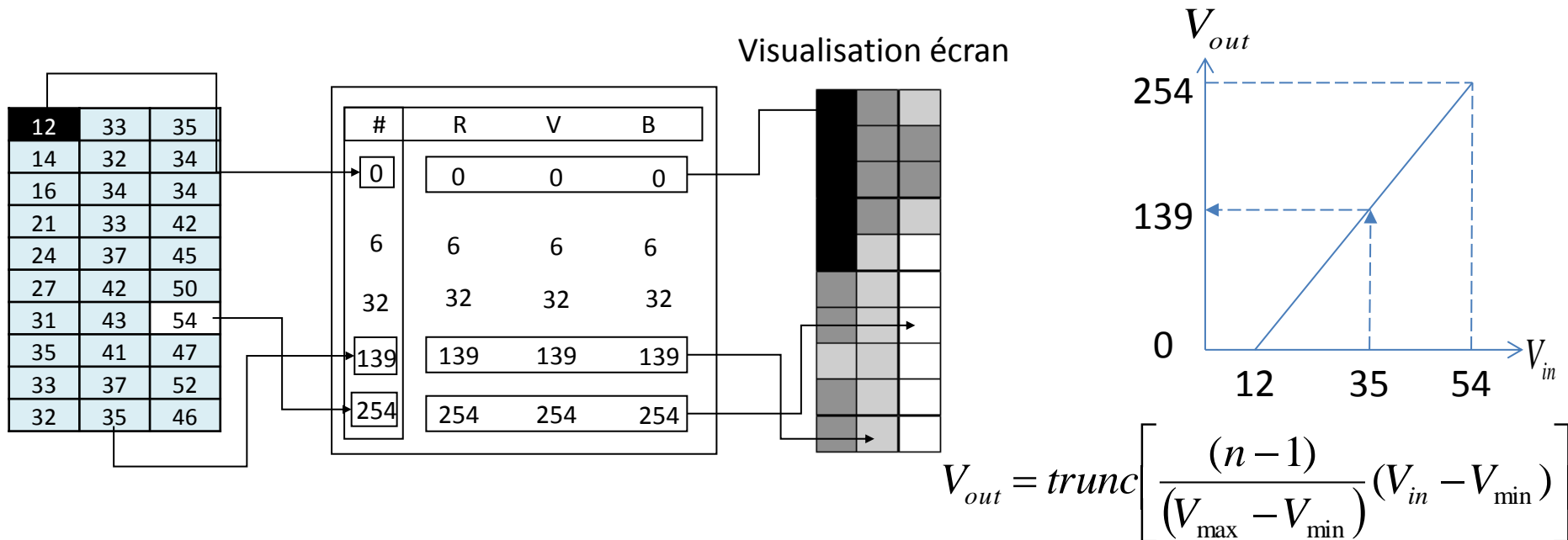
18 18 9 27 9 18 9 9 27 9 9 9 9 27 9 9 9 9 27 9 18 9 9 9 27 18 9 9 9 27 ...

Nombre de colonnes = 5 et nombre de lignes = 10 :

18	18	9	27	9
18	9	9	27	9
9	9	9	27	9
9	9	9	27	9
18	9	9	9	27
18	9	9	9	27
18	9	9

Introduction théorique

- Visualisation graphique d'images monogéniques
 - Accentuation de contraste linéaire : transformation linéaire des valeurs pour adapter la distribution des valeurs à la palette de couleurs utilisée (16 – 256 niveaux de gris)



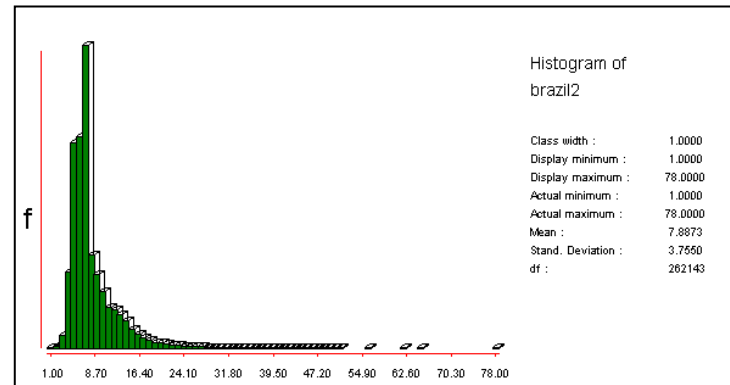
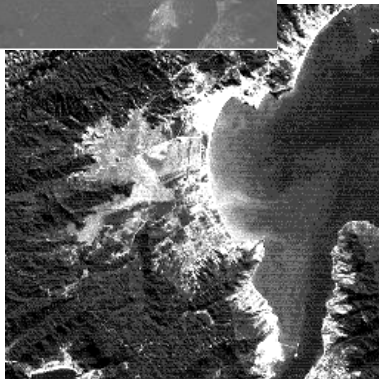
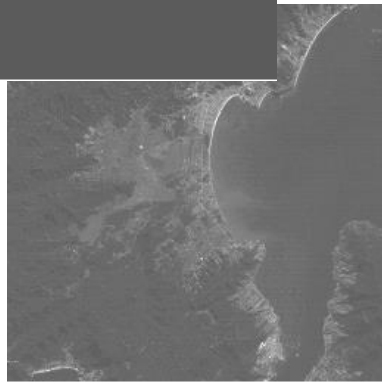
n = nombre d'entrées dans la palette
 V_{min} et V_{max} sont déterminés statistiquement ou choisis par l'utilisateur sur dans l'image

Introduction théorique

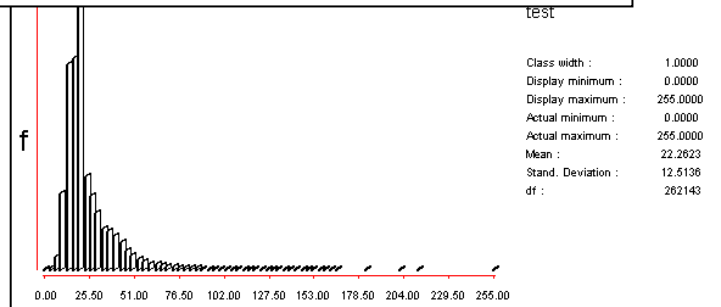
- Visualisation graphique d'images monogéniques
 - Détermination des de V_{min} et V_{max}
 - Taux de saturation
 - Nul
 - Minimum ou maximum
 - 5%
 - 1.96 x écart-type (si distribution normale)
 - Centile 2.5 et 97.5 (si distribution observée)

Introduction théorique

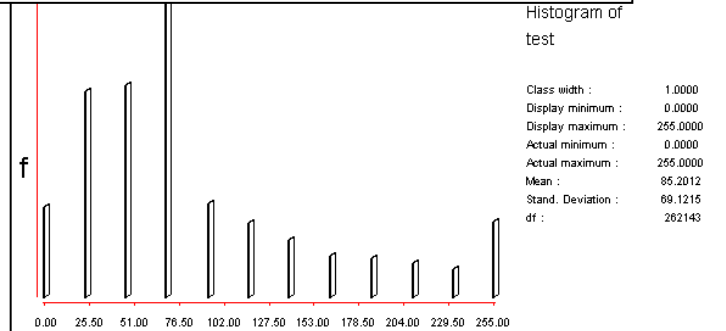
- Visualisation graphique d'images monogéniques



Association linéaire
Pas d'accentuation de contraste



Accentuation linéaire
Sans saturation



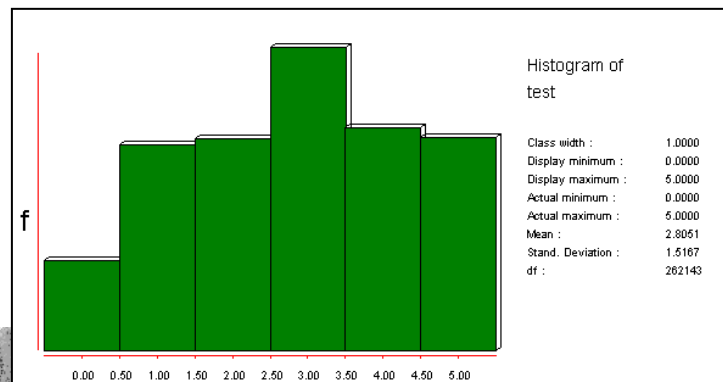
Accentuation linéaire
Saturation 5 %
1.96 x écart-type
Distribution normale

Alternative :
Distribution observée
Centiles 2.5 et 97.5

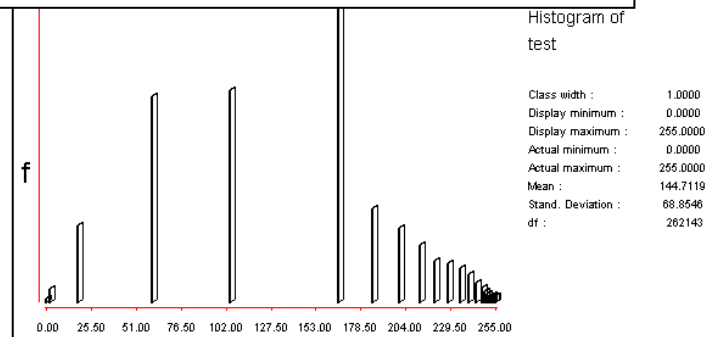
Introduction théorique

- Visualisation graphique d'images monogéniques
 - Accentuation non-linéaire de contraste

Egalisation d'histogramme



6 quantiles

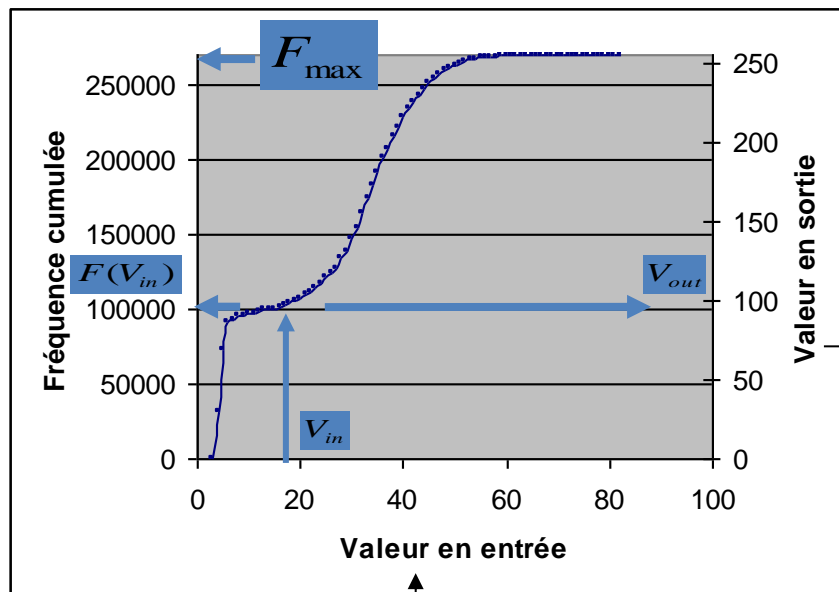


256 classes

cfr. Slide suivant

Introduction théorique

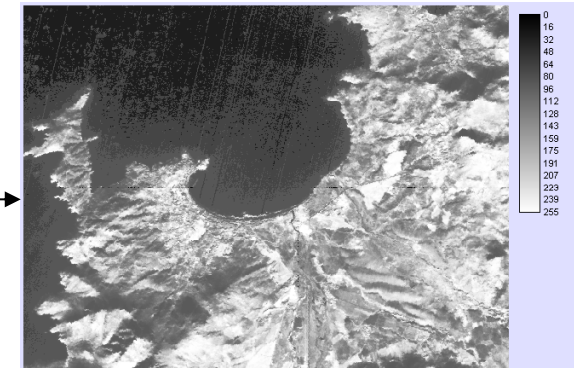
- Visualisation graphique d'images monogéniques
 - Accentuation non-linéaire de contraste



$$V_{out} = \text{round} \left[255 * \frac{F(V_{in})}{F_{max}} \right]$$

Nombre de classes
en sortie - 1

Egalisation d'histogramme



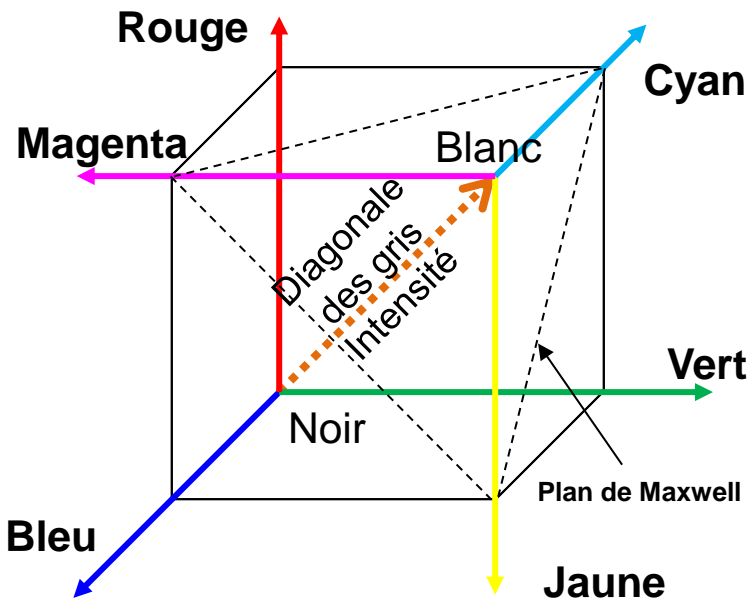
Introduction théorique

- Visualisation graphique d'images polygéniques
 - Image polygénique = image constituée de plusieurs bandes spectrales
 - Visualisation par combinaison des bandes 3 par 3 ou combinaison de 3 néo-canaux (ACP, p.ex.)
 - Composition colorée = Synthèse additive de couleurs en associant 3 bandes ou 3 néo-canaux aux 3 couleurs fondamentales R, V et B
 - Accentuation de contraste de chacune des 3 images en utilisant la même règle pour chaque image (cfr. Méthode du cas monogénique)
 - Si les 3 couleurs fondamentales sont codées sur 8 bits (256 niveaux), alors 256^3 couleurs sont possibles (composition colorée sur 24 bits)

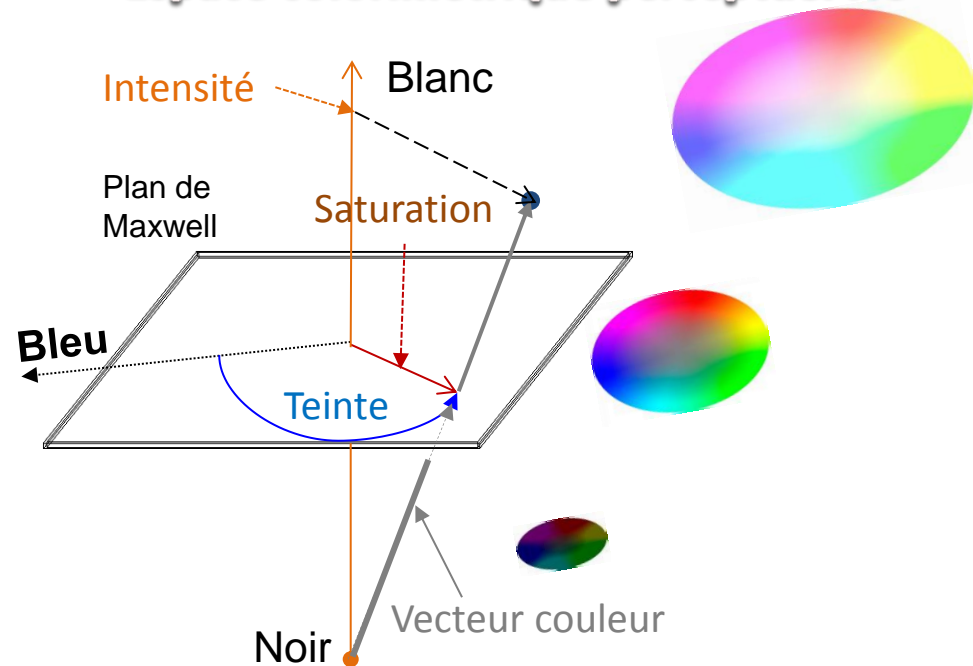
Introduction théorique

- Visualisation graphique d'images polygéniques

Espace colorimétrique RVB



Espace colorimétrique perceptuel ITS



Synthèse additive
couleurs fondamentales R, V, B



Ecran

Synthèse soustractive
couleurs fondamentales C, M, J



Imprimantes

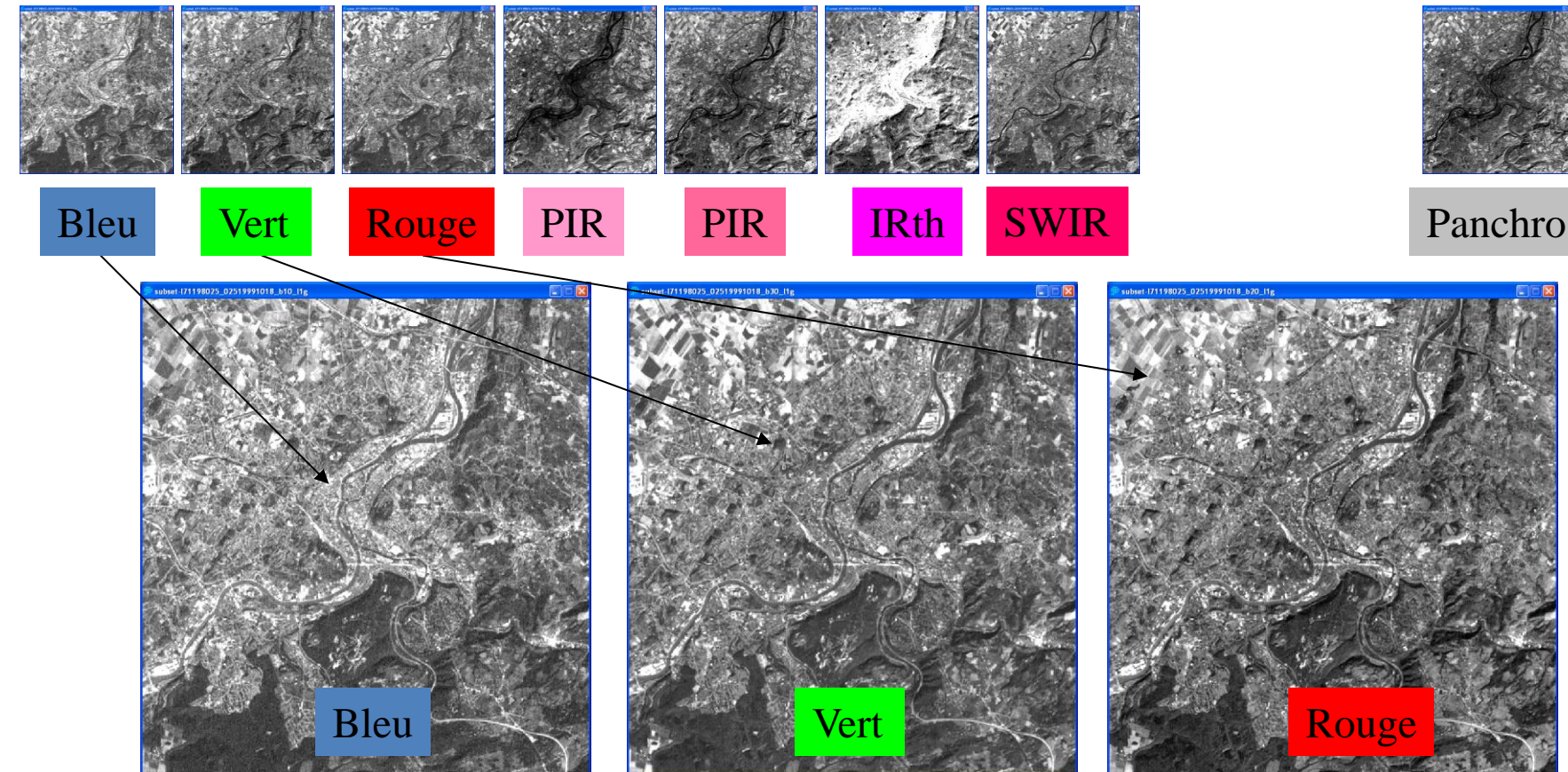
Introduction théorique

- Visualisation graphique d'images polygéniques
 - Types de compositions colorées
 - Association « naturelle » des bandes spectrales d'une même scène aux couleurs fondamentales :
 - Composition colorée « vraie couleur »
 - Exemple : TM1 = Bleu - TM2 = Vert - TM3 = Rouge.
 - Pas toujours possible (ex. SPOT)
 - Décalage radiométrique entre les bandes d'une même scène et les couleurs RVB
 - La bande PIR est associée au R, la R au V et la V au B
 - Exemples : XS1 / TM2 = Bleu - XS2 / TM3 = Vert - XS3 / TM4 = Rouge
 - Composition colorée « fausse couleur infrarouge »
 - Considérée comme la plus facilement interprétable (végétation)
 - Pas d'association radiométrique avec les couleurs RVB : usage de composantes principales, de pseudo-canaux structuraux...
 - Exemple : ACP1 = Bleu - ACP2 = Vert - ACP3 = Rouge
 - Composition colorée « fausse couleur de synthèse »
 - Mise en évidence de détails particuliers

Introduction théorique

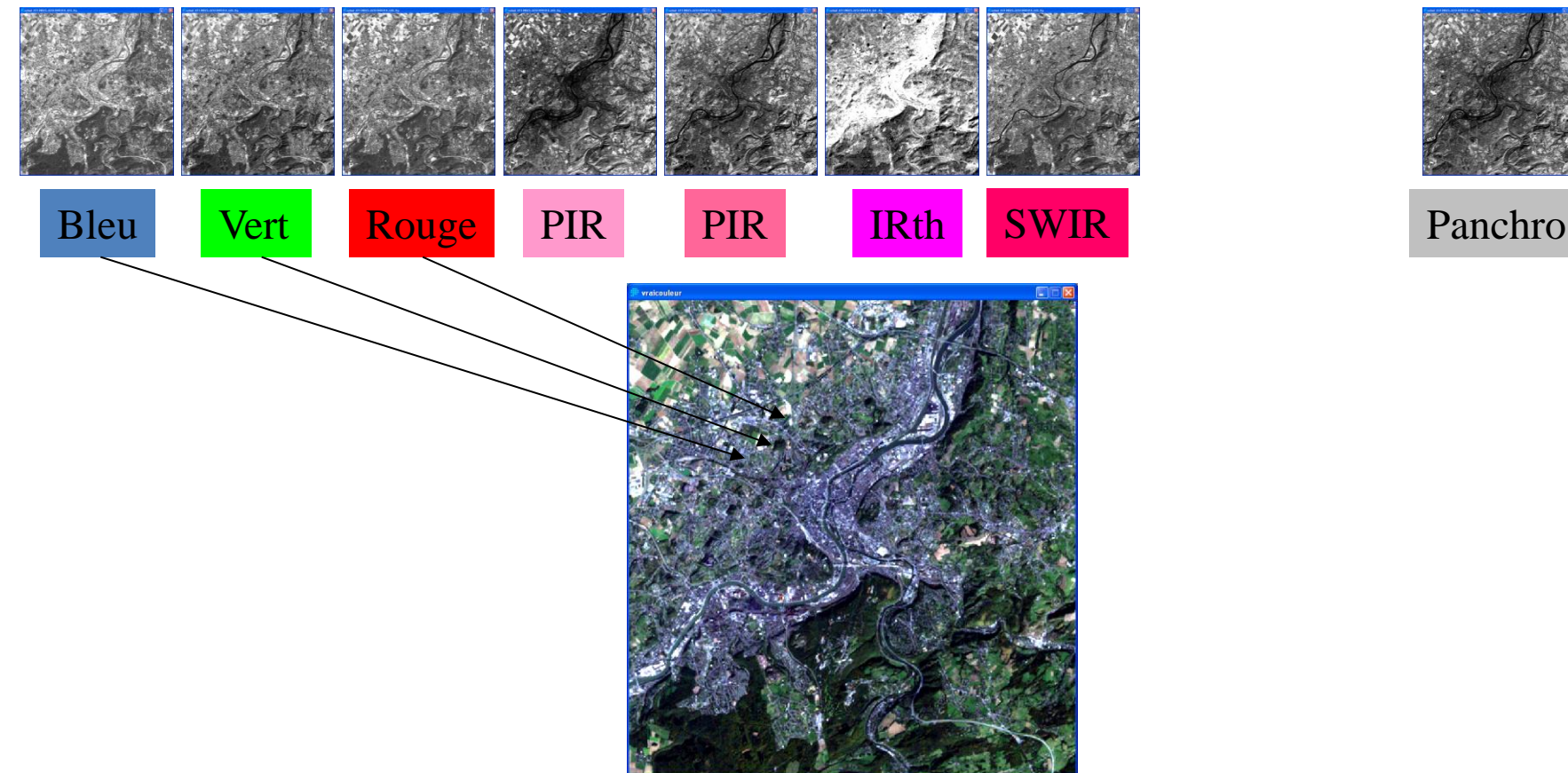
- Visualisation graphique d'images polygéniques
 - Composition en vraie couleur

Panchromatique
utilisé en fusion
d'image p.ex.



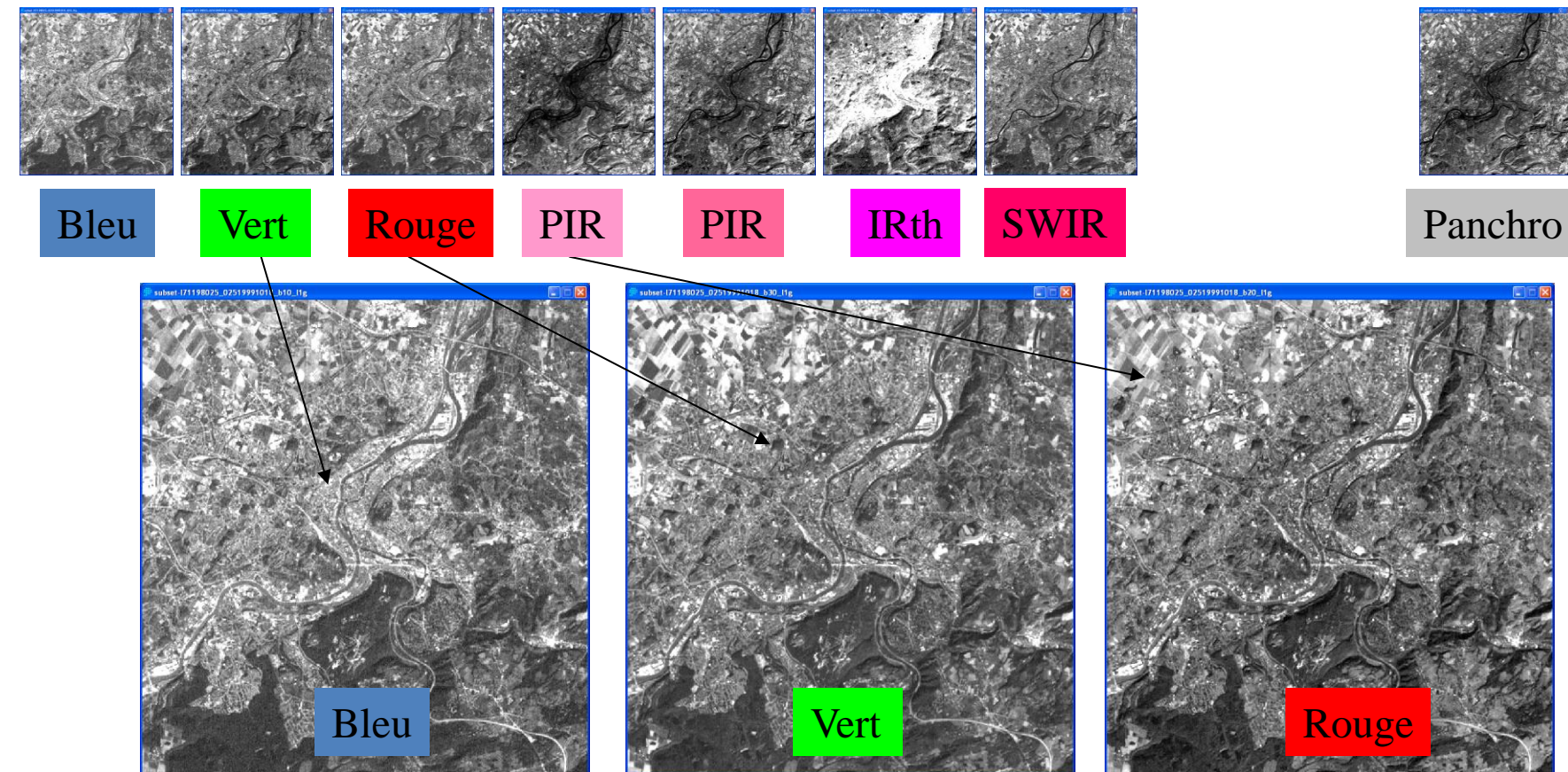
Introduction théorique

- Visualisation graphique d'images polygéniques
 - Composition en vraie couleur



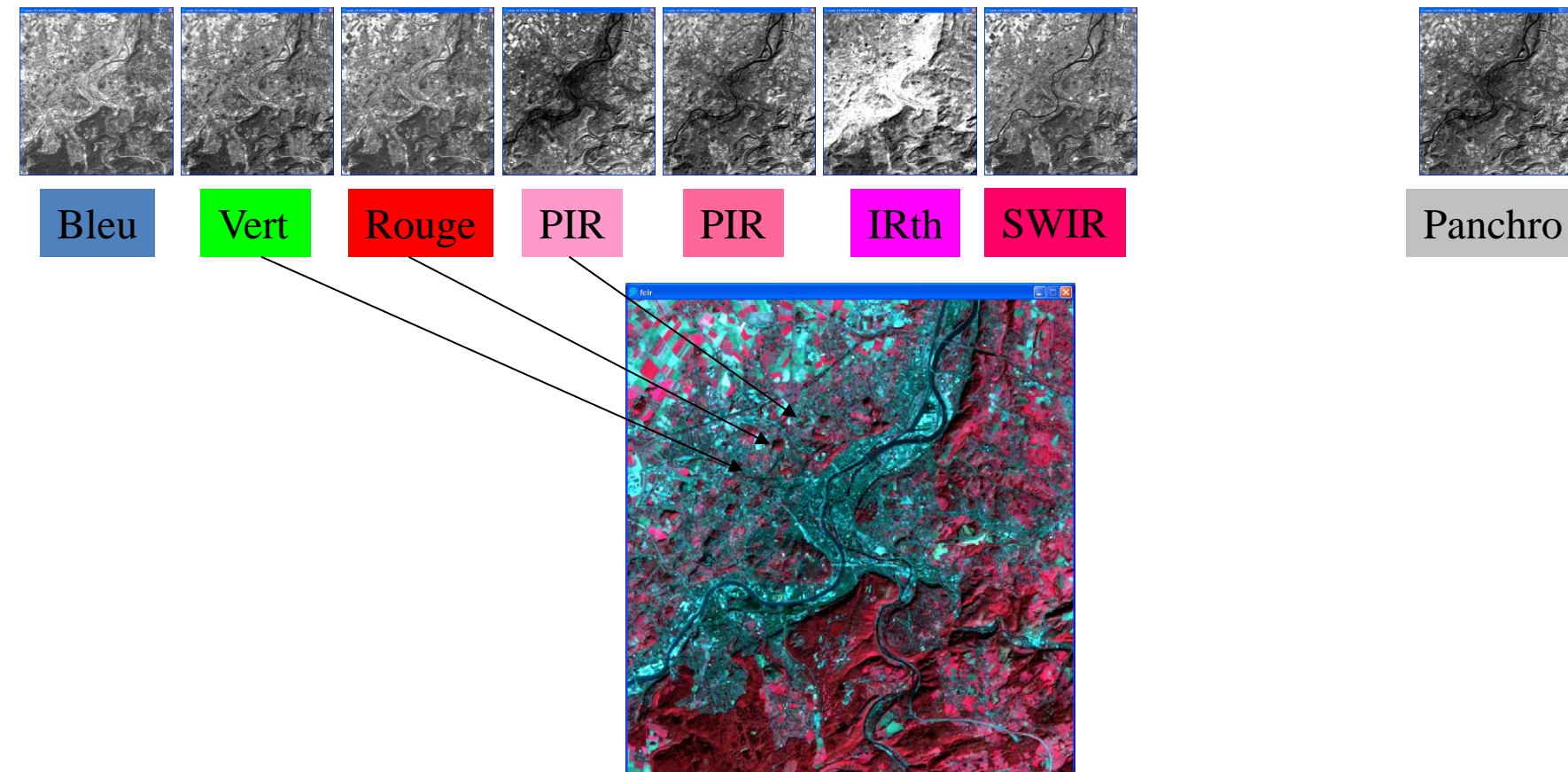
Introduction théorique

- Visualisation graphique d'images polygéniques
 - Compositions en fausse couleur IR



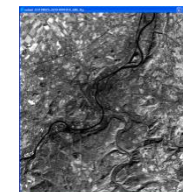
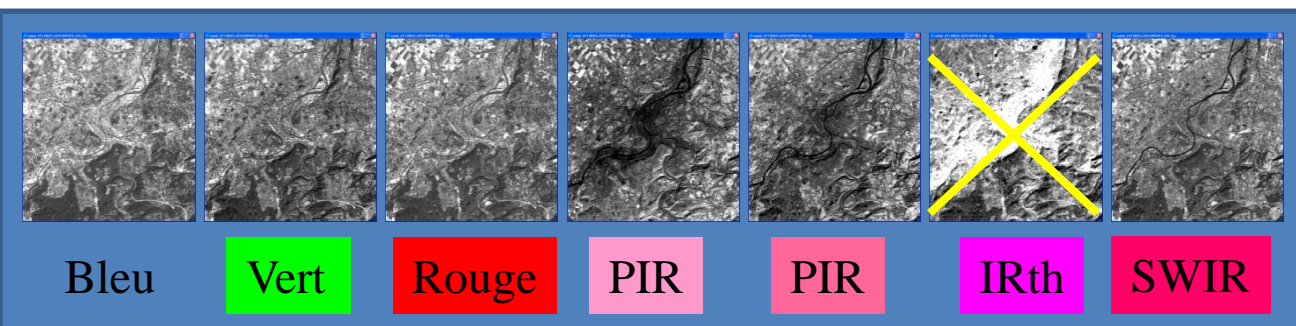
Introduction théorique

- Visualisation graphique d'images polygéniques
 - Compositions en fausse couleur IR



Introduction théorique

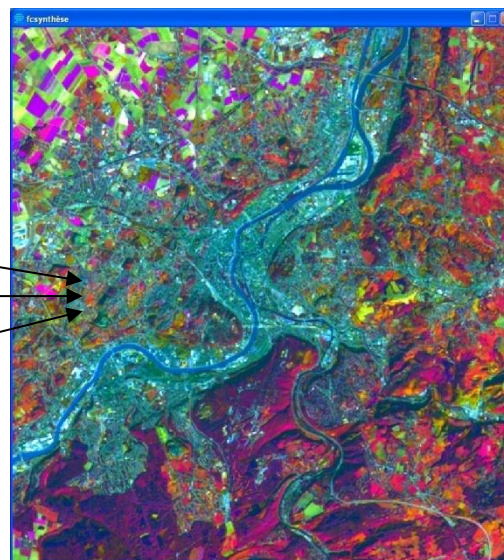
- Visualisation graphique d'images polygéniques
 - Composition en fausse couleur de synthèse



Panchro

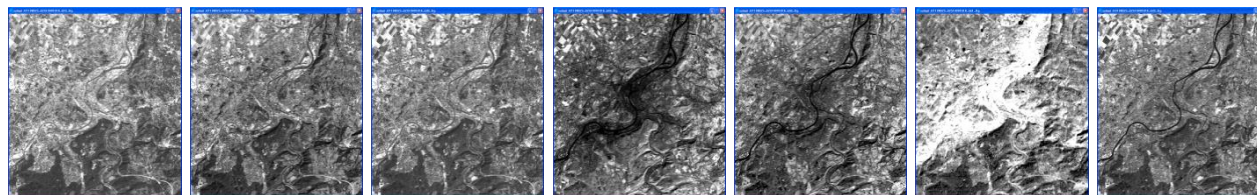


Composante principale 1 = R
 Composante principale 2 = V
 Composante principale 3 = B



Introduction théorique

- Couleur et signature spectrale



Bleu

Vert

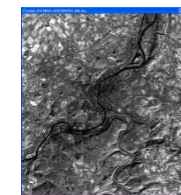
Rouge

PIR

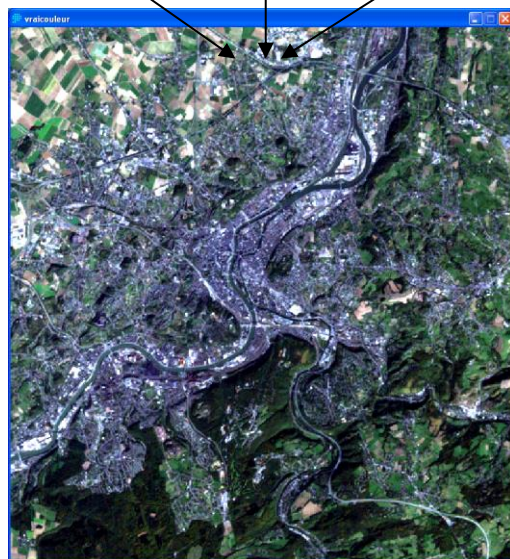
PIR

IRth

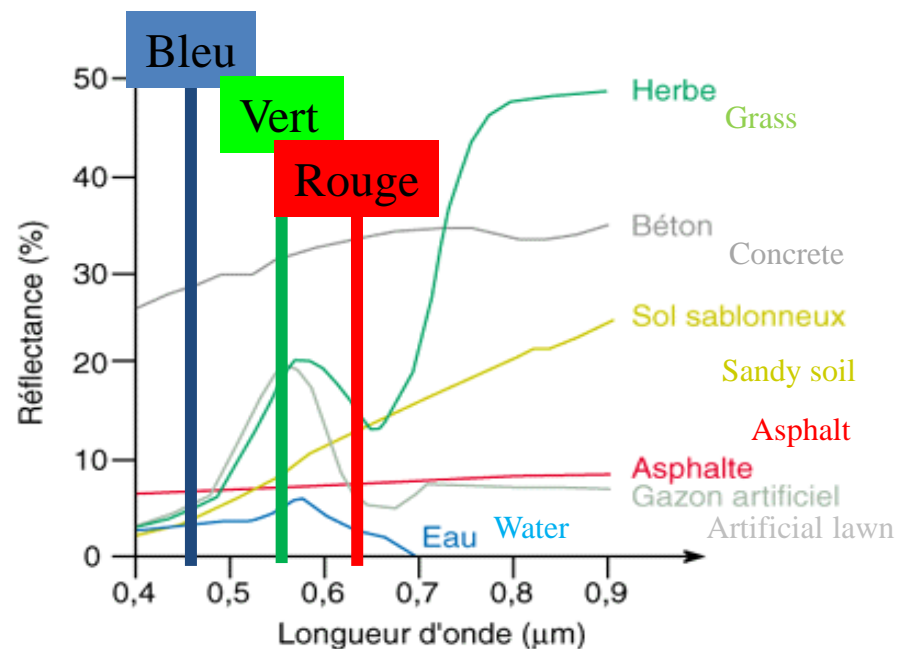
SWIR



Panchro

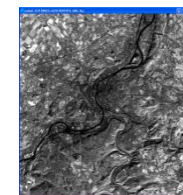
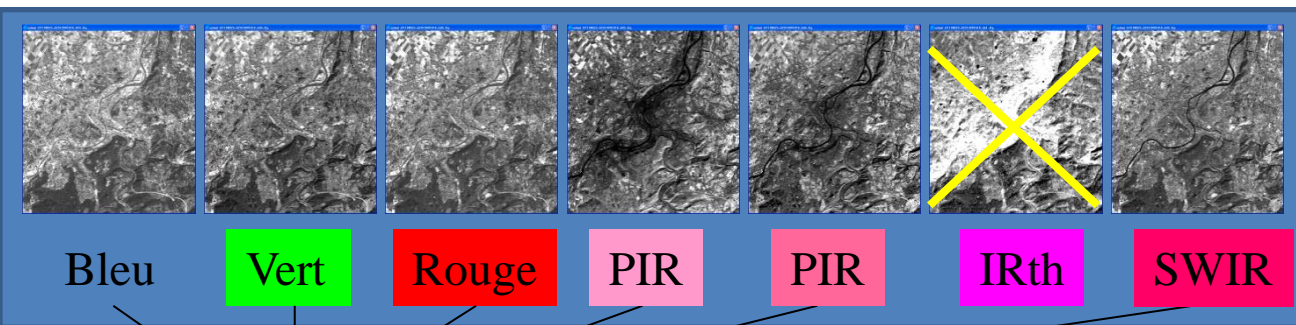


Signatures spectrales comparées

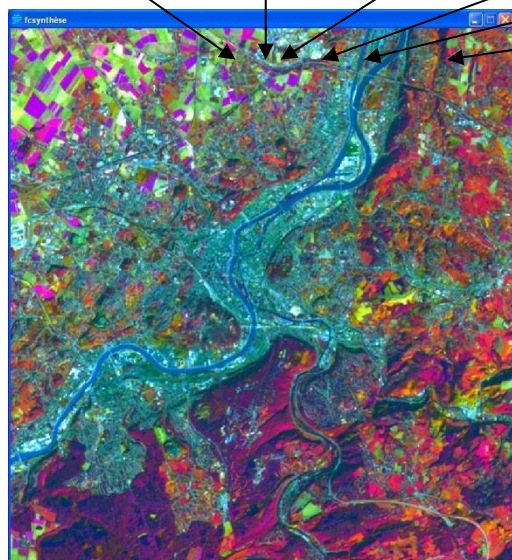


Introduction théorique

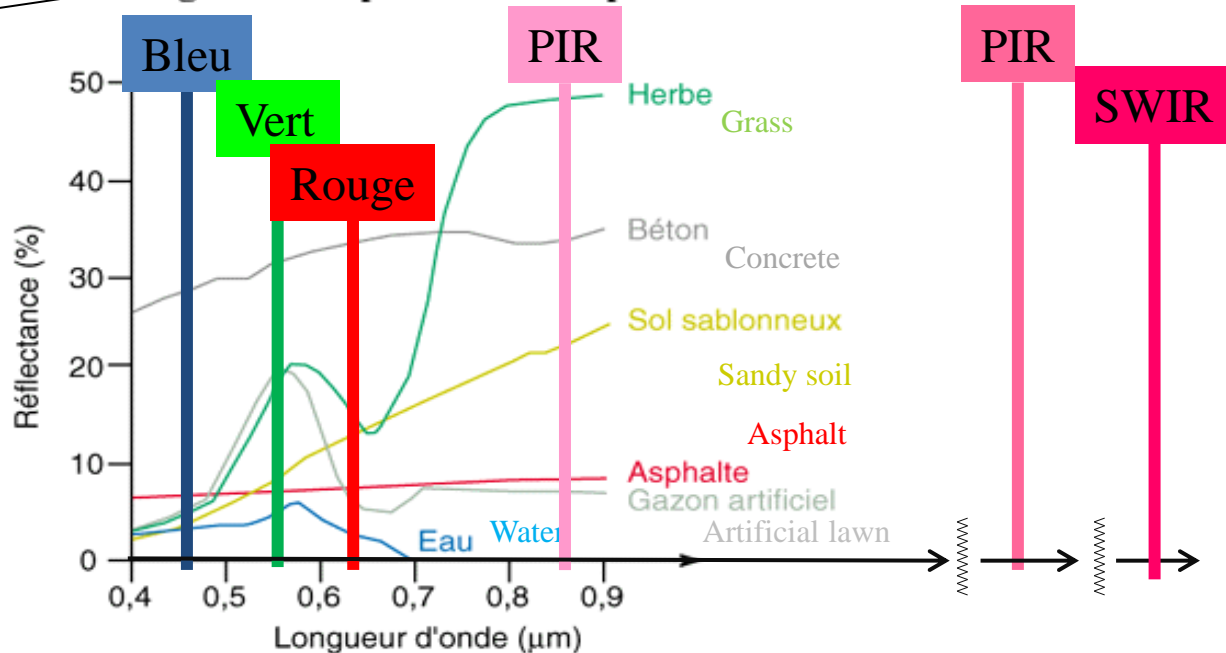
- Couleur et signature spectrale



Panchro

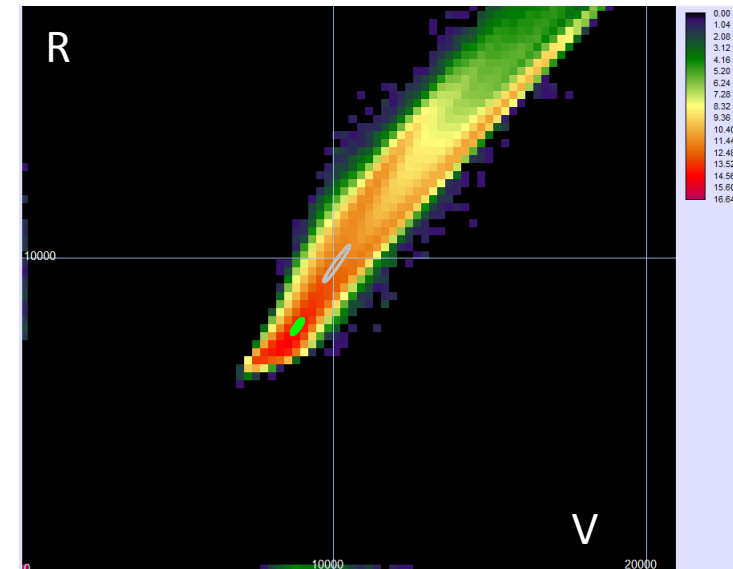
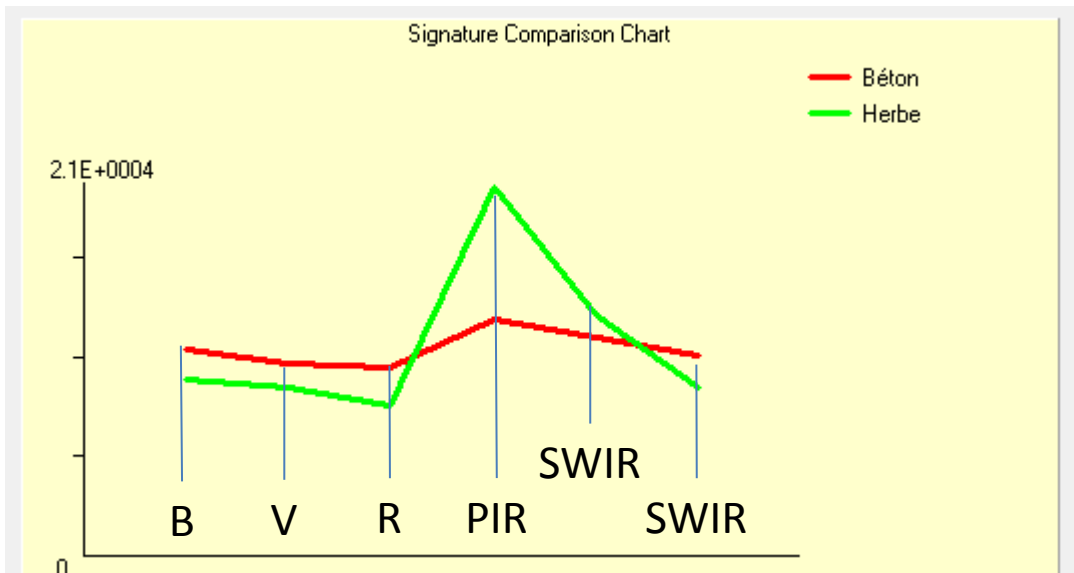
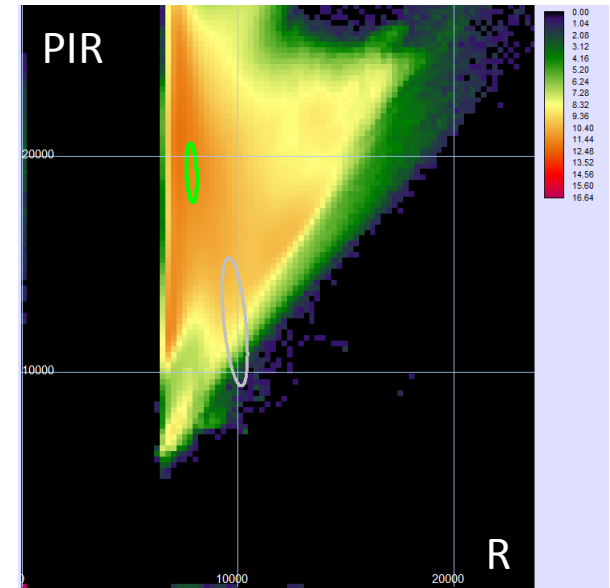
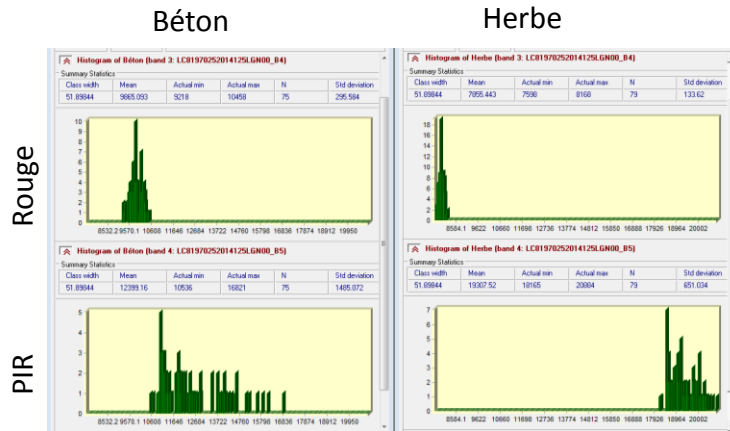
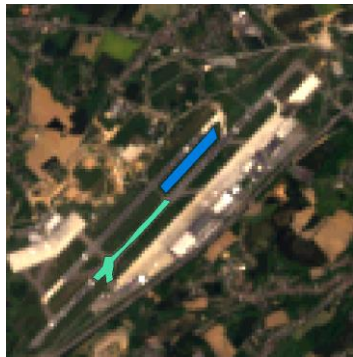


Signatures spectrales comparées



Introduction théorique

- Couleur et signature spectrale

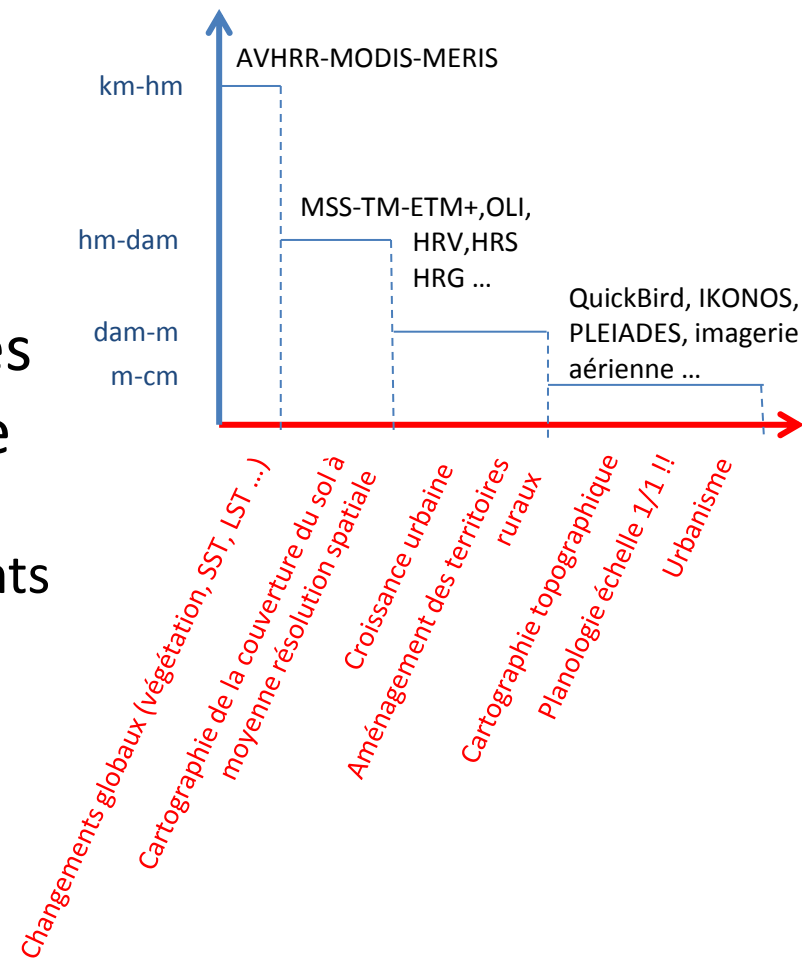


Introduction théorique

- Echelle d'analyse des phénomènes géographiques et échelle de représentation spatiale (cartographie)

- Résolutions spatiale, temporelle, spectrale et radiométrique
- Temps caractéristiques et dimensions caractéristiques des phénomènes géographiques
- Relation entre échelle d'analyse et résolution spatiale
 - Que peut on étudier avec différents types d'images ?
 - A quelle échelle ?
 - Danger de la combinaison des données de résolution spatiale et incertitude géométrique différentes (propagation d'erreur)

Ground sampling distance = 1/résolution



Atelier

Durée : 2h

Archives de l'USGS GLOVIS

Accès aux données Landsat 1

Fichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

landsat.usgs.gov/Landsat_Search_and_Download.php

USGS
science for a changing world

Landsat Missions

USGS Home
Contact USGS
Search USGS

Search... Search

Home **Landsat Data Access**

About Landsat
Gallery
Science
Product Information
Frequently Asked
Tools & Services
Education & Outreach
Contact Us

There are a number of ways to access data held in the USGS archives. There are no restrictions on Landsat data downloaded from USGS EROS, and it can be used or redistributed as desired. However, a statement of the data source when citing, copying, or reprinting USGS Landsat data or images is requested. Details can be found on the [EROS Data Citation](#) page.

Landsat Level 1 Data Products

Landsat Level 1 Data Products held in the USGS archives can be searched on the following pages:

EarthExplorer: <http://earthexplorer.usgs.gov> - allows geographical searches of data held in the USGS archives

Global Visualization Viewer (GloVis): <http://glovis.usgs.gov> - a browse-based viewer for USGS Landsat Archive data sets

LandsatLook Viewer: <http://landsatlook.usgs.gov> - a prototype tool that allows rapid online viewing and access to the USGS Landsat archive

The Level 1 Data Products for many scenes are available for immediate download from the websites listed above; processing requests (order) can be placed for scenes not downloadable, using the same websites. After an order is placed and the data are processed, an email notification is returned with the direct download location. Processing generally takes 1-3 days.

Before downloading Landsat data, it is important to understand that a number of files will be included, and how the individual band files work together in image processing software to create a final RGB color image. Please see these pages for more details:

- [Files provided with a Landsat scene](#)
- [Landsat Spectral Band Designations](#)
- [Which Spectral Band to Use](#)

[Landsat Data Bulk Download](#) - This link will open the USGS Registration Sign In page. After successful sign in, the Bulk Download page will be displayed, with instructions on using this utility.

High Level Science Data Products

[Surface Reflectance](#) and other high level science data products can be ordered through the following pages:

USGS Earth Resources Observation and Science (EROS) Center Science Processing Architecture (ESPA) On Demand Interface (<https://espa.cr.usgs.gov/>)

To begin the order, upload a text file (*.txt) listing one Landsat Level 1 or MODIS scene identifier (filename) on each line. Scene identifiers can be found in the search results on EarthExplorer (<http://earthexplorer.usgs.gov>) or GloVis (<http://glovis.usgs.gov>).

After uploading the scene list text file, a number of options can be selected, including:

- Source products (Original input Level 1 product or metadata)
- Top of Atmosphere Reflectance, Surface Reflectance (SR), or Band 6 Brightness Temperature products
- Surface Reflectance-based Spectral Indices (NDVI, NDMI, NBR, SAVI, EVI)
- Customizable output options: data format, reprojection, modifying the image extents, and pixel resizing
- Intercomparison and Output Product Statistics Plotting

All orders submitted through ESPA are processed within 2-5 days. Email notifications are sent after the order is placed, and also after the data is processed and ready to download. *Note: Data requested through ESPA are not accessible using the EarthExplorer interface or Bulk Download Application (BDA).

EarthExplorer (<http://earthexplorer.usgs.gov>)

EarthExplorer allows ordering of only the Surface Reflectance (SR) data product. Requests from EarthExplorer are sent to the ESPA On-Demand interface for processing and data delivery.

[Download ESPA On-demand Orders with RSS Feed + DownloadThemAll Firefox Plugin](#)

© Capture Fenêtre

Sélection du domaine géographique

Sélection du domaine géographique

USGS Global Visualization Viewer

Collection Resolution Map Layers Tools File Help

Downloadable

WRS-2 Path (Row): 29 30 Go

Lat/Long: 43.2 -97.1 Go

Max Cloud: 100%

Scene Information:
 ID: LC80290302014308LGN00
 CC: 0% Date: 2014/11/14
 Qlty: 9 Product: OLI_TIRS_L1T

Nov 2014 Go

Prev Scene Next Scene

Landsat 4 - Present List

Add Delete Send to Cart

1000m No Limits Set Lat/Long: 41,974415, -92,927445 degrees

Quick Start Guide		User Guide		What's New!	
Browser Requirements		Download Source Code		About Browse Images	
DOI	USGS HOME	Ecosystems	Climate and Land Use Change	Geology	Water

Collection de données-image

USGS
science for a changing world
Earth Resources Observation and Science Center (EROS)

USGS Home
Contact USGS
Search USGS

USGS Global Visualization Viewer

Collection Resolution Map Layers Tools File Help

Downloadable

Sélection des collection d'images (OLI, ETM+, TM (Landsat) ; ASTER, MODIS (Aqua et Terra) ...)

WRS-2 Path (Row): 197 25 Go
Lat/Long: 50.3 6.0 Go
Max Cloud: 100%
Scene Information:
ID: LC81970252014157LGN00
CC: 0% Date: 2014/6/8
Qty: 9 Product: OLI_TIRS_L1T
Jun 2014 Go
Prev Scene Next Scene
Landsat 8 OLI Scene List
Add Delete Send to Cart
1000m No Limits Set Lat/Long: 52,653279, 8,467561 degrees

Quick Start Guide User Guide What's New!
Browser Requirements Download Source Code About Browse Images

DOI USGS HOME Ecosystems Climate and Land Use Change Geology Water

Accessibility FOIA Privacy Policies and Notices
U.S. Department of the Interior | U.S. Geological Survey
URL: <http://glovis.usgs.gov/index.shtml>
Contact Information: custiserv@usgs.gov | ASTER and MODIS questions: lpdaac@usgs.gov
Page Last Modified: 13 February 2015

Affichage et nébulosité

USGS
science for a changing world
Earth Resources Observation and Science Center (EROS)

USGS Home
Contact USGS
Search USGS

USGS Global Visualization Viewer

Collection Resolution Map Layers Tools File Help

Downloadable

Modification de la résolution d'affichage

Sélection du seuil de nébulosité maximale

WRS-2 Path / Row: 197 25 Go
Lat / Long: 50.3 6.0 Go
Max Cloud: 40%
Scene Information:
ID: LC81970252014157LGN00
CC: 0% Date: 2014/6/6
Qty: 9 Product: OLI_TIRS_L1T
Jun 2014 Go
Prev Scene Next Scene
Landsat 8 OLI Scene List
Add Delete Send to Cart
240m No Limits Set

Quick Start Guide User Guide What's New!
Browser Requirements Download Source Code About Browse Images

DOI USGS HOME Ecosystems Climate and Land Use Change Geology Water

Accessibility FOIA Privacy Policies and Notices
U.S. Department of the Interior | U.S. Geological Survey
URL: <http://glovis.usgs.gov/index.shtml>
Contact Information: custserv@usgs.gov | ASTER and MODIS questions: lpdaac@usgs.gov
Page Last Modified: 13 February 2015

USA.gov

Fenêtre temporelle

The screenshot shows the USGS Global Visualization Viewer interface. The main map displays a satellite image of a region in Europe, with a red rectangular overlay indicating the temporal window selection. The overlay is labeled "Sélection de la fenêtre temporelle" in red text. The map shows various cities and regions, including Valenciennes, Mons, Charleroi, Namur, Liege, Aachen, Duren, Bonn, Cologne, Kreuztal, Gießen, Limburg an der Lahn, Wiesbaden, Frankfurt am Main, Luxembourg, and Trier. The interface includes a navigation menu, a scene information panel, and a footer with navigation links.

USGS
science for a changing world

Earth Resources Observation and Science Center (EROS)

USGS Home
Contact USGS
Search USGS

USGS Global Visualization Viewer

Collection Resolution Map Layers Tools File Help

WRS-2 Path / Row: 197 25 Go
Lat / Long: 50.3 6.0 Go
Max Cloud: 40%

Sélection de la fenêtre temporelle

Scene Information:
ID: LC81970252013202LGN00
CC: 0% Date: 2013/7/21
Qty: 9 Product: OLI_TIRS_L1T
Jul 2013 Go
Prev Scene Next Scene

Landsat 8 OLI Scene List

240m No Limits Set Lat/Long: 56.72, 31.64 degrees, WRS-2 Path/Row 182, 20

Quick Start Guide User Guide What's New!
Browser Requirements Download Source Code About Browse Images

DOI USGS HOME Ecosystems Climate and Land Use Change Geology Water

Accessibility FOIA Privacy Policies and Notices

U.S. Department of the Interior | U.S. Geological Survey
URL: <http://glovis.usgs.gov/index.shtml>
Contact Information: custserv@usgs.gov | ASTER and MODIS questions: lpdaac@usgs.gov
Page Last Modified: 13 February 2015

USA.gov

Liste d'images sélectionnées

The screenshot shows the USGS Global Visualization Viewer interface. The main map displays a satellite image of a region in Europe, with a red selection box highlighting a specific area. The map includes labels for various locations such as Valenciennes, Mons, Charleroi, Namur, Liège, Aachen, Duren, Bonn, Neuwied, Kreuztal, Gießen, Limburg an der Lahn, Wiesbaden, Frankfurt am Main, Bad Kreuznach, and Trier. The interface includes a menu bar (Collection, Resolution, Map Layers, Tools, File, Help), a search bar, and a scene information panel. The scene information panel shows the following details:

- WRS-2 Path / Row: 197 / 25
- Lat / Long: 50.3 / 6.0
- Max Cloud: 40%
- Scene Information: ID: LC81970252013202LGN00, CC: 0%, Date: 2013/7/21, Qty: 9, Product: OLI_TIRS_L1T

A red text box is overlaid on the map with the text "Ajout de l'image sélectionnée à la liste". Below the map, there is a "Landsat 8 OLI Scene List" table with the following entry:

Scene ID
LC81970252013202LGN00

The interface also includes a footer with navigation links such as "Quick Start Guide", "User Guide", "Download Source Code", "What's New!", "About Browse Images", "DOI", "USGS HOME", "Ecosystems", "Climate and Land Use Change", "Geology", and "Water".

Accès aux imagerie et metadonnées

The screenshot shows the USGS Global Visualization Viewer interface. A satellite image of Europe is displayed with a red box around the 'Tools' menu. A 'Scene List' dialog box is open, showing a list of Landsat 8 OLI scenes. The dialog box has a title bar 'Scene List' and a close button. The main content area of the dialog box is titled 'Landsat 8 OLI Scene List' and contains two lines of scene information: 'LC81970252013202LGN00, 0% Cloud, Quality: 9, Acquired: 2013/7/21' and 'LC81970252014125LGN00, 5% Cloud, Quality: 9, Acquired: 2014/5/5'. Below the list are several buttons: 'Add', 'Delete', 'Clear List', 'Show Metadata', 'Show Browse', 'Display Scene', 'Send to Cart', 'Restore', and 'Close'. The main map area shows a satellite image of Europe with a red box around the 'Tools' menu. The map is labeled with various cities and regions: VALENCIENNES, MONS, CHARLEROI, NAMUR, LIÈGE, AACHEN, DUREN, Bonn, KOLN, KREUZTAL, NEUMED, GIESS, LIMBURG AN DER LAHN, WIESBADEN, Frankfurt am Main, TRIER, LUXEMBOURG, and BAD KREUZNACH. The map is overlaid with a red polygon. The interface includes a 'Scene Information' panel on the left with fields for 'ID', 'CC', 'Date', 'Qty', and 'Product'. The 'Scene Information' panel is also highlighted with a red box. The interface includes a 'Quick Start Guide' button at the bottom left and a 'User Guide' button at the bottom center. The interface includes a 'Download Source Code' button at the bottom right. The interface includes a 'What's New!' button at the bottom right. The interface includes a 'Browser Requirements' button at the bottom left. The interface includes a 'About Browse Images' button at the bottom right. The interface includes a 'DOI' button at the bottom left. The interface includes a 'USGS HOME' button at the bottom left. The interface includes an 'Ecosystems' button at the bottom left. The interface includes a 'Climate and Land Use Change' button at the bottom left. The interface includes a 'Geology' button at the bottom left. The interface includes a 'Water' button at the bottom left.

Accès à la liste et aux métadonnées

Ajout d'une seconde image à la liste

[Quick Start Guide](#) | [User Guide](#) | [What's New!](#)
[Browser Requirements](#) | [Download Source Code](#) | [About Browse Images](#)

[DOI](#) | [USGS HOME](#) | [Ecosystems](#) | [Climate and Land Use Change](#) | [Geology](#) | [Water](#)

[Accessibility](#) | [FOIA](#) | [Privacy](#) | [Policies](#) | [and Notices](#)
 U.S. Department of the Interior | U.S. Geological Survey
 URL: <http://glovis.usgs.gov/index.shtml>
 Contact Information: custserv@usgs.gov | ASTER and MODIS questions: jpdaac@usgs.gov
 Page Last Modified: 13 February 2015

Sauvetage sur votre disque

Possibilité de sauver sur votre disque dur la liste, les imageries et les métadonnées

The screenshot shows the USGS Global Visualization Viewer interface. The browser address bar displays `glovis.usgs.gov`. The main map area shows a satellite view of Europe with a red box highlighting the 'Download' option in the 'File' menu. A black text box with red text is overlaid on the map, stating 'Possibilité de sauver sur votre disque dur la liste, les imageries et les métadonnées'. The interface includes a sidebar with map controls, a 'Scene Information' panel, and a 'Landsat 8 OLI Scene List' table. The footer contains navigation links and contact information.

Quick Start Guide	User Guide	What's New!
Browser Requirements	Download Source Code	About Browse Images
DOI	USGS HOME	Ecosystems
Climate and Land Use Change		Geology
Water		

Accessibility [FOIA](#) [Privacy](#) [Policies](#) and [Notices](#)
 U.S. Department of the Interior | U.S. Geological Survey
 URL: <http://glovis.usgs.gov/index.shtml>
 Contact Information: custserv@usgs.gov | ASTER and MODIS questions: ipdaac@usgs.gov
 Page Last Modified: 13 February 2015

Analyse de metadonnées

The image shows a Windows Explorer window displaying a folder named 'GLOVIS'. Inside, there are two satellite images (LC81970252013202LGN00.jpg and LC81970252014125LGN00.jpg), two metadata files (LC81970252013202LGN00.meta and LC81970252014125LGN00.meta), and a text file (Ma_liste.txt). A text box in the Explorer window shows the contents of the metadata files:

```
Glovis Scene List
sensor=Landsat 8 OLI
ee_dataset_name=LANDSAT_8
LC81970252013202LGN00
LC81970252014125LGN00
```

Two red text boxes with arrows point to the metadata files: 'Liste (fichier ASCII)' points to the top metadata file, and 'Imagettes (fichier JPG)' points to the bottom metadata file. A third red text box, 'Metadonnées (fichier ASCII)', points to the WordPad window on the right, which displays the full metadata for the bottom image:

```
EntityID = LC81970252014125LGN00
lines = 1024
samples = 1008
path = 197
row = 25
cloud_cover = 5.17
scene_center_lat = 50.28092
scene_center_lon = 5.98269
corner_ul_lat = 51.35082
corner_ul_lon = 5.02243
corner_ur_lat = 50.89326
corner_ur_lon = 7.66300
corner_lr_lat = 49.19387
corner_lr_lon = 6.89356
corner_ll_lat = 49.64431
corner_ll_lon = 4.34304
sun_azimuth = 152.96660939
sun_elevation = 53.73936098
LocalBrowseName = LC81970252014125LGN00.jpg
day_night = DRY
browse_exists = Y
date_acquired = 20140505
full_partial_scene = FULL
station_id = LGN
start_time = 2014:125:10:27:27.3764727
stop_time = 2014:125:10:27:58.3767858
image_quality = 9
landsat_interval_id = LC81970100502014125LGN00
l1_file_size = 981913304
data_category = NOMINAL
data_type_10rp = OLI_TIRS_LORP
data_type_l1 = OLI_TIRS_L1T
EntityID = LC81970252014125LGN00
acquisition_date = 2014-05-05
browse_avail = Y
product_creation_time = creation time unknown
ul_lat = 51.35082
ul_lon = 5.02243
ur_lat = 50.89326
ur_lon = 7.66300
lr_lat = 49.19387
lr_lon = 6.89356
ll_lat = 49.64431
ll_lon = 4.34304
file_size = 981913304
map_projection = UTM
utm_zone = 31
orientation = NUP
ul_mapx = 596685
ul_mapy = 5691015
ur_mapx = 828015
ur_mapy = 5691015
lr_mapx = 828015
lr_mapy = 5456085
ll_mapx = 596685
ll_mapy = 5456085
geometric_rmse_model_x = 6.132
geometric_rmse_model_y = 5.06
```

The WordPad window also shows a status bar at the bottom indicating '1 élément sélectionné'.

Archives de l'USGS Earth Explorer

Earth Explorer : Enregistrement et login

The screenshot shows the Earth Explorer website interface. At the top, there is a navigation bar with the USGS logo and the text "science for a changing world". Below this, the "Earth Explorer" header is visible. A search bar contains the text "glovis download images". In the top right corner, there are links for "USGS Home", "Contact USGS", and "Search USGS". A red box highlights the "Login" and "Register" links. Below the header, there is a "Search Criteria Summary" section with a "Show" button. The main content area features a world map with a search area highlighted in blue. The map includes a coordinate display showing "(28° 36' 48\" N, 120° 35' 09\" W)" and buttons for "Options", "Overlays", "Plan", and "Satellite". The left sidebar contains search criteria input fields, including "Address/Place", "Coordinates", and "Date Range". The "Date Range" section shows "Search from: 01/01/1920 to: 03/18/2015" and "Search months: (all)". At the bottom of the page, there is a footer with links for "Accessibility", "FOIA", "Privacy", "Policies and Notices", and "Google Maps API Disclaimer".

Earth Explorer :

Domaine géographique et fenêtre temporelle

The screenshot shows the Earth Explorer web application. On the left, a sidebar titled "1. Enter Search Criteria" contains a search form. The "Address/Place" field is filled with "Liège". Below it, a table lists the search results:

Num	Address/Place	Latitude	Longitude
1	Liège, Belgique	50.6326	5.5797

The "Coordinates" section shows four entries:

- Lat: 51° 13' 22" N, Lon: 007° 57' 00" E
- Lat: 51° 13' 22" N, Lon: 003° 56' 24" E
- Lat: 49° 58' 04" N, Lon: 003° 56' 24" E
- Lat: 49° 58' 04" N, Lon: 007° 57' 00" E

The "Date Range" is set from 01/01/2011 to 03/18/2015. The "Search months" dropdown is set to "(all)".

The main map area shows a satellite view of Europe with a red rectangle highlighting the search area around Liège. The "Search Criteria Summary" at the top of the map displays the coordinates: (50° 10' 17" N, 003° 58' 17" E). A red text box in the bottom right of the map area contains the text: "Zoomer sur la zone d'intérêt Définir le domaine géographique et la fenêtre temporelle".

Earth Explorer :

Set de données

Fichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

Landsat Data Access x EE EarthExplorer x +

earthexplorer.usgs.gov

Rechercher

USGS science for a changing world

USGS Home Contact USGS Search USGS

Page Expires In 1:59:48

Home Profile Save Criteria Load Favorite Manage Criteria Logout ycornet@ulg.ac.be Feedback Help

Search Criteria Data Sets Additional Criteria Results

2. Select Your Data Set(s)
Check the boxes for the data set(s) you want to search. When done selecting data set(s), click the *Additional Criteria* or *Results* buttons below. Click the plus sign next to the category name to show a list of data sets.

Use Data Set Prefilter (What's This?)

Data Set Search:

- Digital Maps
- EO-1
- GEOLAM
- Global Fiducials
- Global Forest Observations Initiative
- Global Land Survey
- HCMM
- JECAM Sites
- LIDAR
- Land Cover
- Landsat Archive
 - L8 OLI/TIRS
 - L8 OLI/TIRS Pre-WRS-2
 - L7 ETM+ SLC-off (2003-present)
 - L7 ETM+ SLC-on (1999-2003)
 - L7 ETM+ Intl Ground Stations (Search Only)
 - L4-5 TM
 - L1-5 MSS
- Landsat CDR
- Landsat Legacy
- Landsat MRLC
- NASA LPDAAC Collections
- Orbview-3
- Radar

Search Criteria Summary (Show)

Clear Criteria

(50° 49' 30" N, 005° 43' 35" E) Options Overlays Plan Satellite

Définir le set de données

The up-to-date Google map is not for purchase or for download; it is to be used as a guide for reference and search purposes only.

Clear All Selected Additional Criteria » Results »

Earth Explorer :

Définir d'autres critères

Sauver les critères sur votre disque

Analyse du résultat de la requête

Définir d'autres critères (nébulosité maximale p. ex.) Sauver les critères sur votre disque

Profile Menu

- Profile Home
 - Password
 - Contact Address
 - User Affiliation
- Item Basket Options
- Interface Options
 - Data Sets
 - Sort Order
 - Metadata View
- Saved Criteria**
 - Standing Request
 - Order Tracking
 - Track Orders
 - Track Bulk Orders
 - Search

Saved Criteria Name	Favorite	Operations
LiegeCongresDesSciences	<input type="checkbox"/>	

3. Additional Criteria (Optional)
If you have more than one data set selected, use the dropdown to select the additional criteria for each data sets.

Data Sets: L8OLI/TIRS

Level 1T

Data Type Level 0Rp

All
Level 0Rp

Cloud Cover

All
Less than 10%
Less than 20%
Less than 30%
Less than 40%

Day/Night

All
Day
Night

Nadir/Off Nadir

All
Nadir
Off Nadir
TEST VALUE

Reset

Save All Criteria

Results

The up-to-date Google map is not for purchase or for download; it is to be used as a guide for reference and search purposes only.

Earth Explorer :

Empreinte de la scène au sol

The screenshot shows the Earth Explorer web application interface. The main map displays a satellite view of a region in Europe, with a green polygon overlaid on it, representing the search area. The left sidebar shows search results for four data sets, with the third result (Entity ID: LC81970252014125LGN00) highlighted with a red box. The top navigation bar includes 'Fichier', 'Édition', 'Affichage', 'Historique', 'Marque-pages', and 'Outils'. The bottom of the page contains various links like 'Accessibility', 'FOIA', 'Privacy', and 'Policies and Notices'.

Earth Explorer :

Imagette, metadonnées, download

The screenshot displays the Earth Explorer web interface. On the left, the search results section shows four data sets with their respective thumbnails and acquisition dates. The middle section displays the metadata for the selected data set, including coordinates, acquisition date, and various technical parameters. On the right, the map view shows a satellite image of a region in Europe, with a red box highlighting a specific area. Below the map, the download options section lists several download choices, with the 'Level 1 GeoTIFF Data Product (936.4 MB)' option highlighted in red.

4. Search Results
If you selected more than one data set to search, use the dropdown to see the search results for each specific data set.

Data Set
L8 OLI/TIRS

Entity ID: LC81990252014139LGN00
Coordinates: 50.28123,2.94607
Acquisition Date: 19-MAY-14
Path: 199
Row: 25

Entity ID: LC81960252014134LGN00
Coordinates: 50.28113,7.50962
Acquisition Date: 14-MAY-14
Path: 196
Row: 25

Entity ID: LC81970252014125LGN00
Coordinates: 50.28092,5.98269
Acquisition Date: 05-MAY-14
Path: 197
Row: 25

Entity ID: LC81970242014125LGN00
Coordinates: 51.69338,6.59973
Acquisition Date: 05-MAY-14
Path: 197
Row: 24

Data Set Attributes

Attribute	Value
Landsat Scene Identifier	LC81970252014125LGN00
WRS Path	197
WRS Row	025
Target WRS Path	197
Target WRS Row	025
Nadir/Off Nadir	Nadir
Full or Partial Scene	FULL
Data Category	NOMINAL
Roll Angle	-001
Station Identifier	LGN
Day/Night	DAY
Data Type Level 1	Level 1T
Sensor Identifier	OLI_TIRS
Date Acquired	2014/05/06
Start Time	2014:125:10:27:27.1025830
Stop Time	2014:125:10:27:58.8725790
Image Quality	9
Scene Cloud Cover	5.17
Sun Elevation	53.7395098
Sun Azimuth	152.9666039
Geometric RMSE Model X	6.132
Geometric RMSE Model Y	5.86
Browse Exists	Yes
Center Longitude	50°16'51.31"N
Center Longitude	5°58'57.68"E
NW Corner Lat	51°21'00.95"N
NW Corner Long	5°01'20.75"E
NE Corner Lat	50°53'38.74"N
NE Corner Long	7°39'46.80"E
SE Corner Lat	49°11'37.93"N
SE Corner Long	6°53'36.82"E
SW Corner Lat	49°38'39.52"N
SW Corner Long	4°20'34.94"E
Center Latitude dec	50.28092
Center Longitude dec	5.98269
NW Corner Lat dec	51.35082
NW Corner Long dec	5.02243
NE Corner Lat dec	50.89326
NE Corner Long dec	7.663
SE Corner Lat dec	49.19387
SE Corner Long dec	6.89356
SW Corner Lat dec	49.64431
SW Corner Long dec	4.34304

Download Options

- Download LandsatLook "Natural Color" Image (5.9 MB)
- Download LandsatLook "Thermal" Image (2.3 MB)
- Download LandsatLook "Quality" Image (667.1 KB)
- Download LandsatLook images with Geographic Reference (8.9 MB)
- Download Level 1 GeoTIFF Data Product (936.4 MB)**

**Durée du téléchargement !!!
« Bulk download » alternative ... !!!**

Earth Explorer : Imagette, metadonnées, download

Bulk Download Application

USGS
science for a changing world

EarthExplorer

Home Profile

Bulk Download Application 1.1.3
2.04 MB

The Bulk Download Application is an easy-to-use tool for downloading large quantities of satellite imagery and geospatial data.

Once scenes are added to a Bulk Order via Earth Explorer, the Bulk Download Application can be used to automatically retrieve them with little to no user interaction. The application will automatically iterate through the scene list and download each until all have been processed. It allows the user to re-arrange, pause, skip, and resume downloads at will.

To learn more about the application, [take the tour](#).

Please note, you must install the application to a directory for which you have read/write permissions.

[Download For Windows 32-Bit](#)

[Do you have a different operating system?](#)

System Requirements

Java

Please note, only official Oracle versions of Java are supported

- Oracle Java 7.x+
- Oracle Java 8.x+

Windows

Operating Systems

- Windows Vista
- Windows 7
- Windows 8 - See [help documentation](#) for installation details

Minimum Hardware

- Pentium 4 or newer processor
- 1GB of RAM

Mac

Operating Systems

- Mac OS X 10.7.3 or later

Minimum Hardware

- Intel based x86 processor
- 1GB of RAM

Linux

Operating Systems

- Ubuntu 10.04+
- Debian 6+
- OpenSUSE 11.3+
- Fedora Linux 14+

Minimum Hardware

- Pentium 4 or newer processor
- 512MB of RAM

Get help
Stay up to date with the latest news regarding the Bulk Download Application.
[Visit Bulk Documentation](#)

Provide feedback
Whether you are experiencing problems or happily downloading, we'd like to know!
[Give Feedback](#)

Take a tour
Take a tour of the Bulk Download Application to learn all its features.
[Take The Tour](#)

Accessibility FOIA Privacy Policies and Notices Google Maps API Disclaimer

U.S. Department of the Interior U.S. Geological Survey
URL: <http://earthexplorer.usgs.gov>
Page Contact Information: ita@usgs.gov
Page Last Modified: 11/03/2014

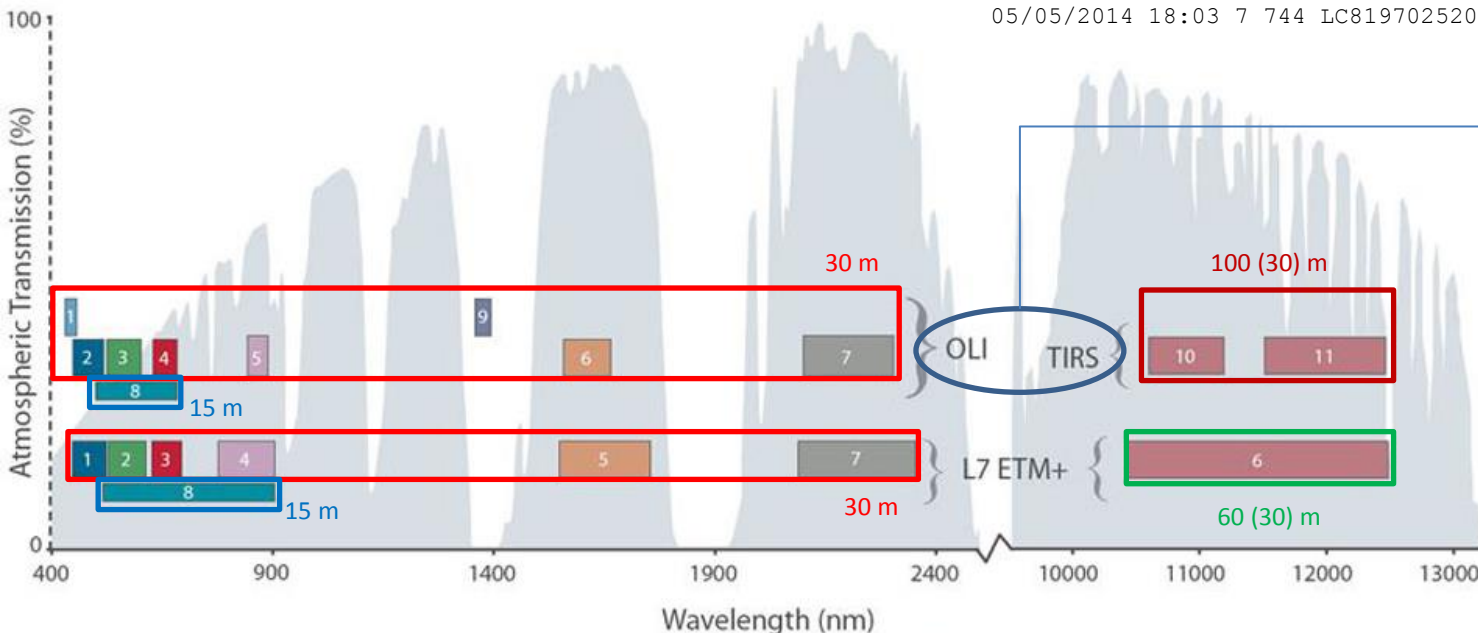
Earth Explorer : Imagette, metadonnées, download

Liste des fichiers téléchargés

```
18/03/2015 16:44 8 743 269 LC81970252014125LGN00.zip
05/05/2014 12:11 6 210 934 LC81970252014125LGN00.jpg
05/05/2014 12:12 1 440 LC81970252014125LGN00.jpg.aux.xml
05/05/2014 12:11 92 LC81970252014125LGN00.wld
05/05/2014 12:13 683 160 LC81970252014125LGN00_QB.png
05/05/2014 12:13 14 064 LC81970252014125LGN00_QB.png.aux.xml
05/05/2014 12:11 92 LC81970252014125LGN00_QB.wld
05/05/2014 12:13 2 430 191 LC81970252014125LGN00_TIR.jpg
05/05/2014 12:13 982 LC81970252014125LGN00_TIR.jpg.aux.xml
05/05/2014 12:13 92 LC81970252014125LGN00_TIR.wld
```

Liste des fichiers téléchargés

```
05/05/2014 18:03 120 832 678 LC81970252014125LGN00_B1.TIF
05/05/2014 18:03 120 832 678 LC81970252014125LGN00_B2.TIF
05/05/2014 18:03 120 832 678 LC81970252014125LGN00_B3.TIF
05/05/2014 18:03 120 832 678 LC81970252014125LGN00_B4.TIF
05/05/2014 18:03 120 832 678 LC81970252014125LGN00_B5.TIF
05/05/2014 18:03 120 832 678 LC81970252014125LGN00_B6.TIF
05/05/2014 18:03 120 832 678 LC81970252014125LGN00_B7.TIF
05/05/2014 18:03 483 142 198 LC81970252014125LGN00_B8.TIF
05/05/2014 18:03 120 832 678 LC81970252014125LGN00_B9.TIF
05/05/2014 18:03 120 832 678 LC81970252014125LGN00_B10.TIF
05/05/2014 18:03 120 832 678 LC81970252014125LGN00_B11.TIF
05/05/2014 18:03 120 832 678 LC81970252014125LGN00_BQA.TIF
05/05/2014 18:03 7 744 LC81970252014125LGN00_MTL.txt
```



Bandes OLI et TIRS (Landsat 8)	
Band 1 - Coastal aerosol	
Band 2 - Blue	
Band 3 - Green	
Band 4 - Red	
Band 5 - Near Infrared (NIR)	
Band 6 - SWIR 1	
Band 7 - SWIR 2	
Band 8 - Panchromatic	
Band 9 - Cirrus	
Band 10 - Thermal Infrared (TIRS) 1	
Band 11 - Thermal Infrared (TIRS) 2	

Bandpass wavelengths for Landsat 8 OLI and TIRS sensor, compared to Landsat 7 ETM+ sensor

Note: atmospheric transmission values for this graphic were calculated using MODTRAN for a summertime mid-latitude hazy atmosphere (circa 5 km visibility).

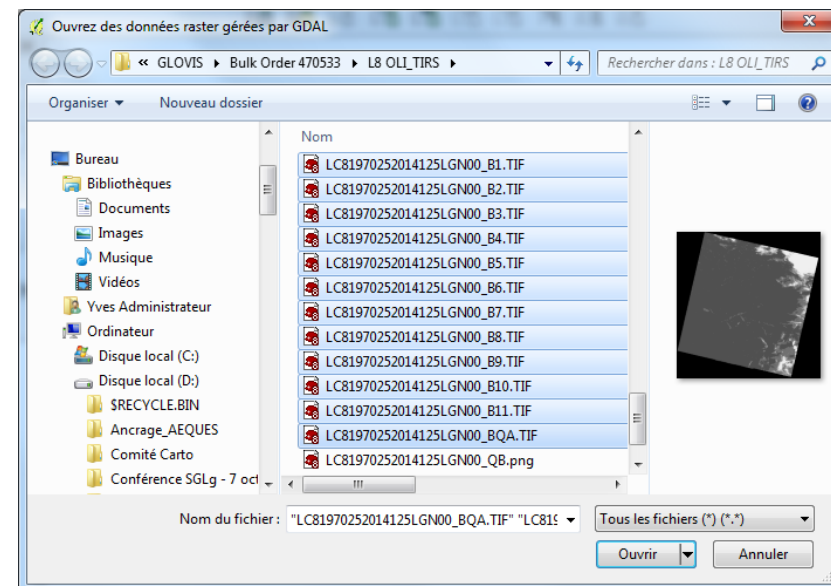
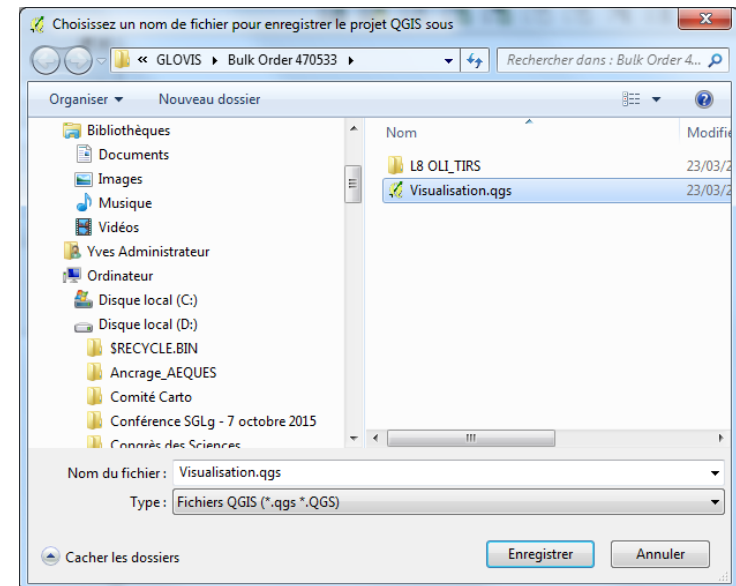
Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Version utilisée: QGIS 2.8.1-Wien (et SAGA 2.2.1.)
 - TIF u16 bit non-supporté par la version antérieure !
- Plan
 - Prise en main de QGIS
 - Accentuation de contraste sur chaque bande sous QGIS
 - Compositions colorées sous SAGA
 - Interrogation spatiale
 - Visualisation des données de la Région Wallonne (ortho-images et PICC)
 - Echelle d'analyse et de cartographie
 - Requêtes spatiales et extraction de signatures spectrales

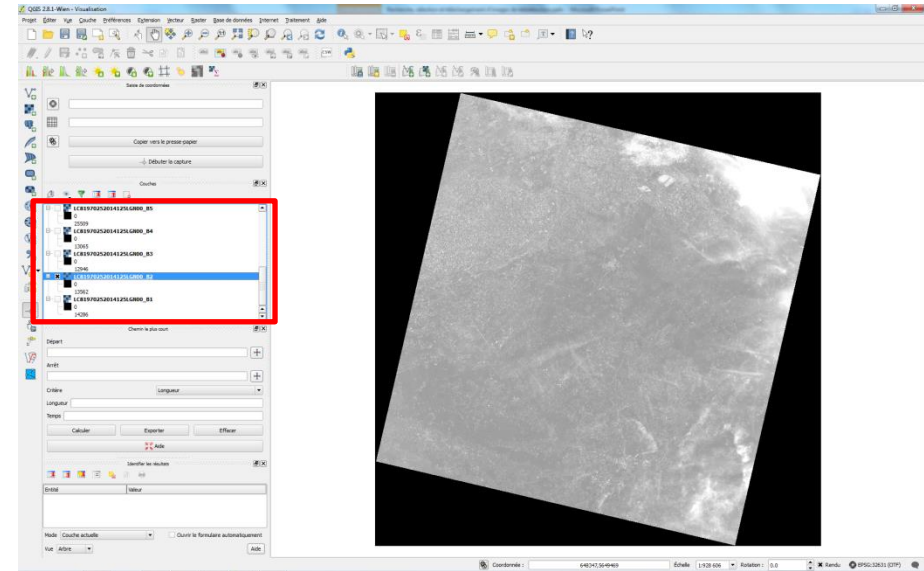
Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Lancer QGIS
- Projet/Enregistrer sous
- Couche/Ajouter une couche/Ajouter une couche raster



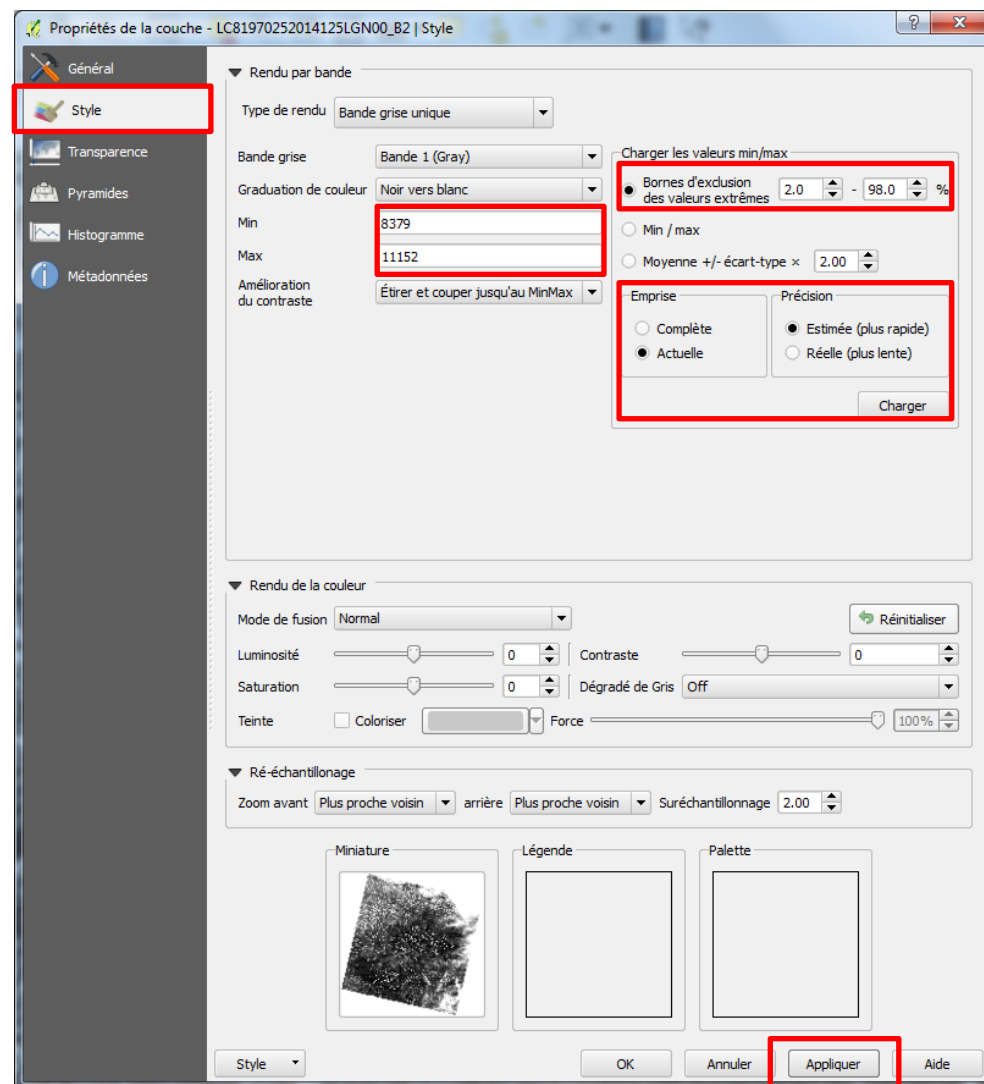
Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Activer uniquement la bande 2 (bleu)
- Zoomer sur la région liégeoise
- Click droit sur l'image dont le contraste doit être adapté à la zone affichée pour éditer ses propriétés



Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Onglet style
- Définir la règle d'accentuation de contraste
- Charger les valeurs-seuil
- Appliquer
- Répéter pour les autres bandes du visible et du proche infra-rouge



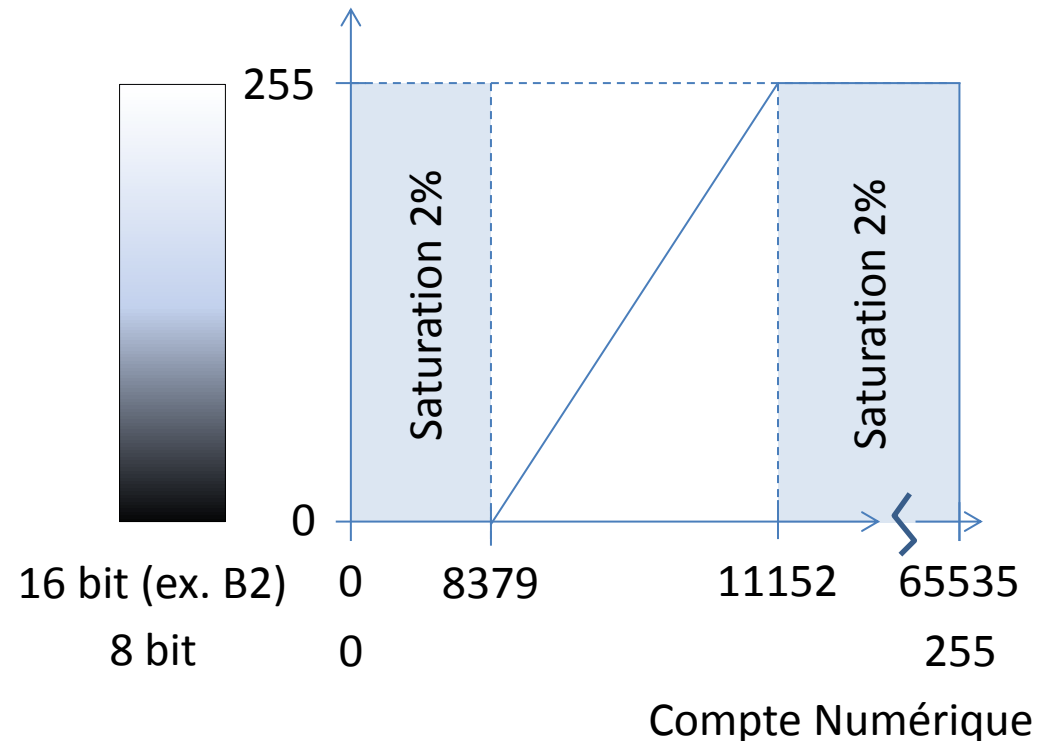
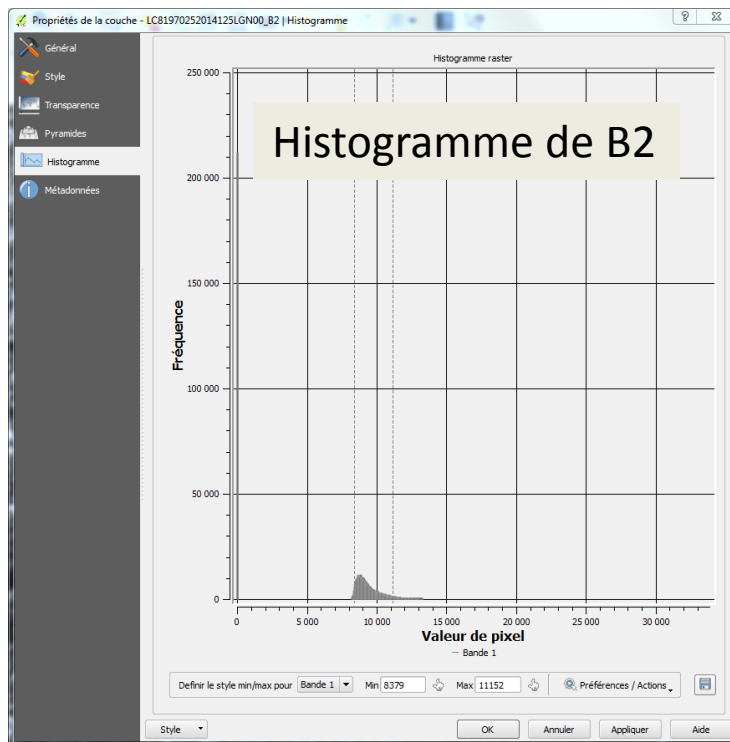
Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Valeurs-seuil et histogrammes

Percentile	2.5	97.5
B2	8379	11152
B3	7491	11644
B4	6667	12796
B5	11387	26643

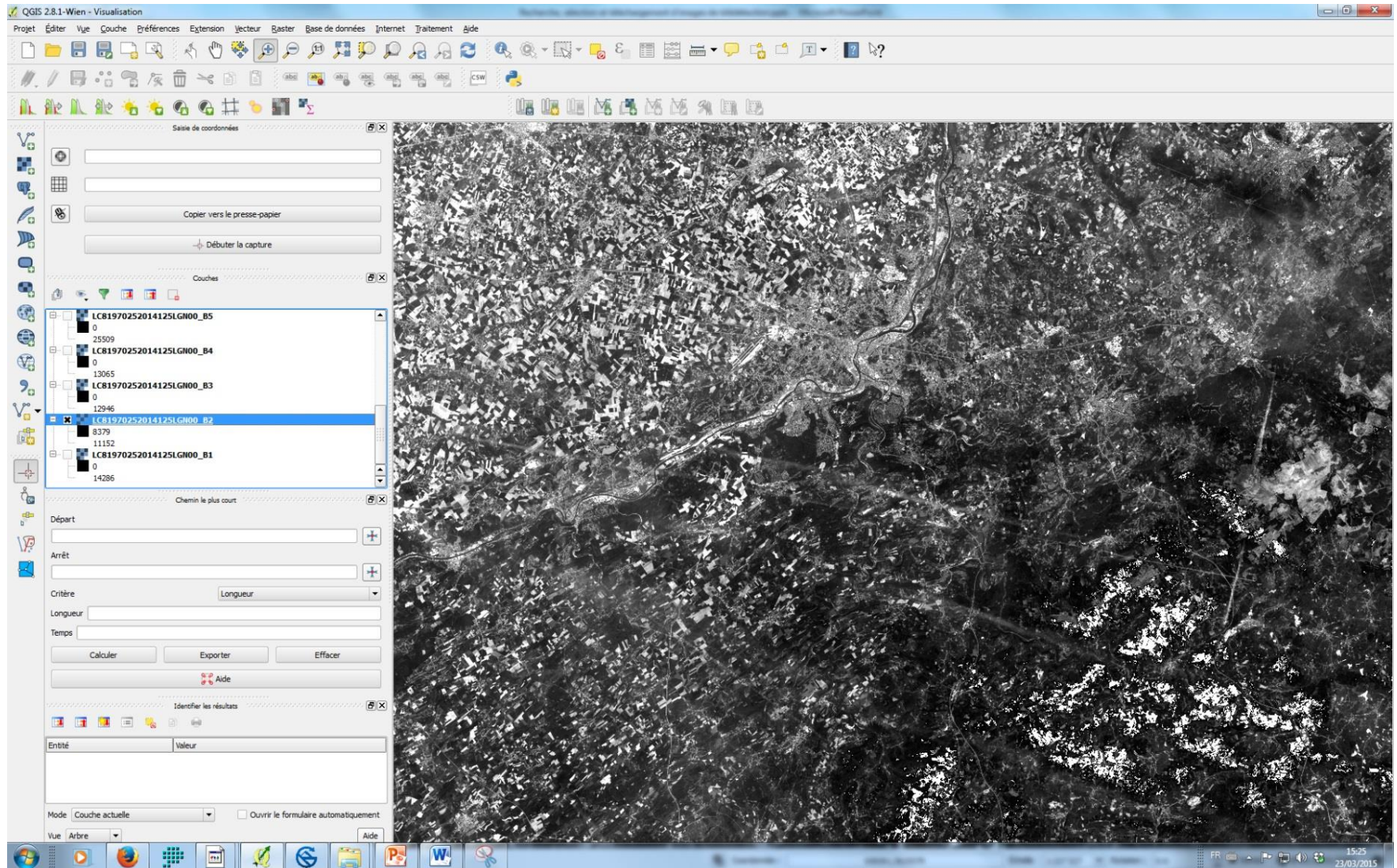
Accentuation de contraste d'une image monogénique

Valeur affichée



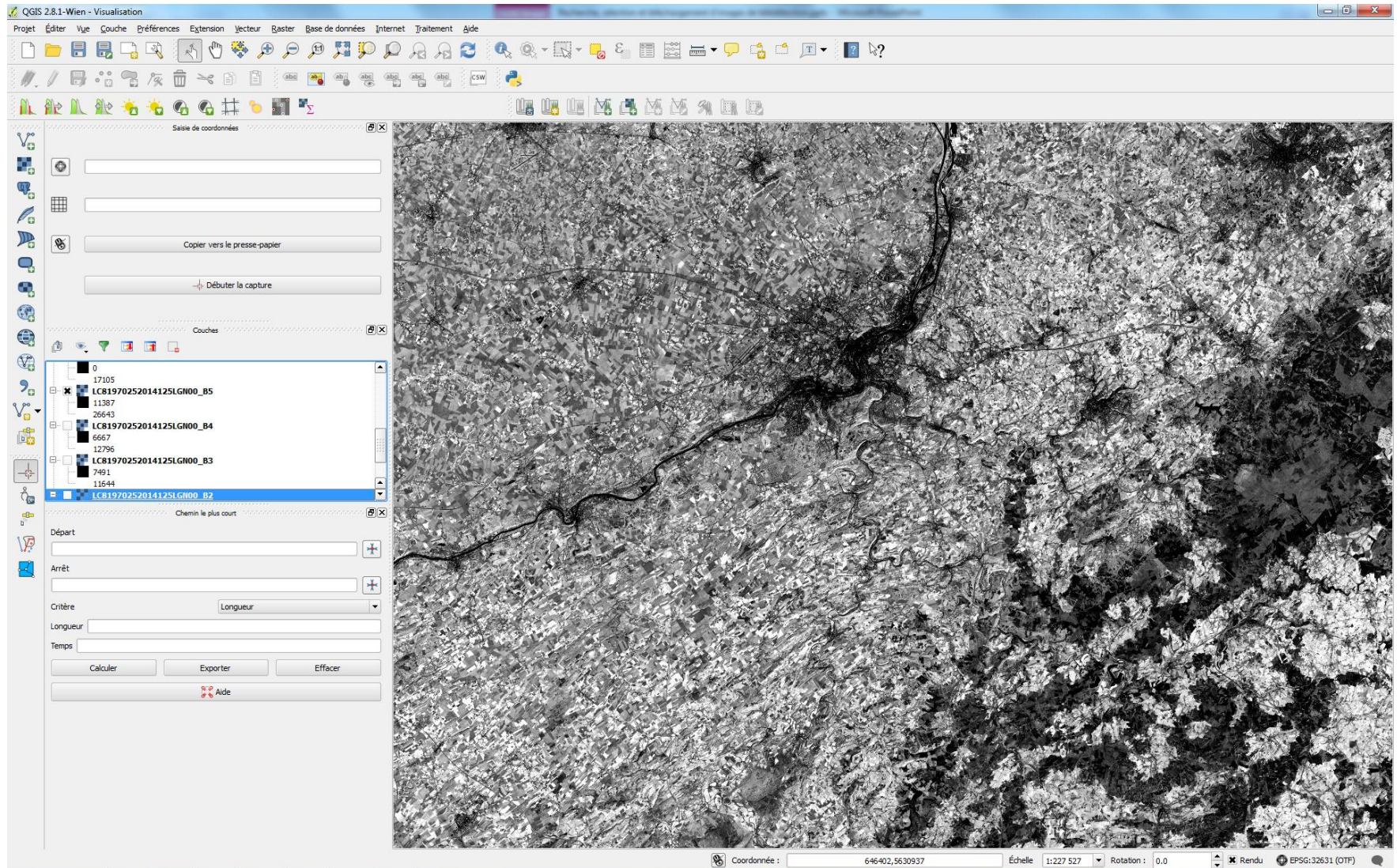
Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Illustration du résultat pour B2 (Bleu)



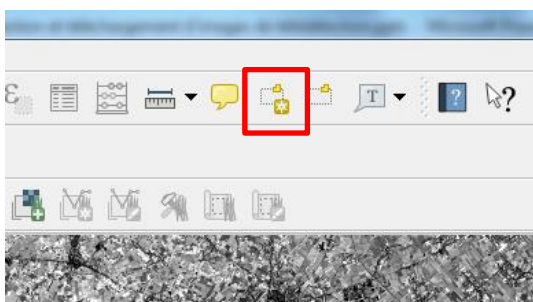
Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Illustration du résultat pour B5 (PIR)



Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Signet (Bookmark)
 - Domaine géographique affiché
 - Celui dans lequel les statistiques ont été extraites
 - Celui dans lequel le contraste a été accentué



Coin NE

726829.04, 5631779.41

Coin SW

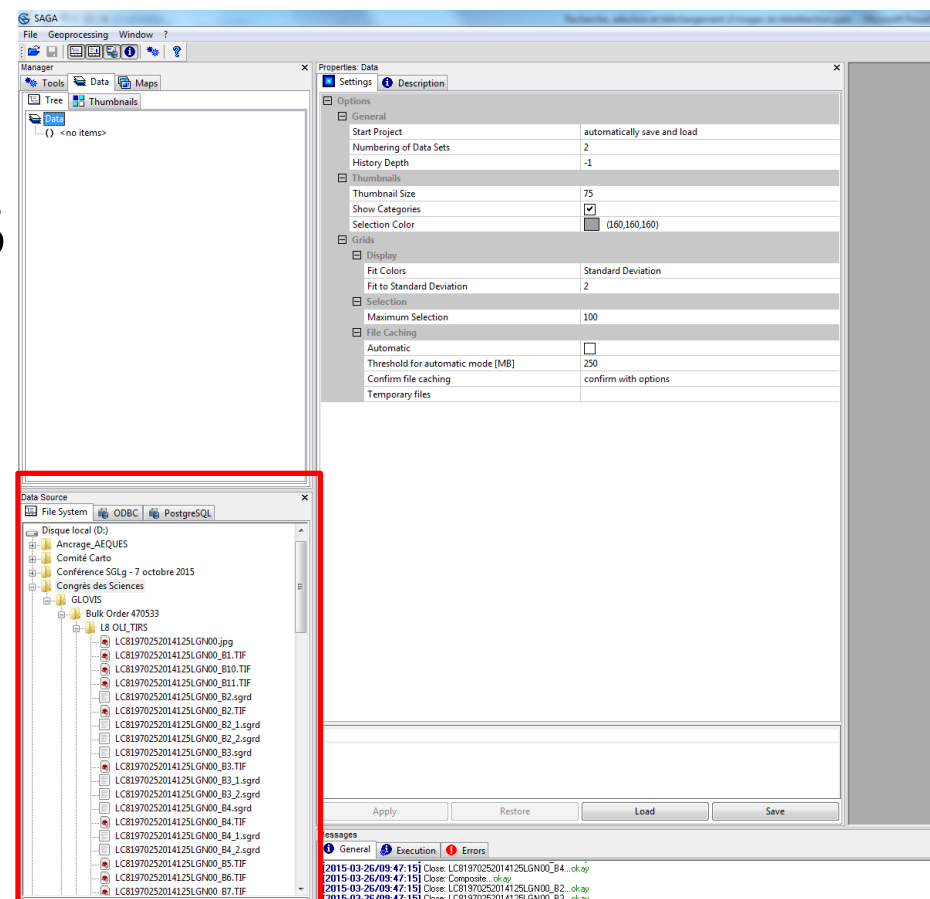
643572.64, 5571338.76

Nom	Projet	min X	min Y	max x	max y	SRID
Accentuation de contrastet	Visualisation.qgs	643573	5.57134e+06	726829	5.63178e+06	3115

Ajouter Effacer Zoomer sur Partager Fermer Aide

Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

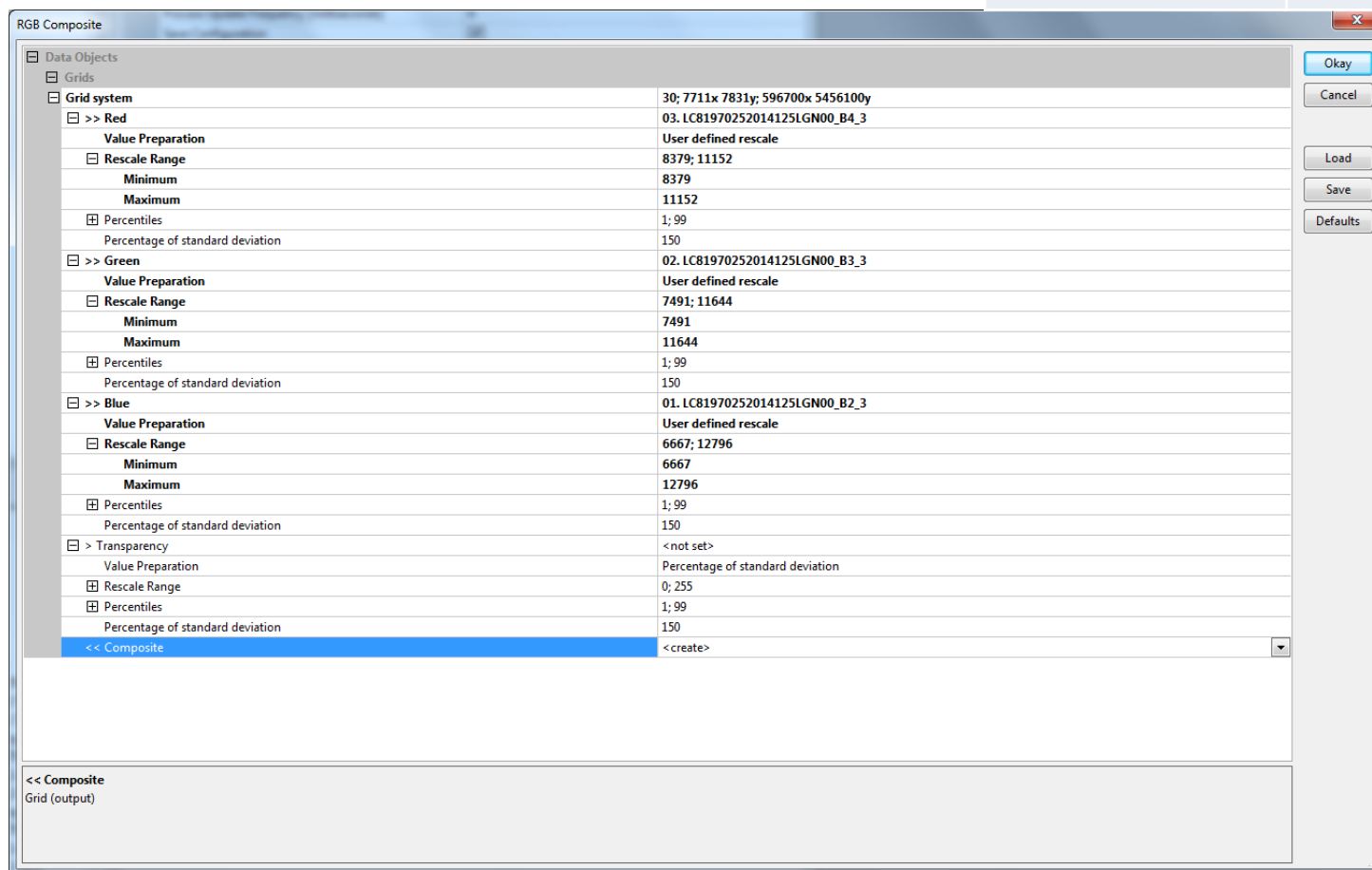
- Composition colorée sous SAGA
 - Lancer SAGA
 - Ajouter les bandes spectrales B2, B3, B4 et B5 pour réaliser une composition en vraie couleur et une autre en vraie couleur
 - Sauver votre projet de temps en temps !!



Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Composition colorée sous SAGA
 - Geoprocessing/Grid/Visualization RGB Composite

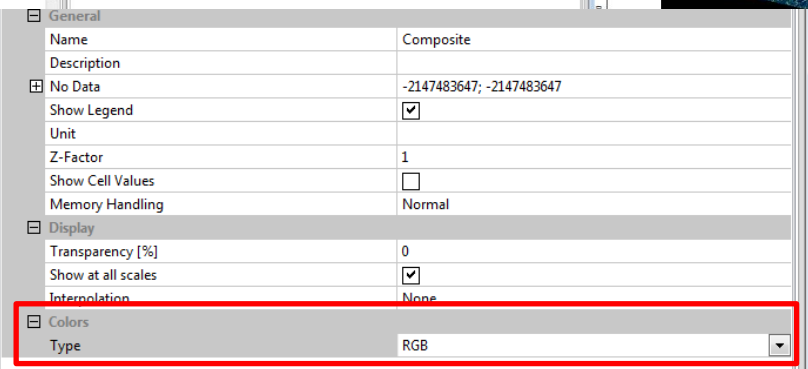
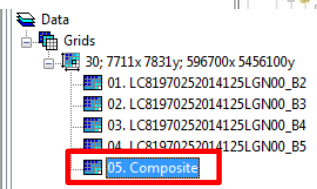
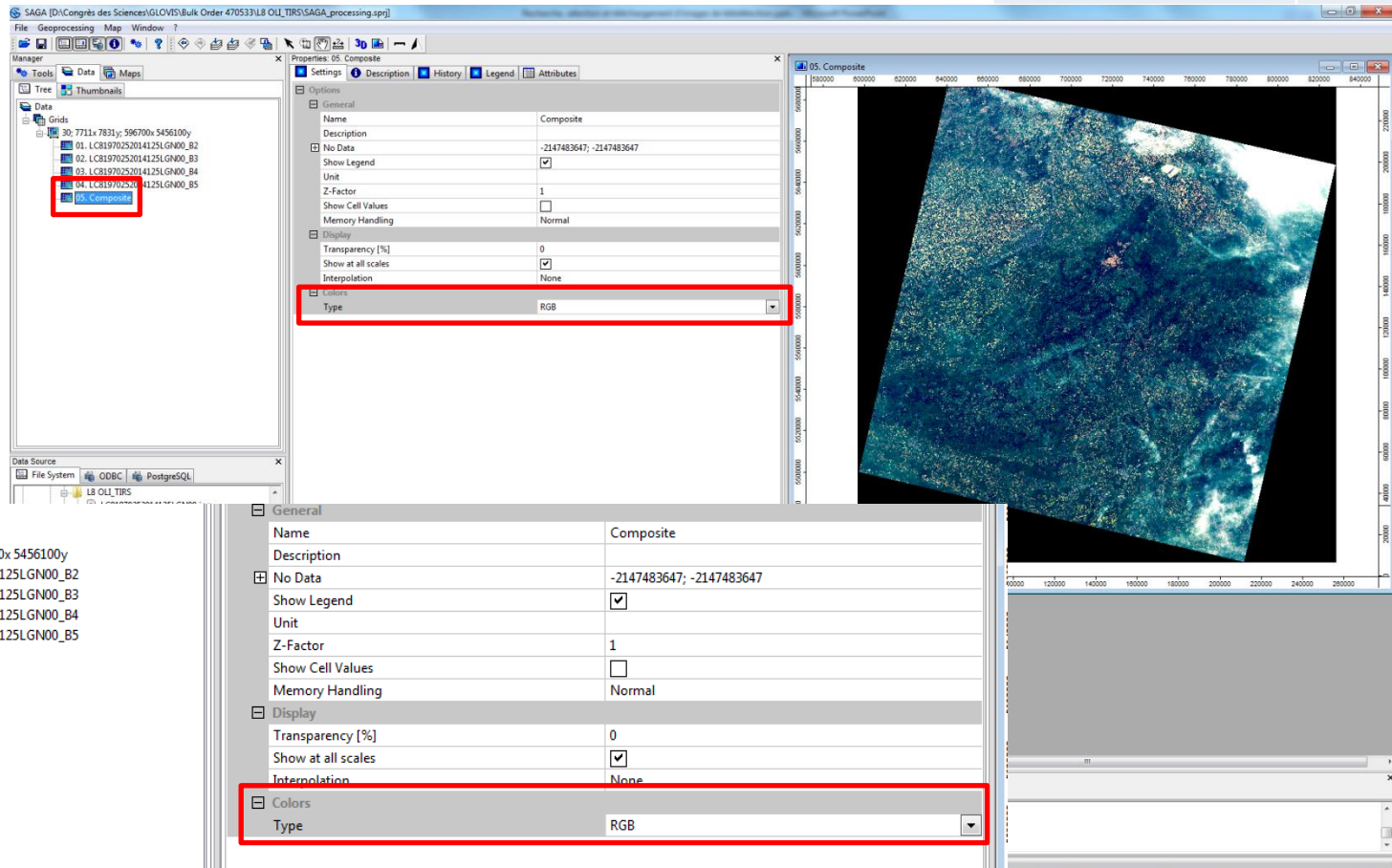
Vraie couleur	
Bande associé à la	couleur fondamentale
B2 (Bleu)	Bleue
B3 (Vert)	Verte
B4 (Rouge)	Rouge



Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Composition colorée sous SAGA
 - Résultat

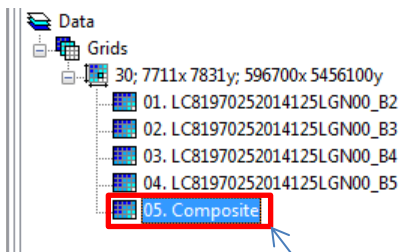
Vraie couleur	
Bande associé à la	couleur fondamentale
B2 (Bleu)	Bleue
B3 (Vert)	Verte
B4 (Rouge)	Rouge



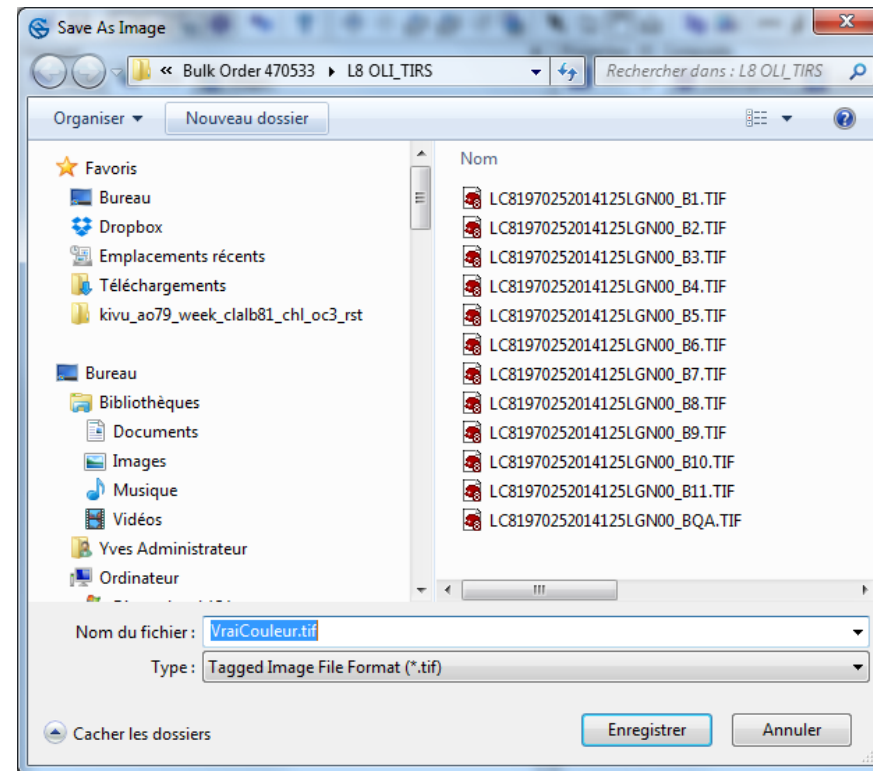
Visualisation et

analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Exportation de la composition colorée et affichage sous QGIS

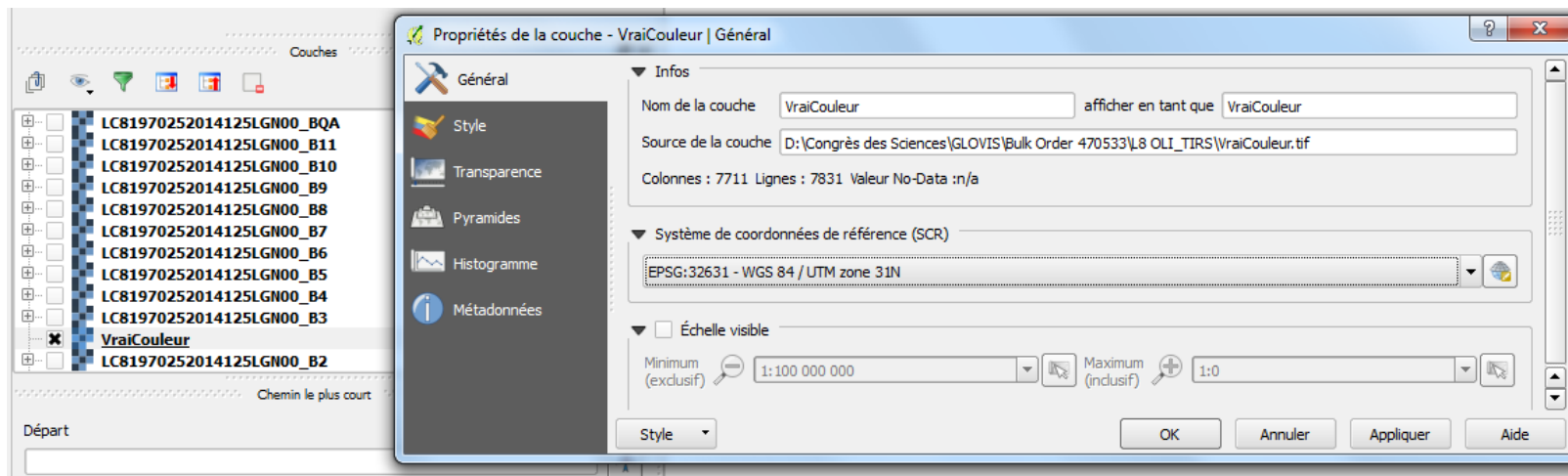


Click droit
Save as image



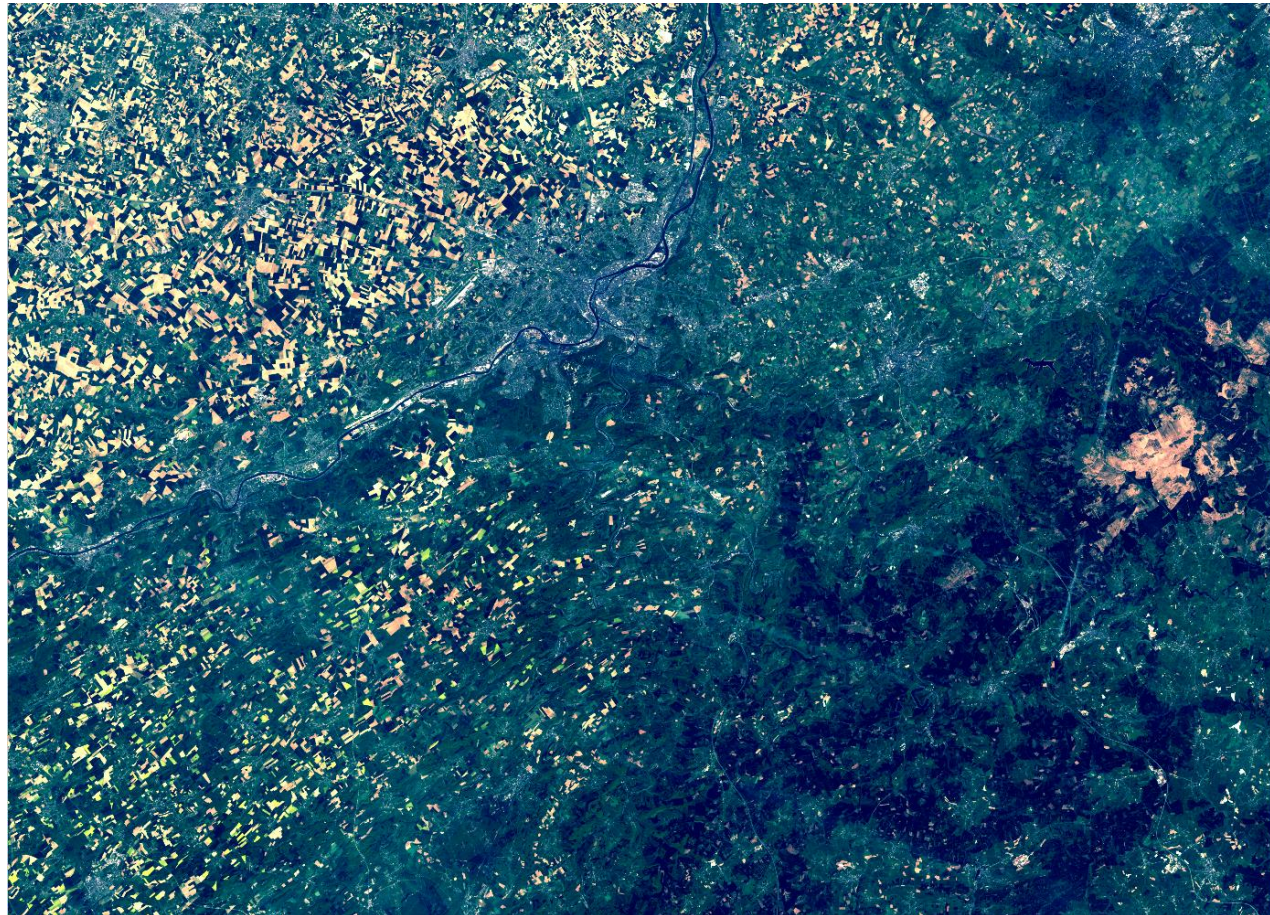
Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Affichage de la composition vraie couleur sous QGIS
 - Couche/Ajouter une couche/Ajouter une couche raster
 - Définition du SCR



Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

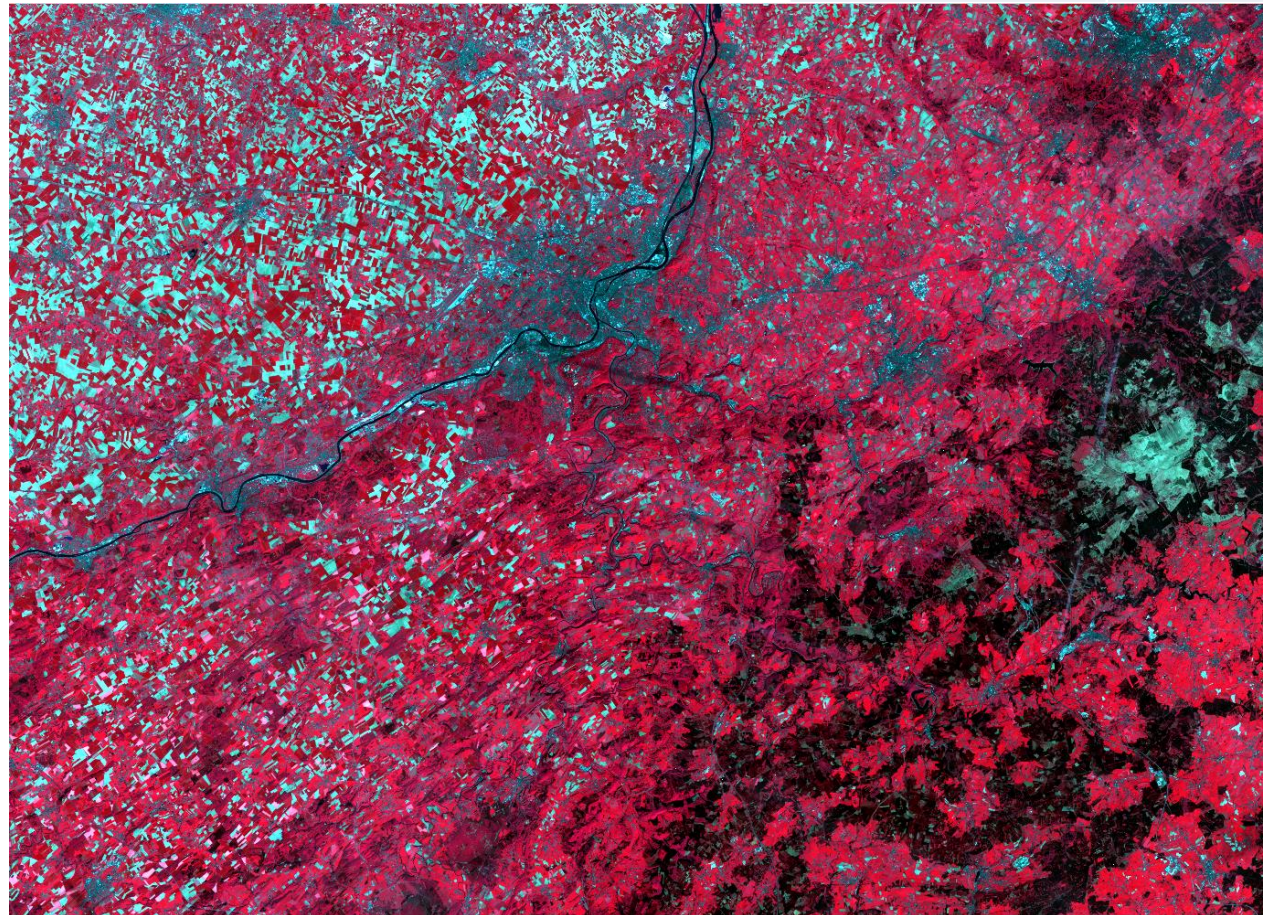
- Résultat



Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Exercice: réalisez une composition fausse couleur IR
- Résultat

Fausse couleur IR	
Bande associé à la	couleur fondamentale
B3 (Vert)	Bleue
B4 (Rouge)	Verte
B5 (Proche IR)	Rouge



Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Fausse couleur de synthèse
 - Ajouter les bandes B6 et B7 au projet SAGA
 - Modifier le domaine spatial
 - Le même que la zone à laquelle le contraste a été adapté

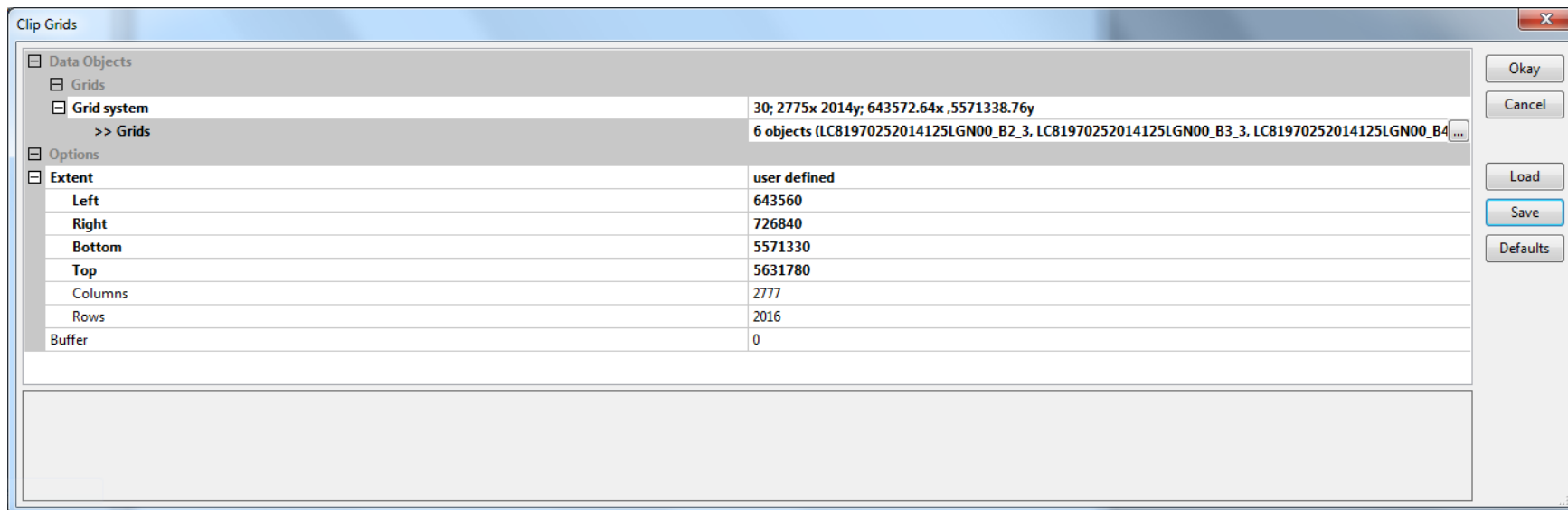
Coin SW

643572.64, 5571338.76

Coin NE

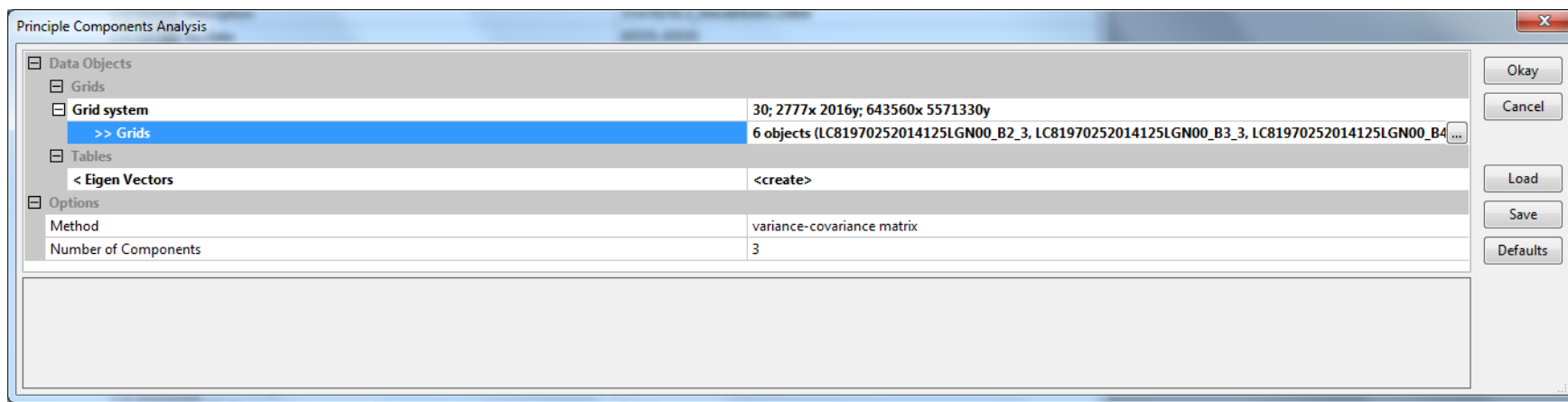
726829.04, 5631779.41

– Découpage des images



Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Fausse couleur de synthèse
 - Synthèse multi-spectrale et décorrélation
 - Analyse en Composantes Principales dans la zone d'intérêt découpée
 - Spatial and Geostatistic/Grid/Principle Components/Principle Components analysis



Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Fausse couleur de synthèse
 - Résultats de l'ACP

Visualisation des scores factoriels de chaque composantes sous SAGA

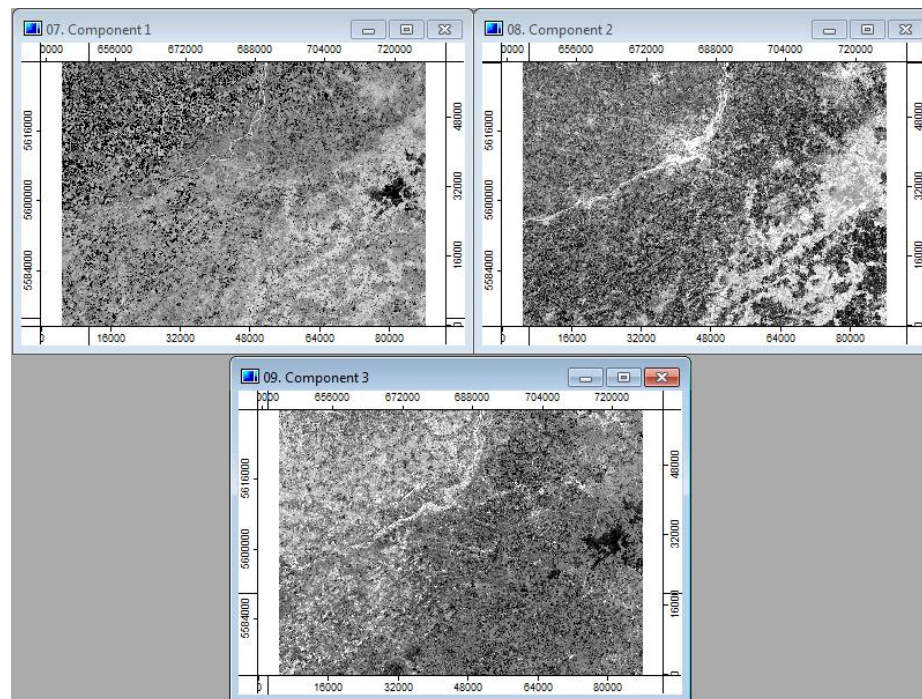
```
[2015-03-26/18:34:57] Executing tool: Principle Components Analysis
Parameters
Grid system: 30; 2777x 2016y; 643560x 5571330y
Grids: 6 objects (LC81970252014125LGN00_B2_3, LC81970252014125LGN00_B3_3, LC81970252014125LGN00_B4_3, LC81970252014125LGN00_B5)
Principle Components: 1 object (LC81970252014125LGN00_B5)
Eigen Vectors: Eigen Vectors
Method: variance-covariance matrix
Number of Components: 3
```

	explained variance,	explained cumulative variance,	Eigenvalue
1.	46.96	46.96	83338353545390.641000
2.	50.78	97.74	90120181673574.219000
3.	1.72	99.45	3046447061073.298800
4.	0.37	99.82	658701296294.299440
5.	0.05	99.87	86310385937.652603
6.	0.13	100.00	226957394681.302120

Eigenvectors:

-0.1638	0.0246	0.3368	-0.3531	0.3146	0.7971	LC81970252014125LGN00_B2_3
-0.2374	-0.0079	0.3774	-0.4248	-0.7830	-0.0872	LC81970252014125LGN00_B3_3
-0.3793	0.0683	0.5476	-0.0964	0.4916	-0.5482	LC81970252014125LGN00_B4_3
0.0151	-0.9882	0.1286	0.0775	0.0250	0.0037	LC81970252014125LGN00_B5
-0.6153	-0.1237	-0.6493	-0.4102	0.1054	-0.0716	LC81970252014125LGN00_B6
-0.6277	0.0528	0.0780	0.7150	-0.1858	0.2265	LC81970252014125LGN00_B7

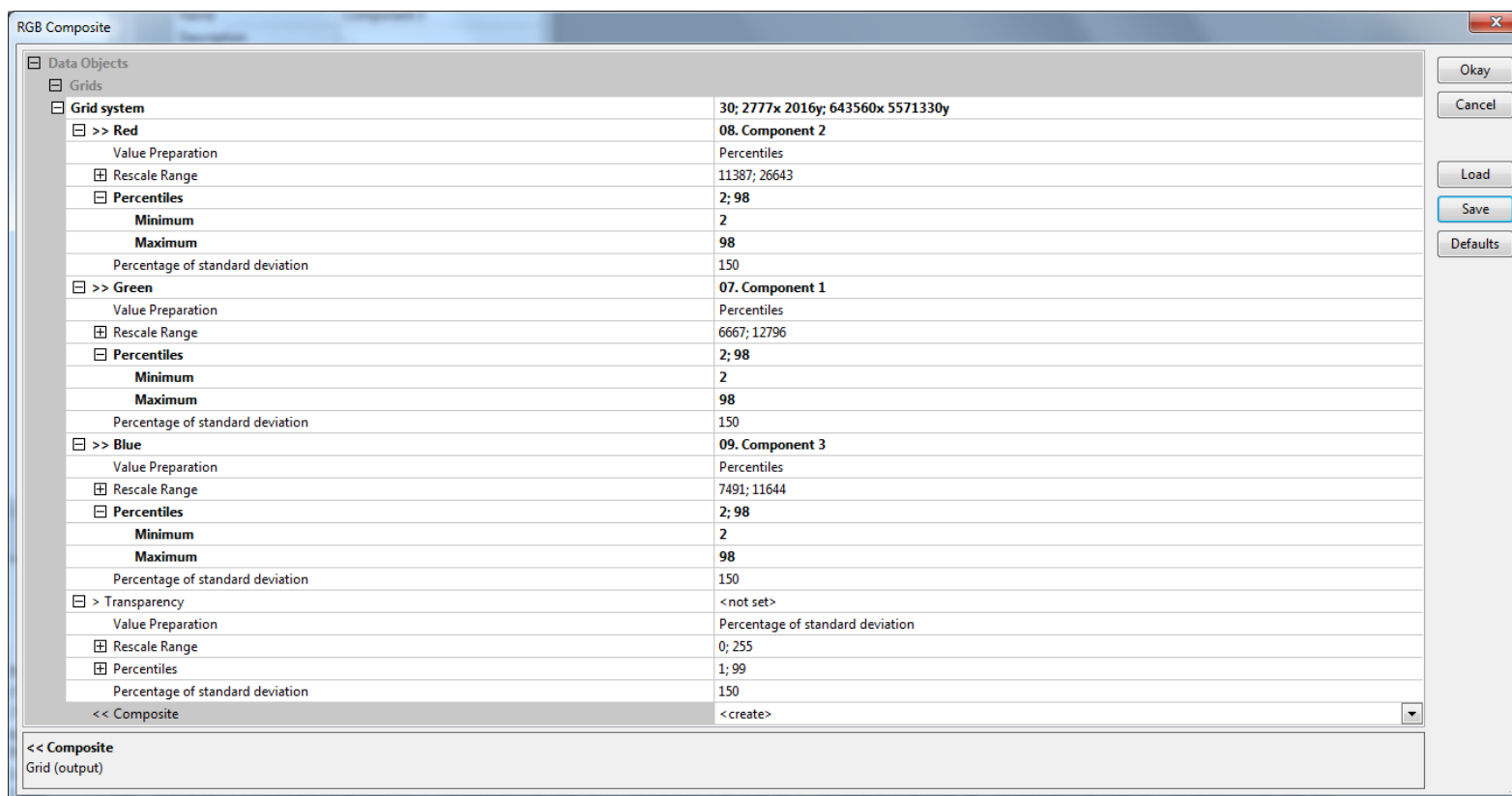
```
[2015-03-26/18:35:08] Tool execution succeeded
```



Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Fausse couleur de synthèse
 - Interprétation des composantes
 - Fausse couleur de synthèse (végétation en vert)

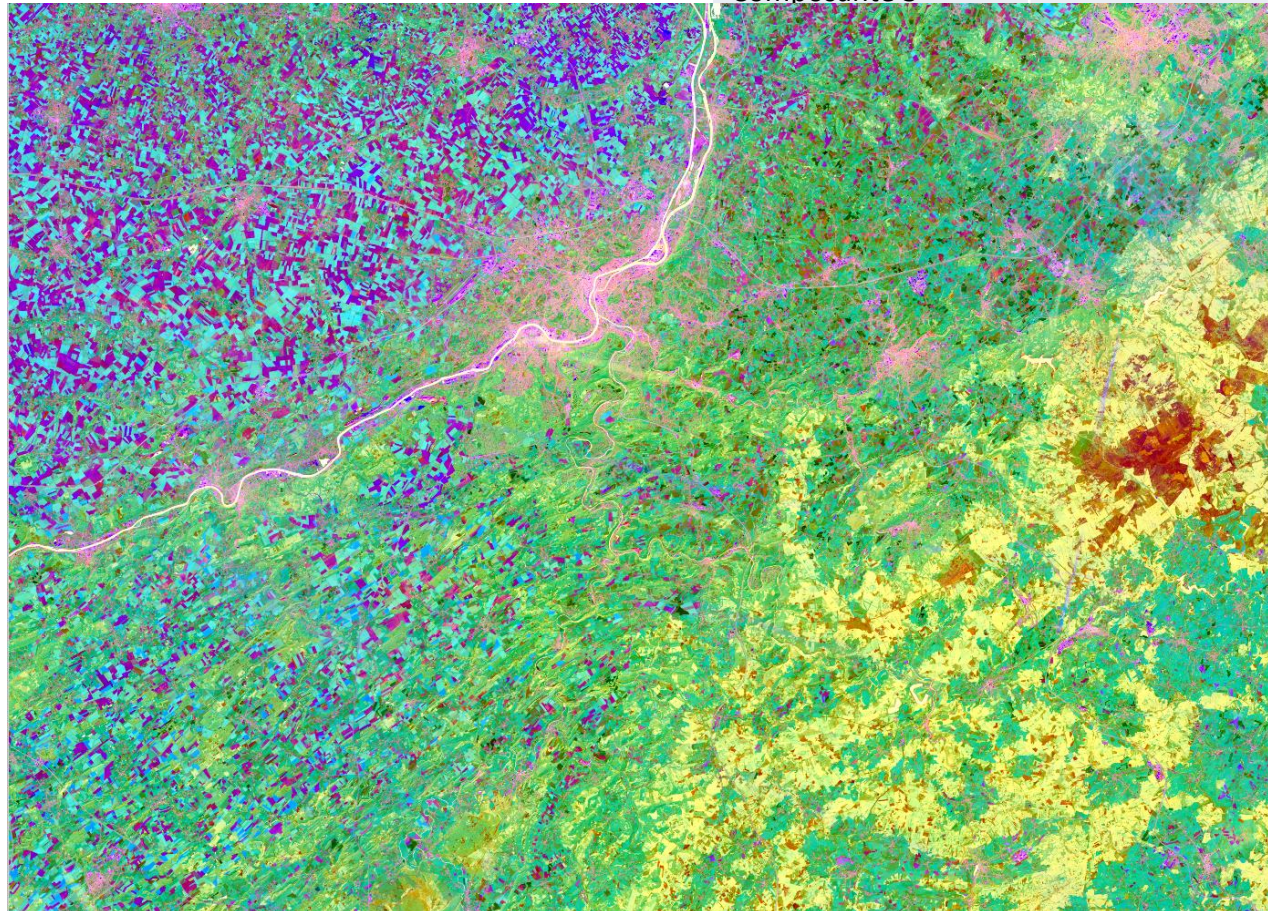
Fausse couleur de synthèse (ACP)	
Bande associé à la	couleur fondamentale
Composante 2	Bleue
Composante 1	Verte
Composante 3	Rouge



Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Fausse couleur de synthèse
 - Résultat de la composition FCS 1

Fausse couleur de synthèse (ACP)	
Bande associé à la	couleur fondamentale
Composante 2	Bleue
Composante 1	Verte
Composante 3	Rouge



Visualisation et

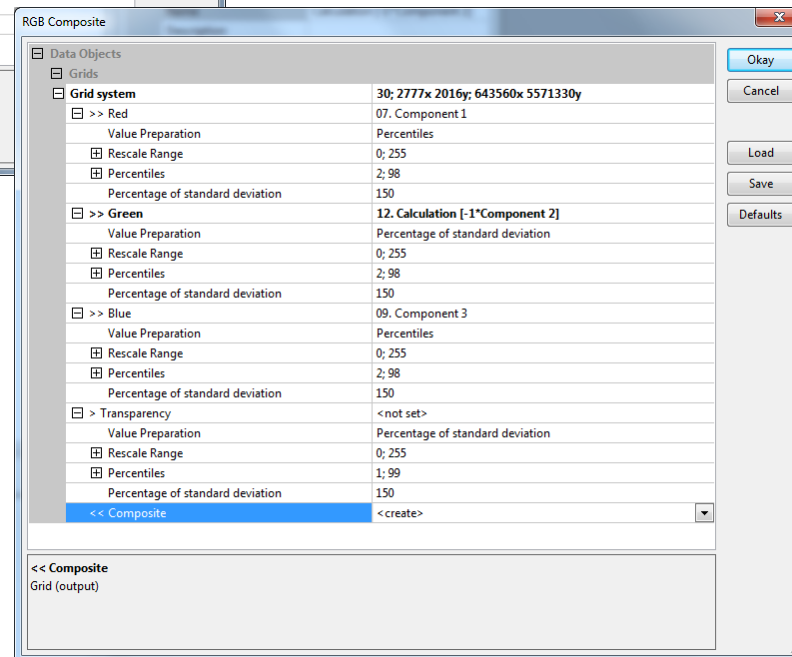
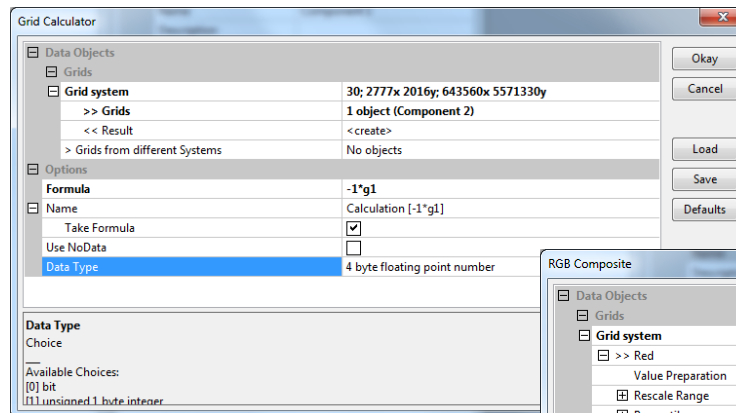
analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Fausse couleur de synthèse

- Autre solution

Geoprocessing/Grid/Calculus/Grid Calculator

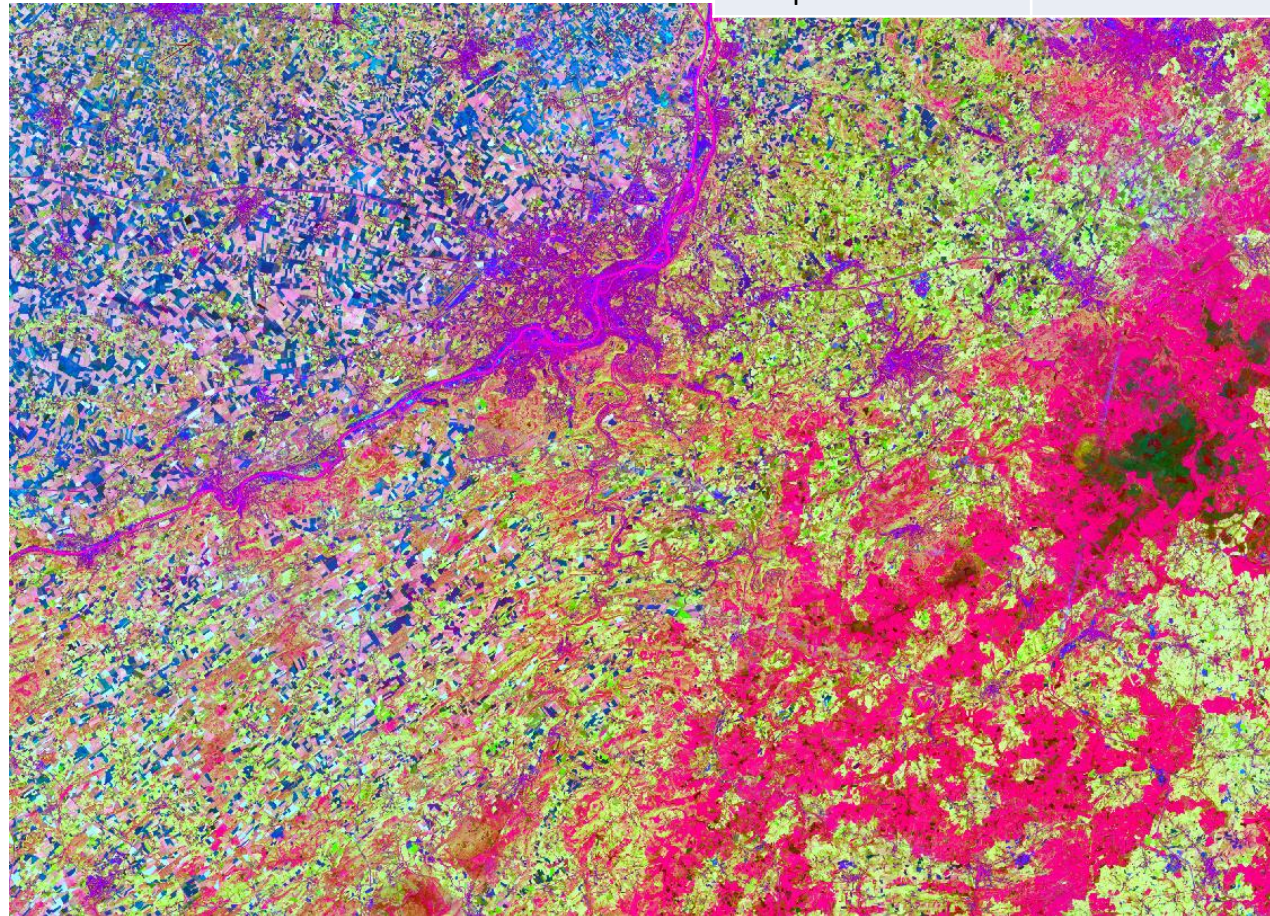
Fausse couleur de synthèse (ACP)	
Bande associé à la	couleur fondamentale
Composante 1	Bleue
-1 * Composante 2	Verte
Composante 3	Rouge



Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Fausse couleur de synthèse
 - Composition FCS 2

Fausse couleur de synthèse (ACP)	
Bande associé à la	couleur fondamentale
Composante 1	Bleue
-1 * Composante 2	Verte
Composante 3	Rouge



Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Connexion aux géservices (en particulier le Web Map Service) du géoportail de la Région Wallonne
- URL utiles
 - <http://geoportail.wallonie.be/home/geocatalogue/utiliser-les-geoservices.html>
 - <http://geoportail.wallonie.be/geocatalogue>
 - http://geoportail.wallonie.be/FAQ#anchor-utiliser_geoservice_qgis
 - Cette aide en ligne d'utilisation QGIS est disponible à partir du géoportail. La suite de cette section consacrée à la visualisation et inspirée de cette aide. Si vous désirez aller plus loin vous savez ce qu'il vous reste à faire ...

Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Requête dans le géocatalogue
 - Sélection du thème:
 - Données de base
 - Du sous-thème:
 - Photos et imagerie
 - Accéder à la géodonnée:
 - Orthophotos 2006-2007

The screenshot shows the 'Géoportail de la Wallonie' website. The main navigation bar includes 'PORTAIL WALLONIE', 'FÉDÉRATION WALLONIE-BRUXELLES', and 'GUIDE DES INSTITUTIONS'. The page title is 'Géoportail de la Wallonie' with a search bar and a 'Se connecter' button. The breadcrumb trail is 'ACCUEIL / GÉOCATALOGUE'.

The left sidebar contains several sections:

- Géocatalogue** (with RSS icon): Aménagement du territoire, Données de base, Mobilité, Nature & environnement, Société & activité, Tourisme & loisirs.
- InfraSIG**: Informations sur WalOnMap, Informations sur les métadonnées.
- Ressources**: Mise à disposition de données, Définitions & concepts, Foire aux questions, Liens utiles, Espace documentaire.
- Acteurs et activités**: Comité stratégique de la géomatique, Plan stratégique géomatique, Service public de Wallonie, Autres organismes publics, Recherche et enseignement, Entreprises, Offres d'emploi.
- Événements**: Infos données.

The main content area is titled 'Géocatalogue'. It features a search form with 'Thème' set to 'Données de base' and 'Sous-thème' set to 'Photos et imagerie'. Below the search bar, there are options for 'Recherche par mots-clés', 'Trier par' (Titre), 'Affichage' (Liste), and a 'Réinitialiser' link.

The results section shows a summary of 'Géodonnées (7)', 'Géoservices (5)', and 'Cartes (0)'. A message states: 'Une géodonnée est une donnée ayant une composante géographique (vectorielle, raster, ...). Certaines géodonnées sont intégrées dans des géoservices et des applications cartographiques.'

The results list includes:

- Images satellites Pléiades - Bundle (P+MS) - 2013**: Propriétaire : Région wallonne. Description: Ce jeu d'images satellites pléiades à très haute résolution est une couverture complète de la Belgique constituée d'une série de couples d'images panchromatiques et multispectrales livrées séparément (Produit Bundle) et acquises en été 2013 à l'exception de l'extrême sud de la Belgique acquis fin décembre. Buttons: 'Fiche descriptive', 'Accéder'.
- Maillage des Orthophotos 1994-2000 du Service public de Wallonie**: Propriétaire : Région wallonne. Description: Maillage de 2 km x 2,5 km décrivant les informations sur les fichiers images des orthophotos 1994-2000 du Service public de Wallonie. Buttons: 'Fiche descriptive', 'Accéder'.
- Orthophotos 1994 - 2000**: Propriétaire : Région wallonne. Description: Vues aériennes de l'ensemble de la Wallonie prises entre juin 1994 à juin 2000. Buttons: 'Fiche descriptive', 'Accéder'.
- Orthophotos 2006 - 2007**: Propriétaire : Région wallonne. Description: Imagerie orthorectifiée et mosaïquée couvrant l'entièreté du territoire wallon à une résolution de 50 cm. Button: 'Accéder' (highlighted with a red box).

Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Connexion sous QGIS
 - Connecter vous à l'URL du service de visualisation
 - Cliquez sur WMS

Fiche descriptive

Orthophotos 2006 - 2007
Imagerie orthorectifiée et mosaïquée couvrant l'entiereté du territoire wallon à une résolution de 50 cm.
Propriétaire : Région wallonne
Date de création de la géodonnée : 01 janv. 2008

Accessés et utilisation

Conditions d'accès et d'utilisation
- Aucune contrainte d'accès pour la consultation
- Les termes de la licence s'appliquent <http://geoportail.wallonie.be/files/LicData.pdf>
- Les termes de la licence s'appliquent <http://geoportail.wallonie.be/files/LicData.pdf>

Formalités d'obtention
* L'accès à la donnée se fait prioritairement au travers de l'application WaOnMap et de géoservices de visualisation.
* Si ces accès ne suffisent pas, une copie de la donnée peut être mise à disposition. Le volume des Tifs+Tiw est de 272 Go.
* Distribution externe au SPW: Pour obtenir une copie de la donnée, le demandeur externe au Service public de Wallonie doit signer une licence (*). Après acceptation de la licence par le Distributeur de la donnée, celui-ci vous fournira une copie de la donnée sur support informatique. (*) <http://geoportail.wallonie.be/files/LicData.pdf>
* Distribution interne au SPW: Pour obtenir une copie de la donnée, le demandeur interne au Service public de Wallonie doit simplement s'adresser au Distributeur de la donnée. La signature de la licence n'est donc pas nécessaire.

En ligne
- Application WaOnMap - Toute la Wallonie à la carte (http://geoportail.wallonie.be/WaOnMap/#ADU=http://geoservices.wallonie.be/arcgis/rest/services/IMAGERIE/ORTHO_2006_2007/MapServer)
- Service(s) de visualisation (http://geoservices.wallonie.be/arcgis/rest/services/IMAGERIE/ORTHO_2006_2007/MapServer)

Répertoire Géoservices InfraSIG

Home > services > IMAGERIE > ORTHO_2006_2007 (MapServer)

JSON | SOAP | **WMS** | MTS

IMAGERIE/ORTHO_2006_2007 (MapServer)

View In: [ArcGIS JavaScript](#) [ArcGIS.com Map](#) [Google Earth](#) [ArcMap](#) [ArcGIS E](#)

View Footprint In: [ArcGIS.com Map](#)

Service Description: Imagerie orthorectifiée et mosaïquée couvrant l'entiereté du t

- Copier l'URL

geoservices.wallonie.be/arcgis/services/IMAGERIE/ORTHO_2006_2007/MapServer/WMSserver?request=GetCapabilities&service=WMS

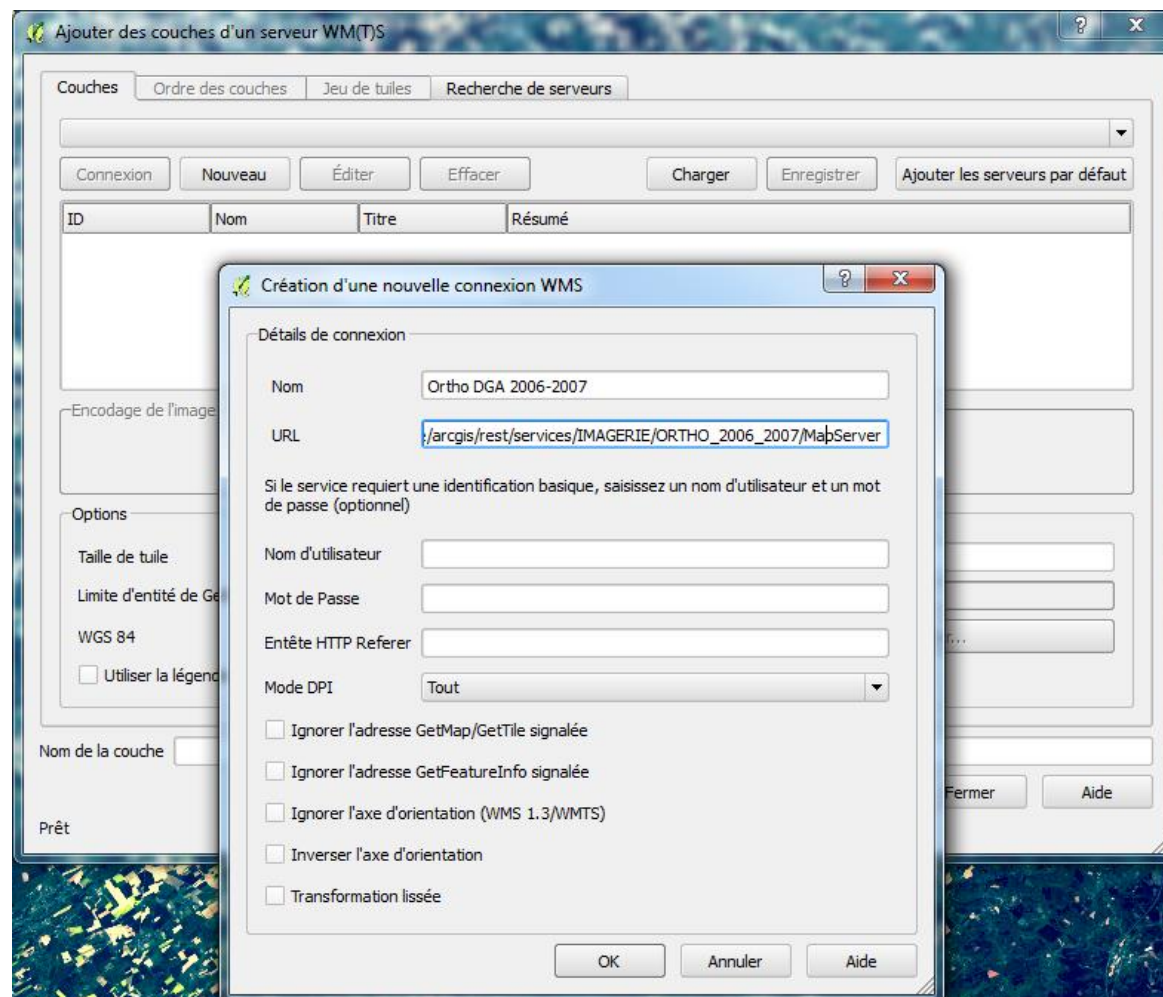
Aucune information de style ne semble associée à ce fichier XML. L'arbre du document est affiché ci-dessous.

```

- <WMS_Capabilities version="1.3.0" xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wms http://schemas.opengis.net/wms/1.3.0/wmsService=WMS%26request=GetSchemaExtension">
  - <Service>
    <Name>WMS</Name>
    <Title>ORTHO_2006_2007</Title>
  
```

Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

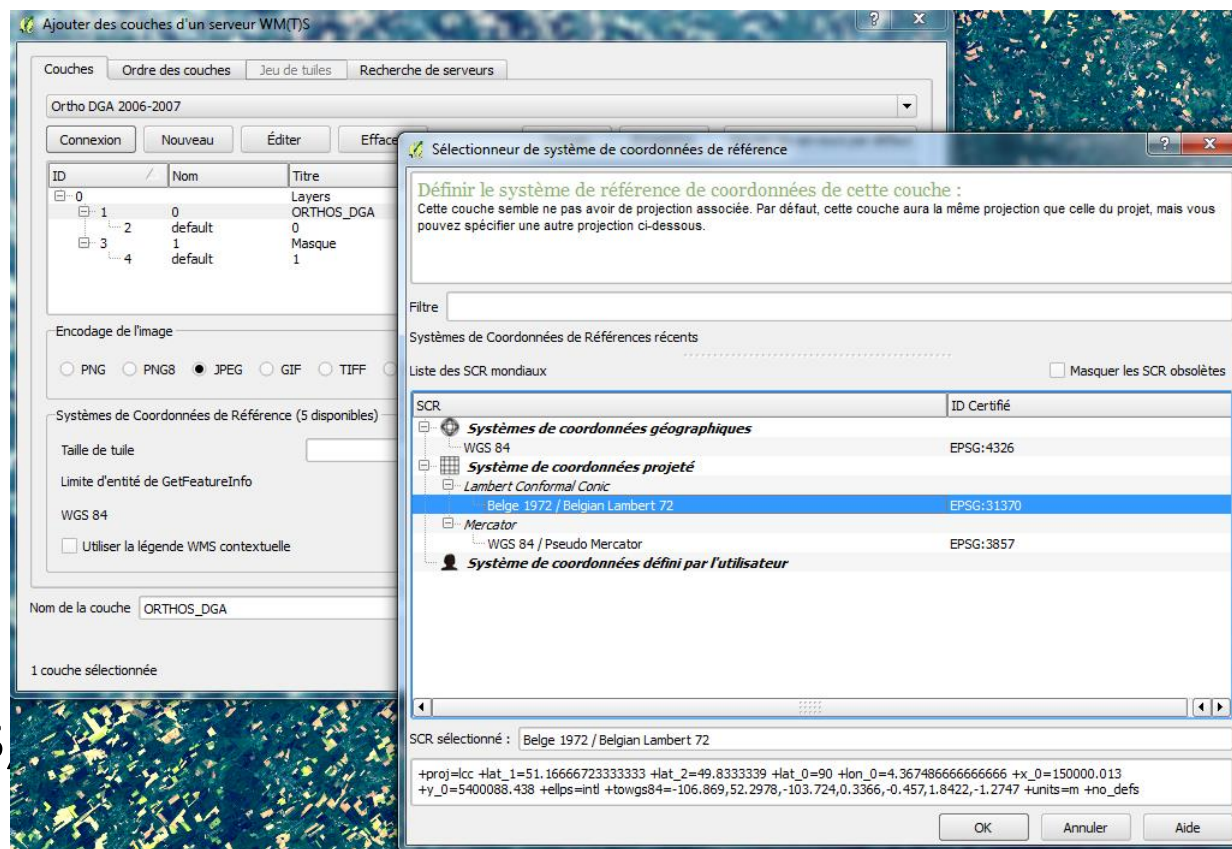
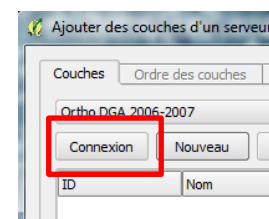
- Connexion sous QGIS
 - Ajouter une couche WMS
 - Nouveau
 - Nom au choix
 - Coller l'URL



Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

• Connexion sous QGIS

- Connexion
- Sélection la couche
- Modifier le SRC
- Connexion service
- Ajouter le service
- Ajoutez éventuellement d'autres services
- Fermer



Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Résultat zoom sur le Sart-Tilman (nouveau signet)

The screenshot displays the QGIS 2.8.1-Wien interface in 'Visualisation' mode. The main window shows an aerial orthophoto of a river valley, with a red rectangle highlighting a specific area. The left sidebar contains several panels: 'Saisie de coordonnées', 'Couches', and 'Chemin le plus court'. The 'Couches' panel lists the following layers:

- ORTHOS_DGA
- FCS
- LCB19702520141251GN00_B0A
- LCB19702520141251GN00_B11
- LCB19702520141251GN00_B10
- LCB19702520141251GN00_B9
- LCB19702520141251GN00_B8
- LCB19702520141251GN00_B7
- LCB19702520141251GN00_B6
- LCB19702520141251GN00_B5
- LCB19702520141251GN00_B4
- LCB19702520141251GN00_B3

The 'Chemin le plus court' panel includes fields for 'Départ', 'Arrêt', 'Critère' (set to 'Longueur'), 'Longueur', and 'Temps', along with 'Calculer', 'Exporter', and 'Effacer' buttons. The bottom status bar shows the system tray with the date 21/03/2015 and time 11:20. The message log at the bottom indicates a 'Requête de carte échouée' (request failed) error.

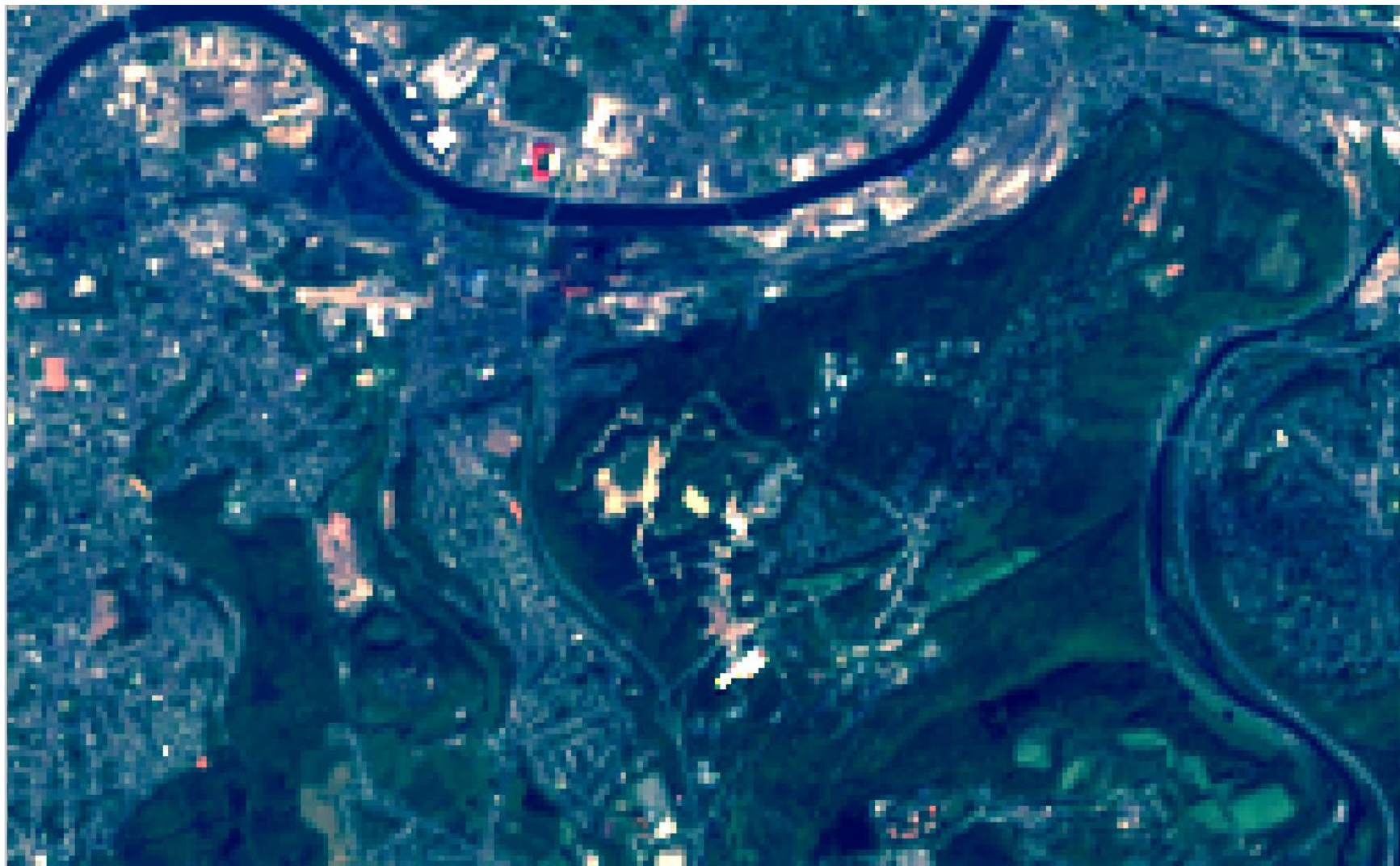
Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Discussion « Résolution/Echelle/Applications »



Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Discussion « Résolution/Echelle/Applications »



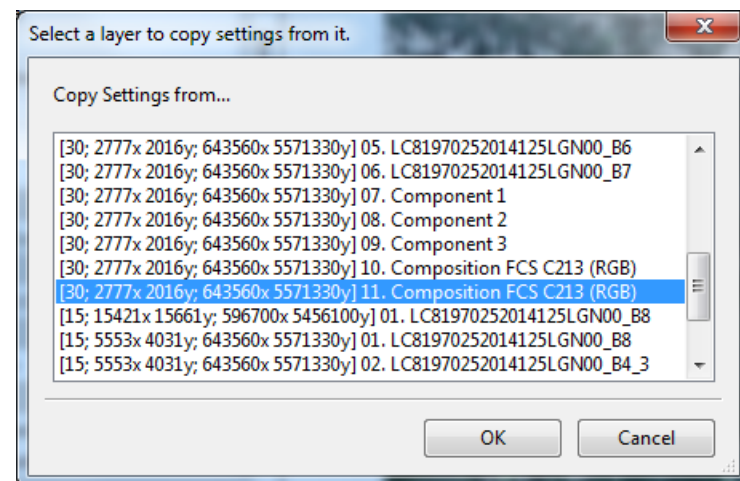
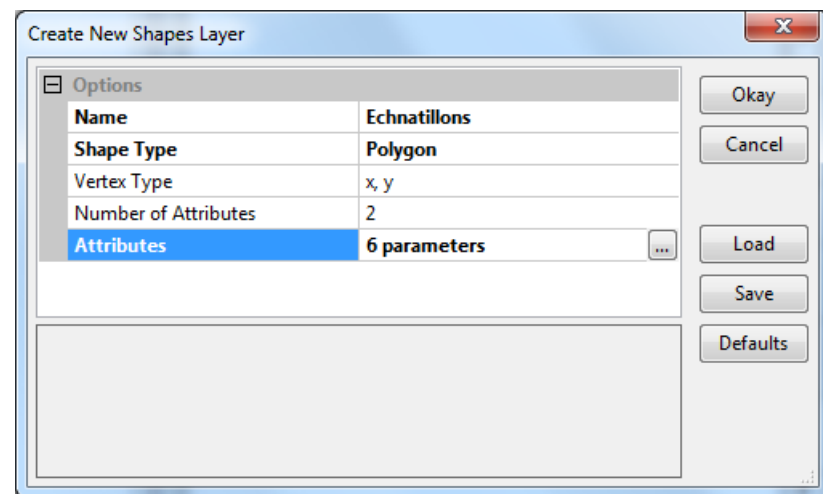
Signature spectrale

Signature spectrale

- Extraction de signatures spectrales sous SAGA
 - Digitalisation
 - Création d'un nouveau shapefile
 - Digitalisation des polygones d'échantillonnage sous SAGA
 - 1 = Herbe (praires)
 - 2 = Sol nu
 - 3 = Epicéas sur plateau
 - 4 = Feuillus sur plateau
 - Extraire les statistiques zonales (agrégation spatiale) pour chaque canal et inscrire le résultat dans la table d'attribut des polygones

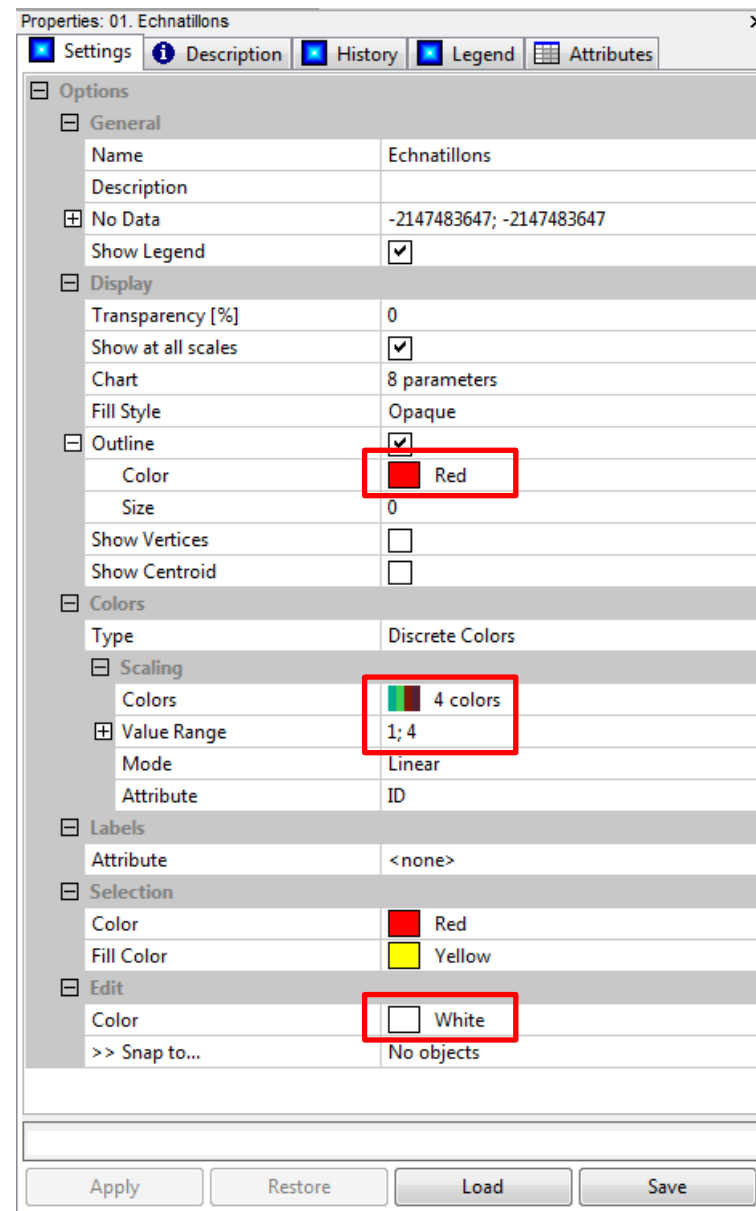
Signature spectrale

- Modules/ Shapes/ Construction / Create New Shapes Layer
- Click droit sur la couche créée / Copy Setting from other Layers (l'image)



Signature spectrale

- Click droit sur la couche vecteur / Add to Map
 - ajouter à la « carte » représentant la composition colorée sur laquelle vous voulez digitaliser les limites de vos polygones d'échantillonnage
- Adapter les paramètres de la couche vectorielle



Signature spectrale

- Click droit sur la couche vecteur / Edit / Add shape
 - Digitaliser le premier polygone
 - Identifiant = 1 (prairie p.ex.)
 - Bouton gauche de la souris = vertex
 - Bouton droit = fermeture du polygone

- Click droit sur la couche vecteur / Edit selected Shape
 - Désactiver
 - Appliquer les changements

Signature spectrale

- Click droit sur la couche vecteur / Add shape
 - Digitaliser le second polygone
 - Identifiant = 2 (sol nu p.ex.)
 - Bouton gauche de la souris = vertex
 - Bouton droit = fermeture du polygone

- Click droit sur la couche vecteur/Edit selected Shape
 - Désactiver
 - Appliquer les changements

Signature spectrale

- Click droit sur la couche vecteur / Add shape
 - Digitaliser le second polygone
 - Identifiant = 3 (épicéas sur plateau p.ex.)
 - Bouton gauche de la souris = vertex
 - Bouton droit = fermeture du polygone

- Click droit sur la couche vecteur/Edit selected Shape
 - Désactiver
 - Appliquer les changements

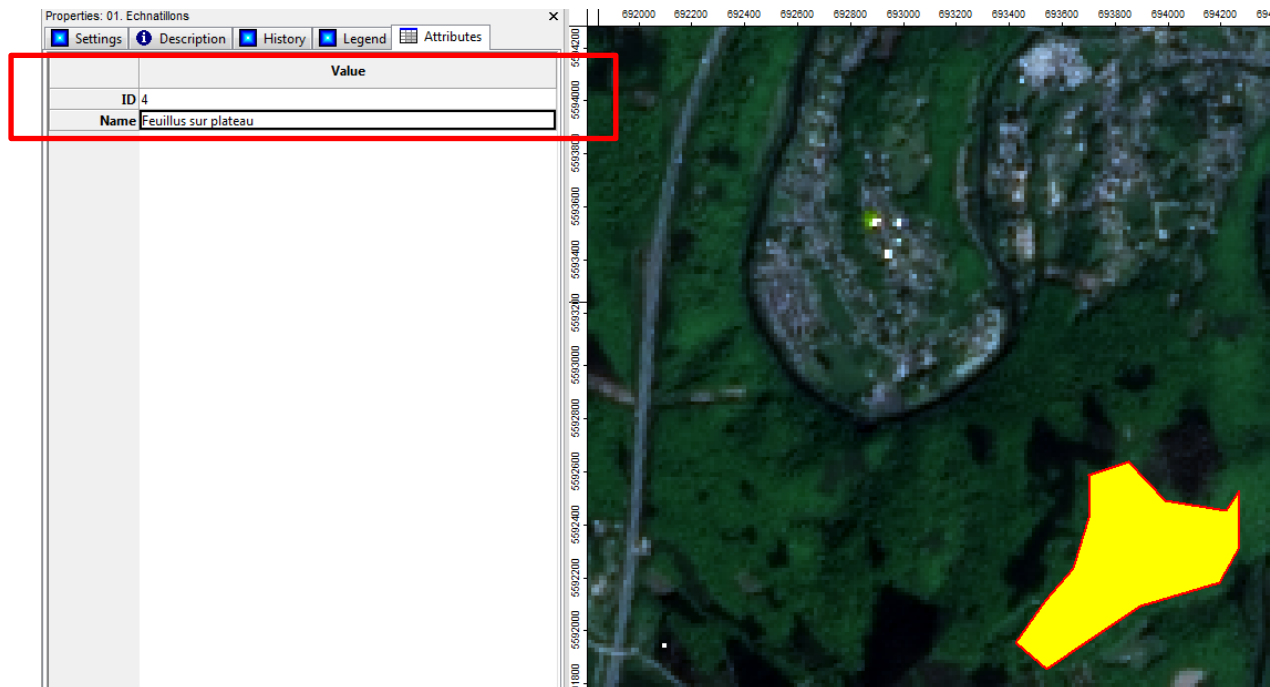
Signature spectrale

- Click droit sur la couche vecteur / Add shape
 - Digitaliser le second polygone
 - Identifiant = 4 (feuillus sur plateau p.ex.)
 - Bouton gauche de la souris = vertex
 - Bouton droit = fermeture du polygone

- Click droit sur la couche vecteur/Edit selected Shape
 - Désactiver
 - Appliquer les changements

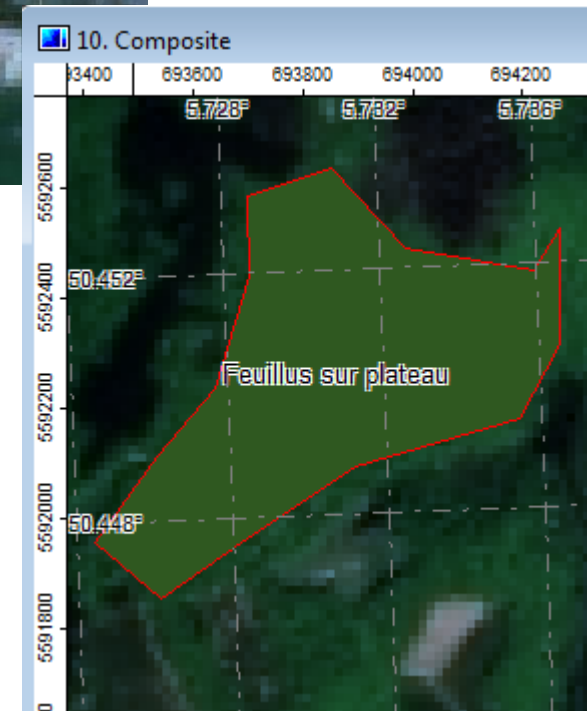
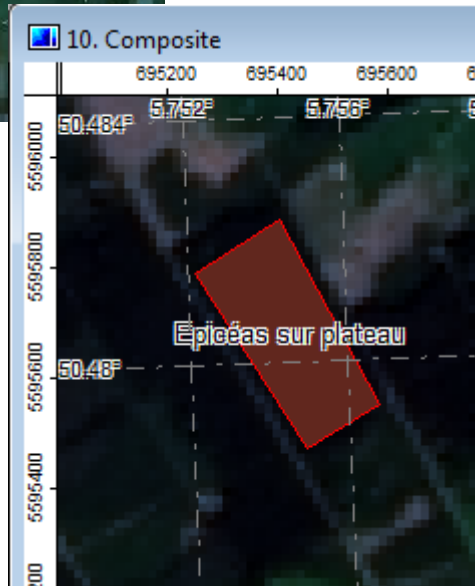
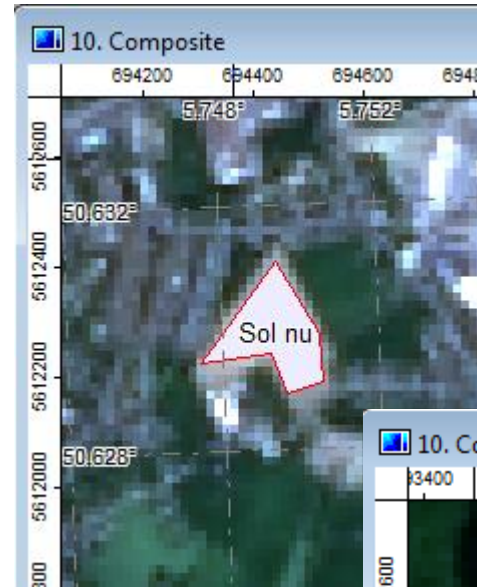
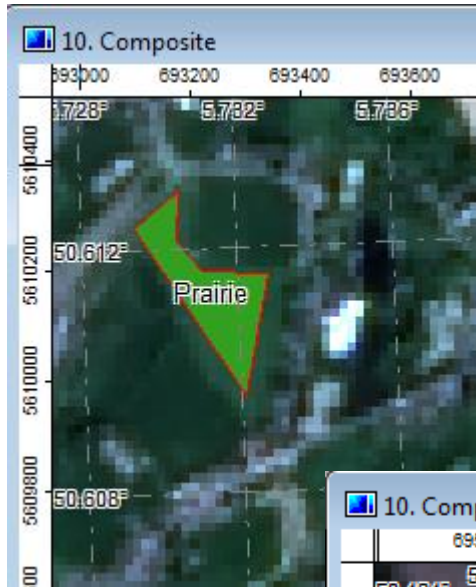
Signature spectrale

- Click droit sur chaque polygone de couche vecteur pour le sélectionner et compléter ses attribut dans la table
 - 1 = Prairie, 2 = Sol nu, 3 = Epicéas sur plateau, 4 = Feuillus sur plateau



Signature spectrale

- Résultat de la digitalisation



Signature spectrale

- Modules / Shapes / Grid / Grid Values / Grid Statistics for Polygons (Agrégation spatiale)

Grid Statistics for Polygons

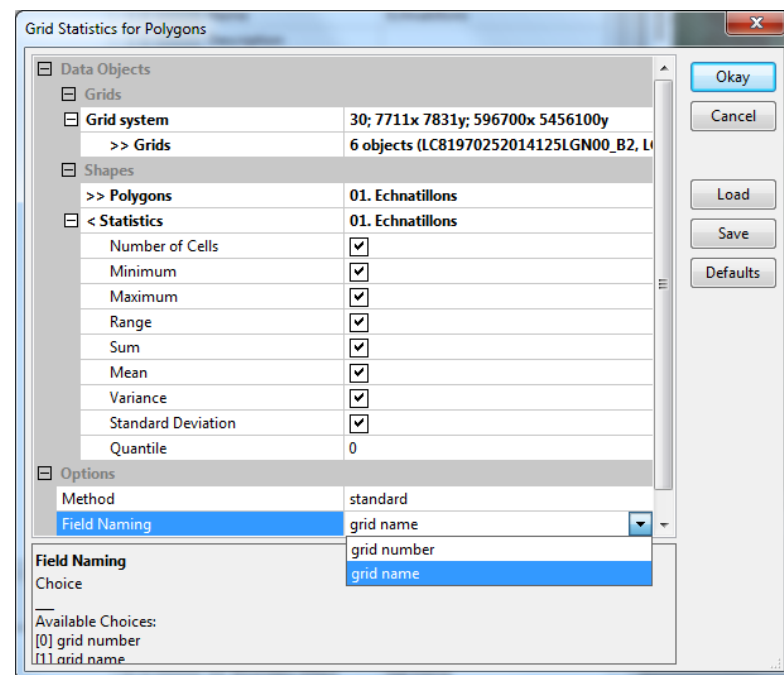
Data Objects	
Grids	
Grid system	30; 7711x 7831y; 596700x 5456100y
>> Grids	No objects
Shapes	
>> Polygons	<not set>
< Statistics	<not set>
Number of Cells	<input checked="" type="checkbox"/>
Minimum	<input checked="" type="checkbox"/>
Maximum	<input checked="" type="checkbox"/>
Range	<input checked="" type="checkbox"/>
Sum	<input checked="" type="checkbox"/>
Mean	<input checked="" type="checkbox"/>
Variance	<input checked="" type="checkbox"/>
Standard Deviation	<input checked="" type="checkbox"/>
Quantile	0
Options	
Method	standard
Field Naming	grid name

Grids

05. Composite Vrai Couleur	>>	01. LC81970252014125LGN00_B2	Okay
06. Composite Fausse Couleur IR	>	02. LC81970252014125LGN00_B3	Cancel
	<	03. LC81970252014125LGN00_B4	
	<<	04. LC81970252014125LGN00_B5	
	Up	07. LC81970252014125LGN00_B6	
	Down	08. LC81970252014125LGN00_B7	

Signature spectrale

- Modules / Shapes / Grid / Grid Values / Grid Statistics for Polygons (Agrégation spatiale)



- Extrait de la table créée

01. Statistics						
	ID	Name	LC81970252014125LGN00_B2 [CELLS]	LC81970252014125LGN00_B2 [MIN]	LC81970252014125LGN00_B2 [MAX]	LC81970252014
1	1	Prairie	31	8986.000000	9204.000000	
2	2	Sol nu	27	10283.000000	10950.000000	
3	3	Epicéas sur plateau	70	8497.000000	8594.000000	
4	4	Feuillus sur plateau	342	8586.000000	8873.000000	

- Seules les statistiques monovariées sont extraites
 ➔ impossibilité de calcul les ellipses, ellipsoïdes ou hyper-ellipsoïdes de dispersion, car elles nécessitent de connaître les covariances !!!

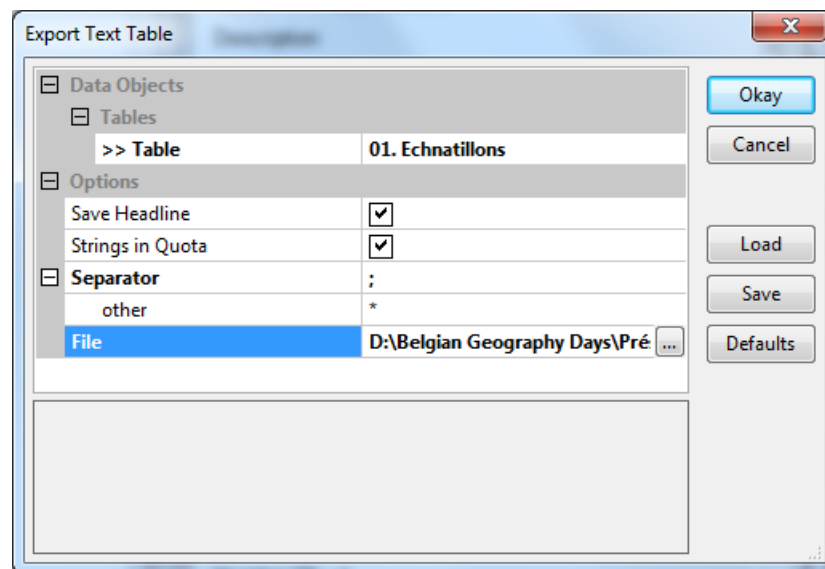
Signature spectrale

- Représentation graphique et interprétation des signatures spectrales moyennes
 - Noter les valeurs moyennes des différents types de couverture du sol dans les différents canaux
 - Créer les courbes des 4 signatures spectrales
 - Créer un diagramme de dispersion par couple de bandes
 - Position des points moyens dans l'hyper-espace spectral
 - La combinaison de bandes la plus discriminante est le (R,PIR)
- Les dispersions autour des moyennes peuvent aussi être analysées ... !!!!

Signature spectrale

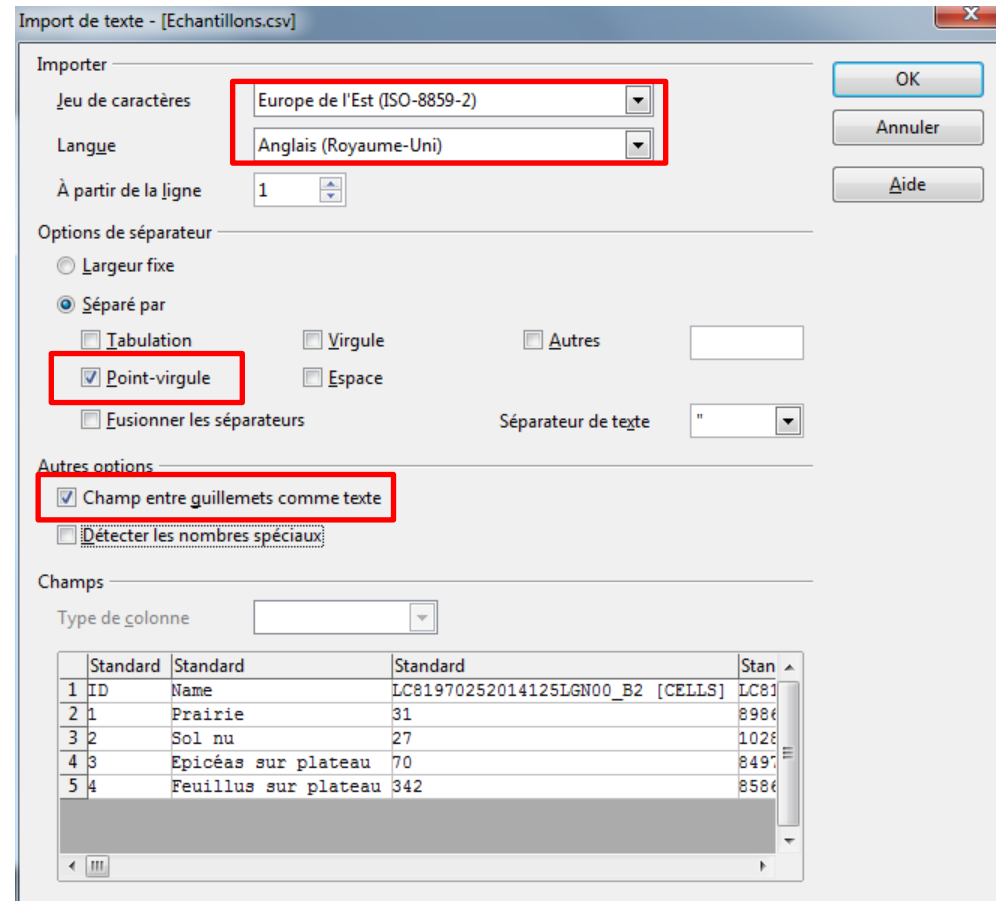
- Outils de représentation graphique de SAGA pas adapté
 - Click droit sur la couche de statistiques créée / Attributes / Diagram (ou / Scatterplot)
- Graphique sur papier millimétré
ou bien
- Exportation de la table puis création des graphiques sous Calc de OpenOffice (p. ex.)

Module / File / Table / Export / Export Txt Table



Signature spectrale

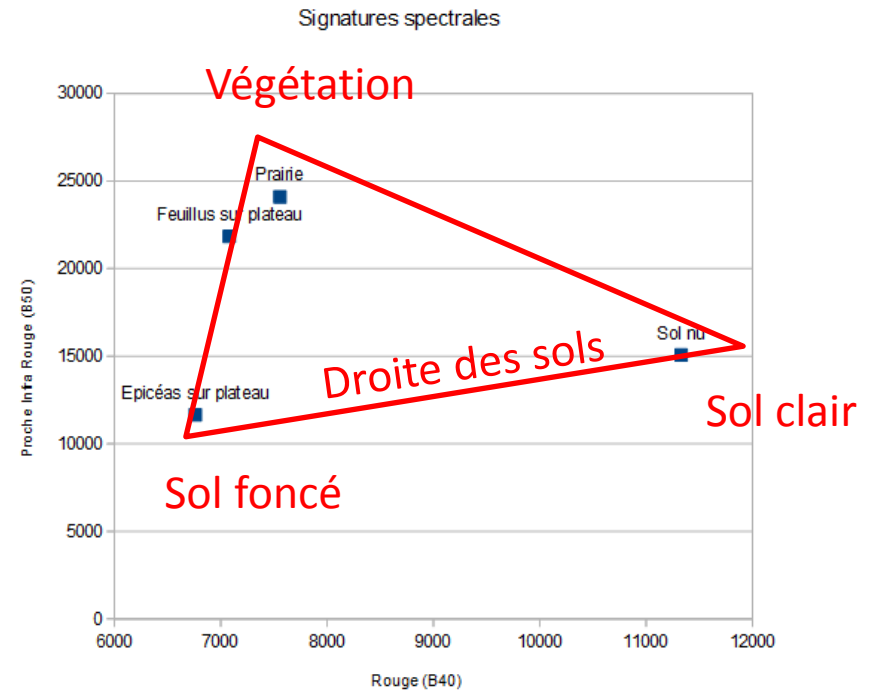
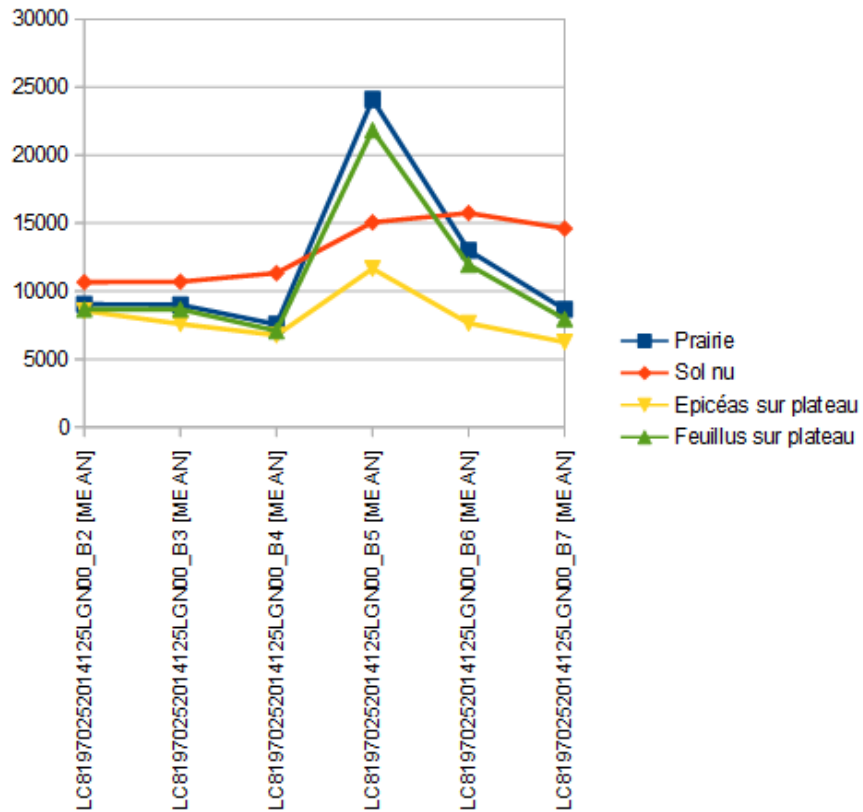
- Ouverture du fichier CSV par Calc de OpenOffice



- Création des graphiques

Signature spectrale

- Exemples de graphiques créés



Préparation des leçons de géographie et physique

Discussion : quelques pistes de réflexion

- Quelle interaction avec le cours de physique ? Et comment l'organiser ?
 - Rayonnement électromagnétique, interaction lumière matière, couleur ...
- Quelles exploitation pratique des concept de signature spectrale (+ résolution spectrale) ?
 - Analyse graphique des signatures spectrales de champs couverts de différents types de cultures p. ex. (avec visite à proximité de l'école dans la période d'acquisition du de l'image)
- Quelles exploitation pratique des concepts de résolution spatiale et d'incertitude géométrique ?
- Quelle matière du programme de géographie?
 - Connaissance des régions naturelles → Aménagement du territoire
- Quels problèmes pratiques et logistiques ? Quelles solutions ?
- Quelles difficultés pour l'enseignant (vocabulaire, information fournie insuffisante, ...) ? Quels pré-requis pour l'élève ? Quelles compétences nouvelles ? Quelles références ?
-