

Du satellite au terrain

Observation de la surface terrestre et processus géographiques

Congrès des Professeurs de Sciences, ULg, 25 août 2015

Yves CORNET et Anne BARTHELEMI

Version finale du 17 Août 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

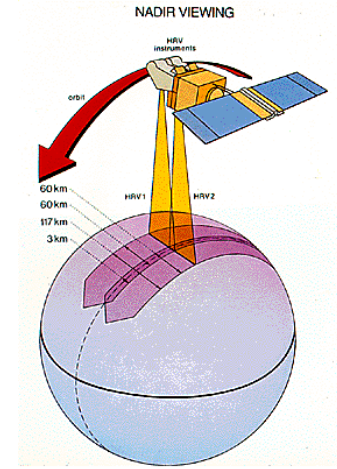
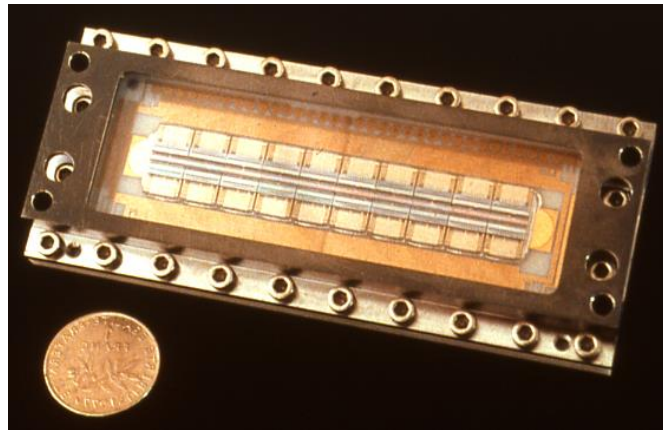
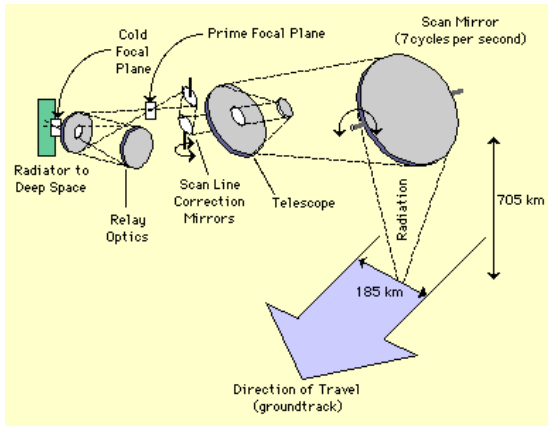
Durée : 1h

Introduction théorique

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

- *Scanner*

- *Pushbroom*



(Courtesy, SPOT Image Corporation)

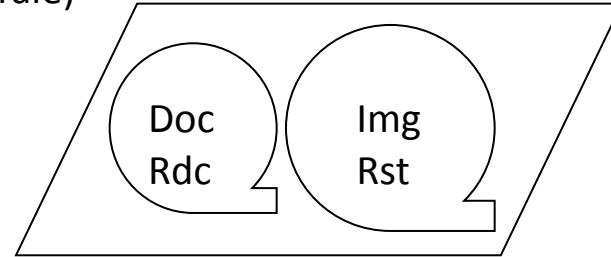
- Enregistrement séquentiel : vecteur de valeurs numériques représentant la luminance sous forme codée
- Décodage et mise en forme
- Image monogénique : 1 table de valeurs numériques par bande spectrale (table -> raster, grid, lattice)
- Image polygénique : N bandes spectrales -> N table

Introduction théorique

- Notion d'image numérique

Exemple d'une image monogénique (1 bande spectrale)

Fichier image = documentation + données



Données en format binaire :

00010010 00010010000010010001101100001001000100100000100100001001000011011 ...

Données codées sur 1 octet :

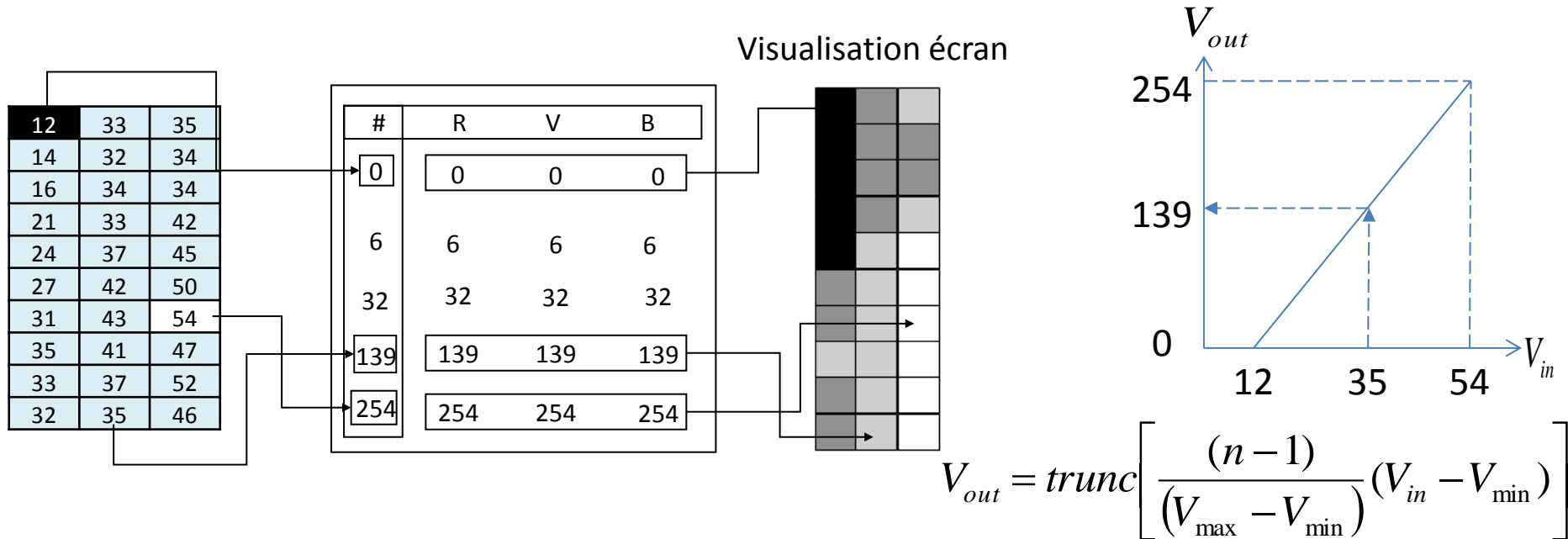
18 18 9 27 9 18 9 9 27 9 9 9 9 27 9 9 9 9 27 9 18 9 9 9 27 18 9 9 9 27 ...

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)



$$V_{out} = trunc \left[\frac{(n-1)}{(V_{max} - V_{min})} (V_{in} - V_{min}) \right]$$

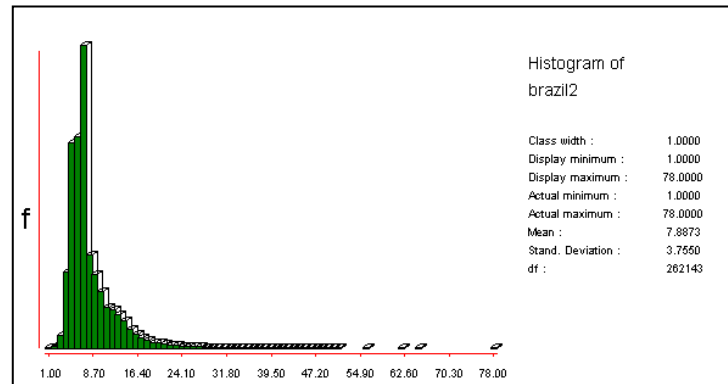
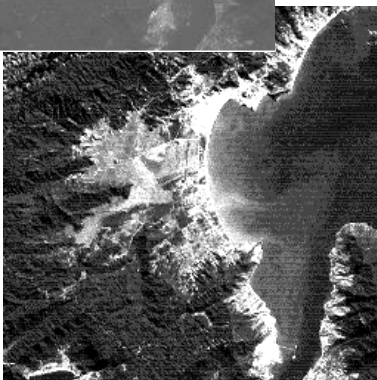
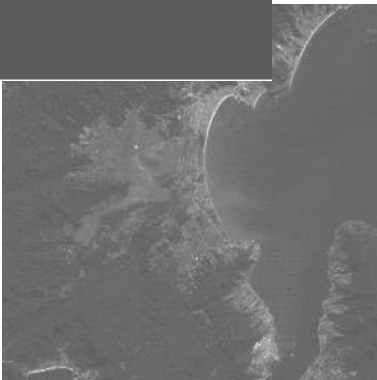
n = nombre d'entrées dans la palette
 V_{min} et V_{max} sont déterminés statistiquement ou choisis par l'utilisateur sur dans l'image

Introduction théorique

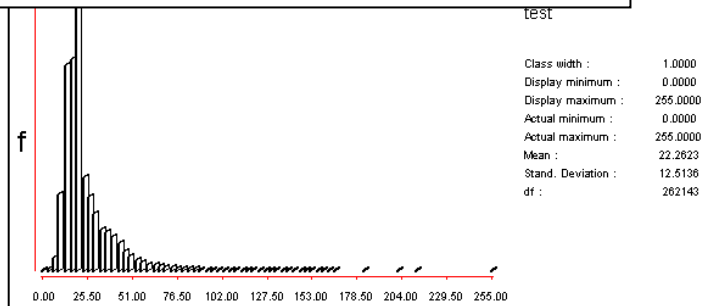
- Visualisation graphique d'images monogéniques
 - Détermination des de V_{min} et V_{max}
 - Taux de saturation
 - Nul
 - Minimum ou maximum
 - 5%
 - 1.96 x écart-type (si distribution normale)
 - Centile 2.5 et 97.5 (si distribution observée)

Introduction théorique

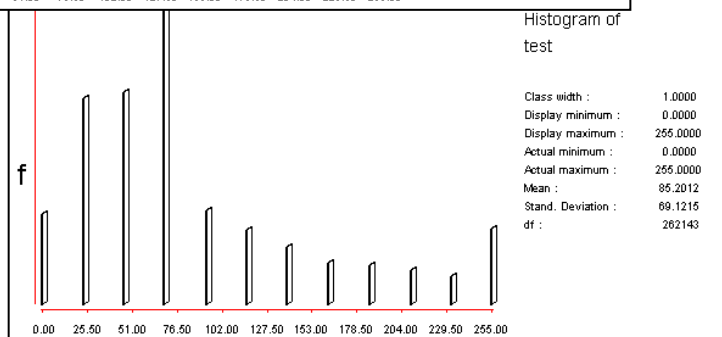
- Visualisation graphique d'images monogéniques



Association linéaire
Pas d'accentuation de contraste



Accentuation linéaire
Sans saturation



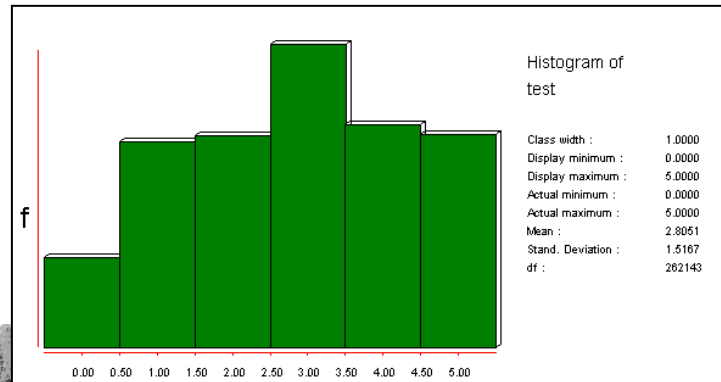
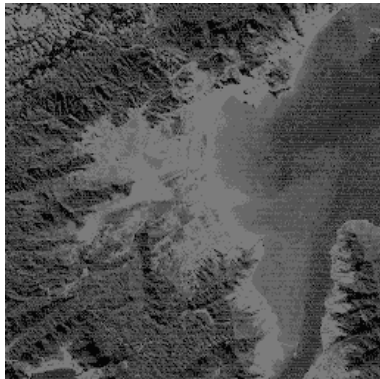
Accentuation linéaire
Saturation 5 %
1.96 x écart-type
Distribution normale

Alternative :
Distribution observée
Centiles 2.5 et 97.5

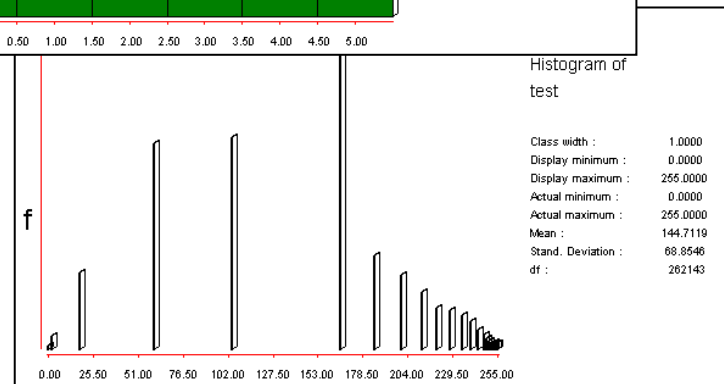
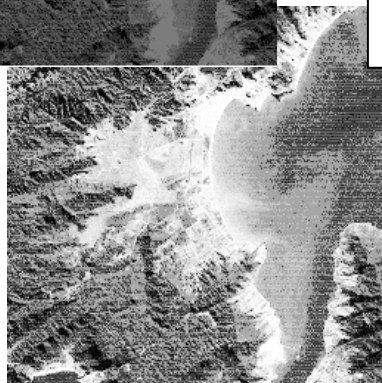
Introduction théorique

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

Egalisation d'histogramme



6 quantiles

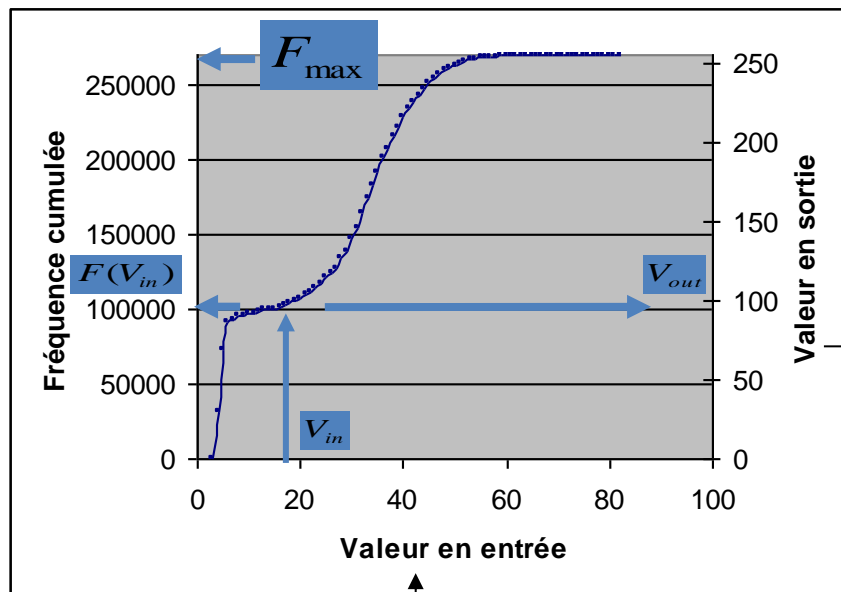


256 classes

cfr. Slide suivant

Introduction théorique

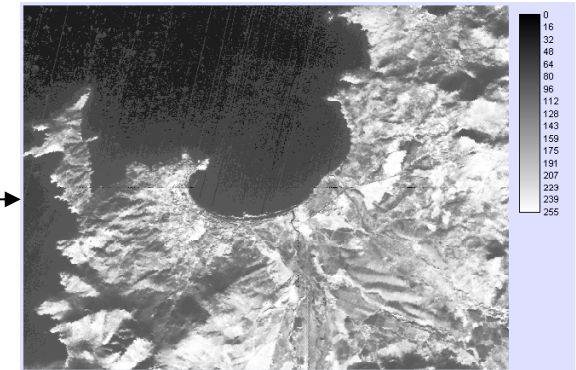
- Visualisation graphique d'images monogéniques
 - Accentuation non-linéaire de contraste



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

Nombre de classes en sortie - 1

Egalisation d'histogramme



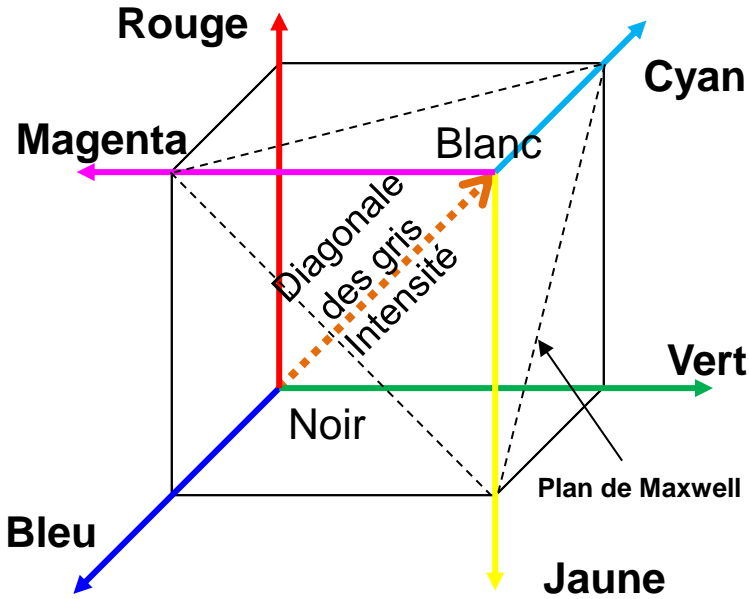
Introduction théorique

- 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)

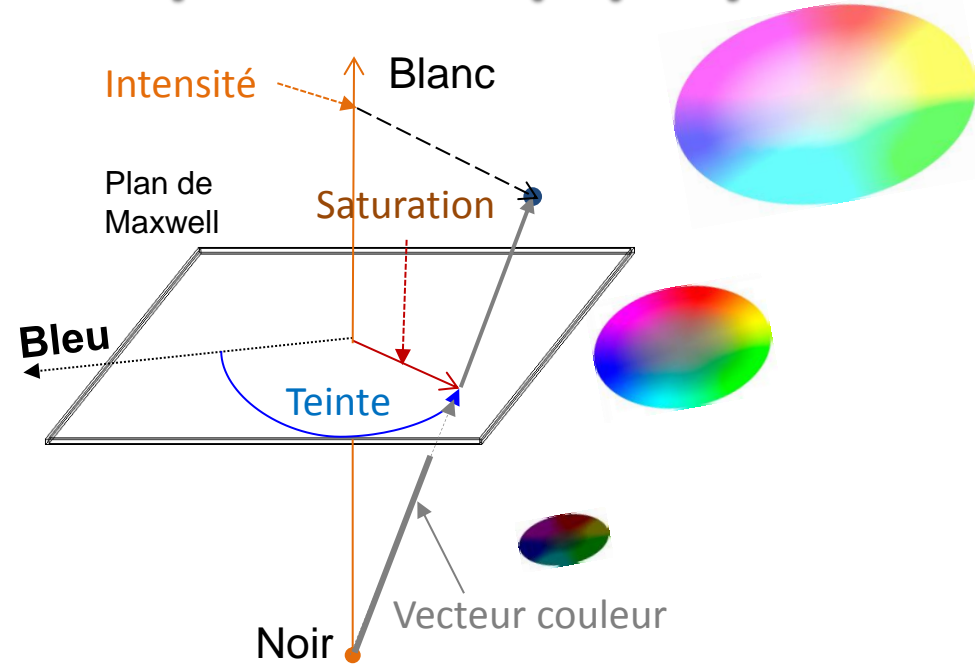
Introduction théorique

- 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

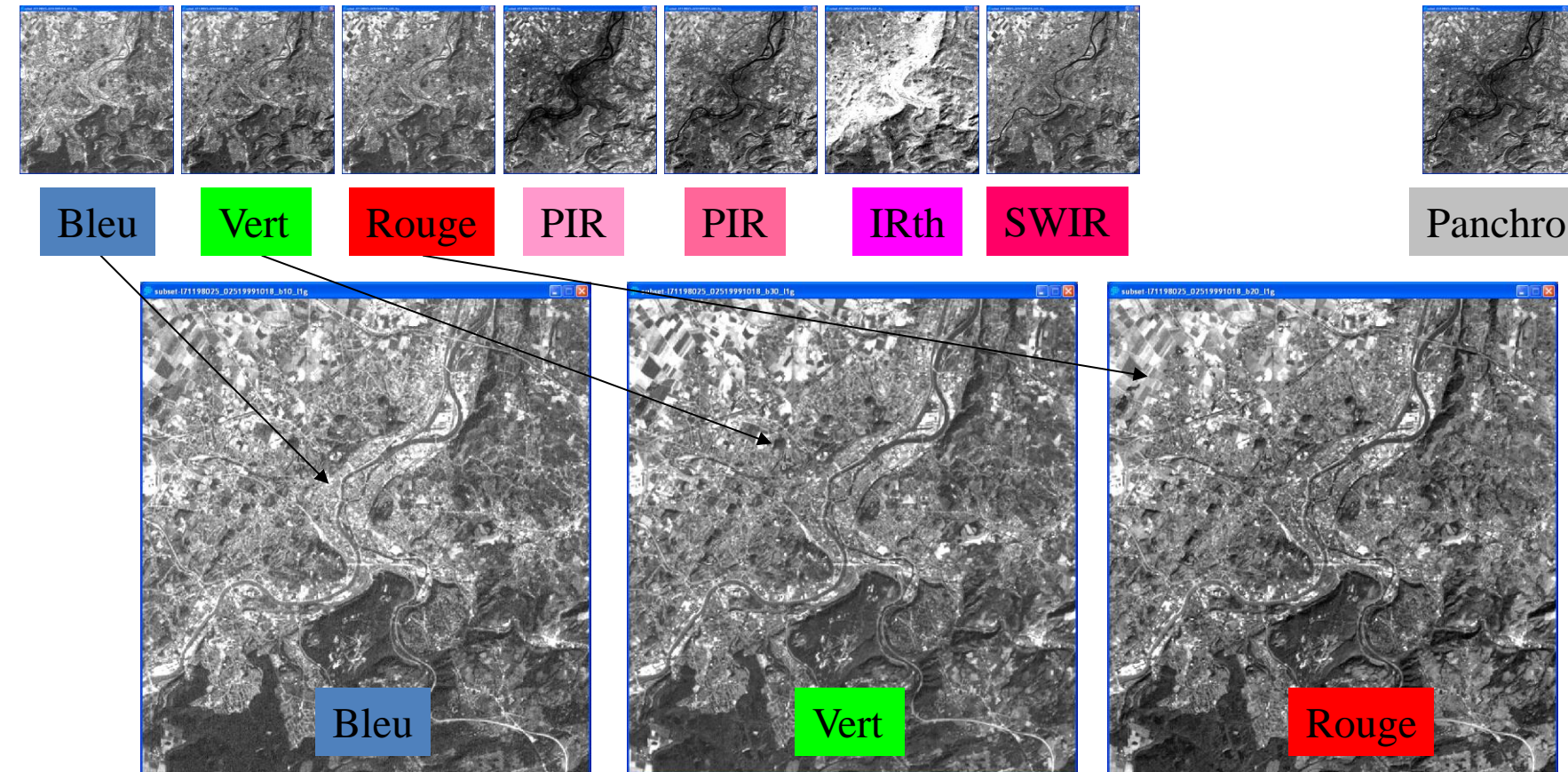
Introduction théorique

- 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

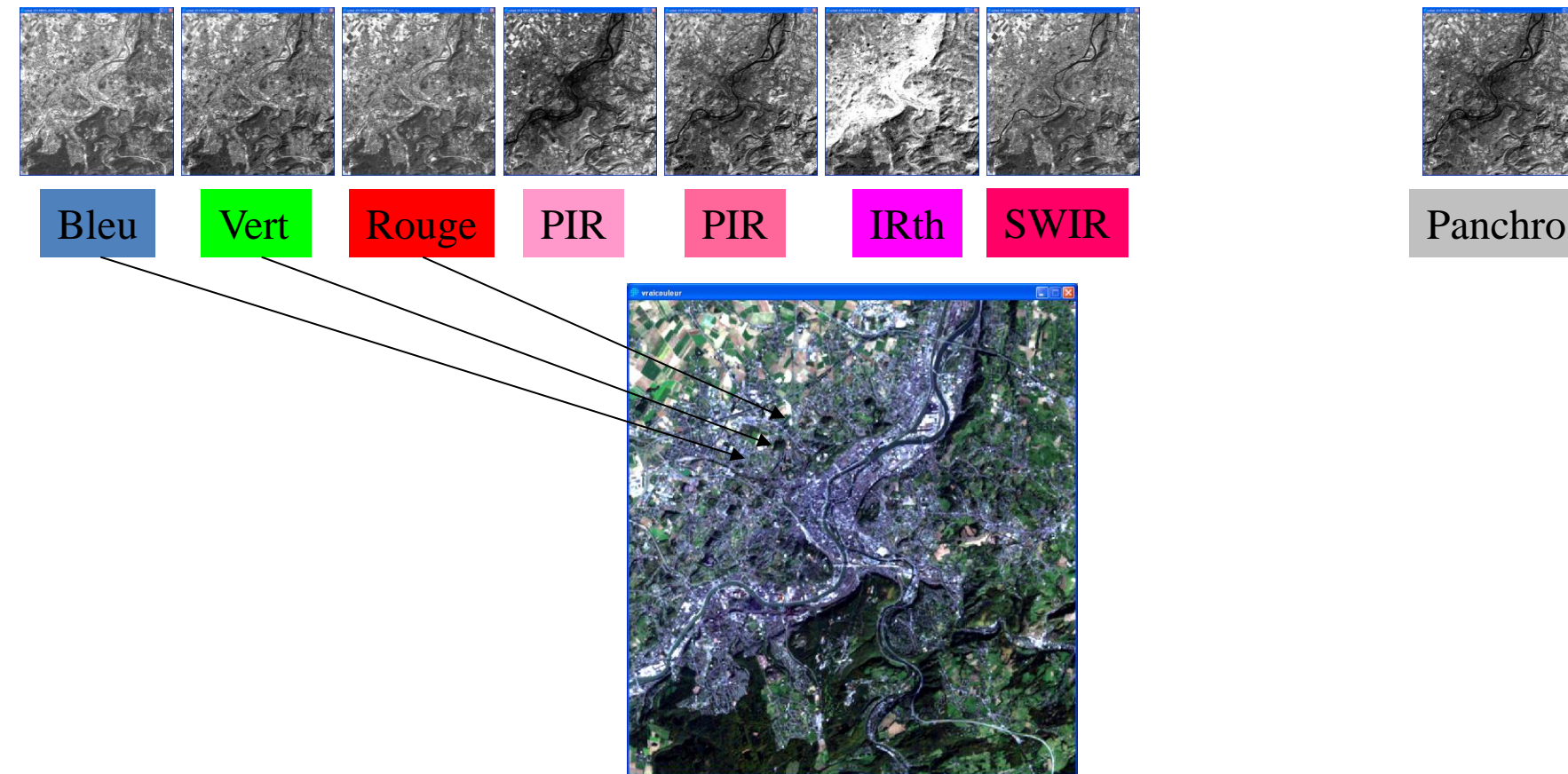
- Visualisation graphique d'images polygéniques
 - Composition en vraie couleur

Panchromatique
utilisé en fusion
d'image p.ex.



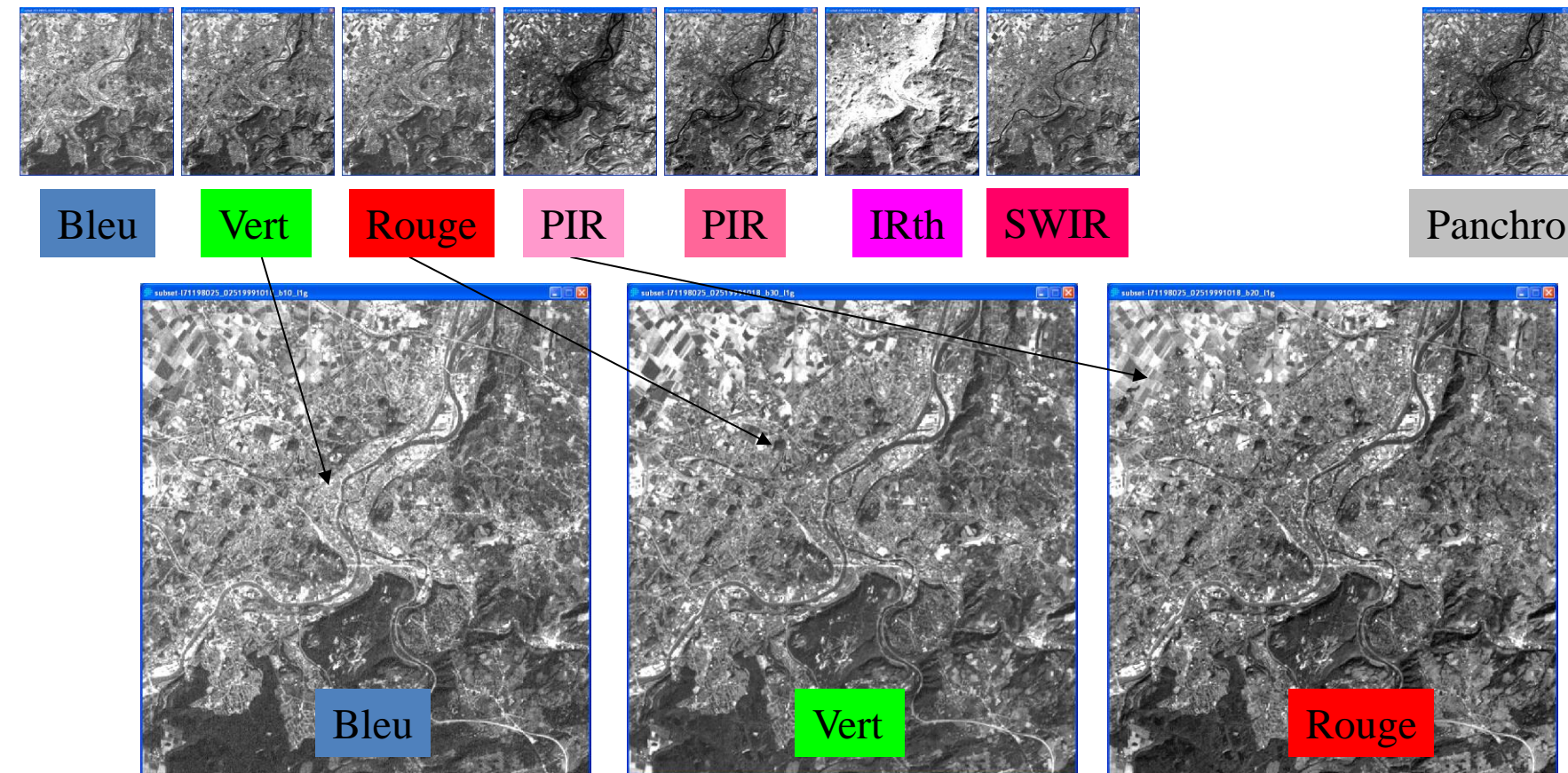
Introduction théorique

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



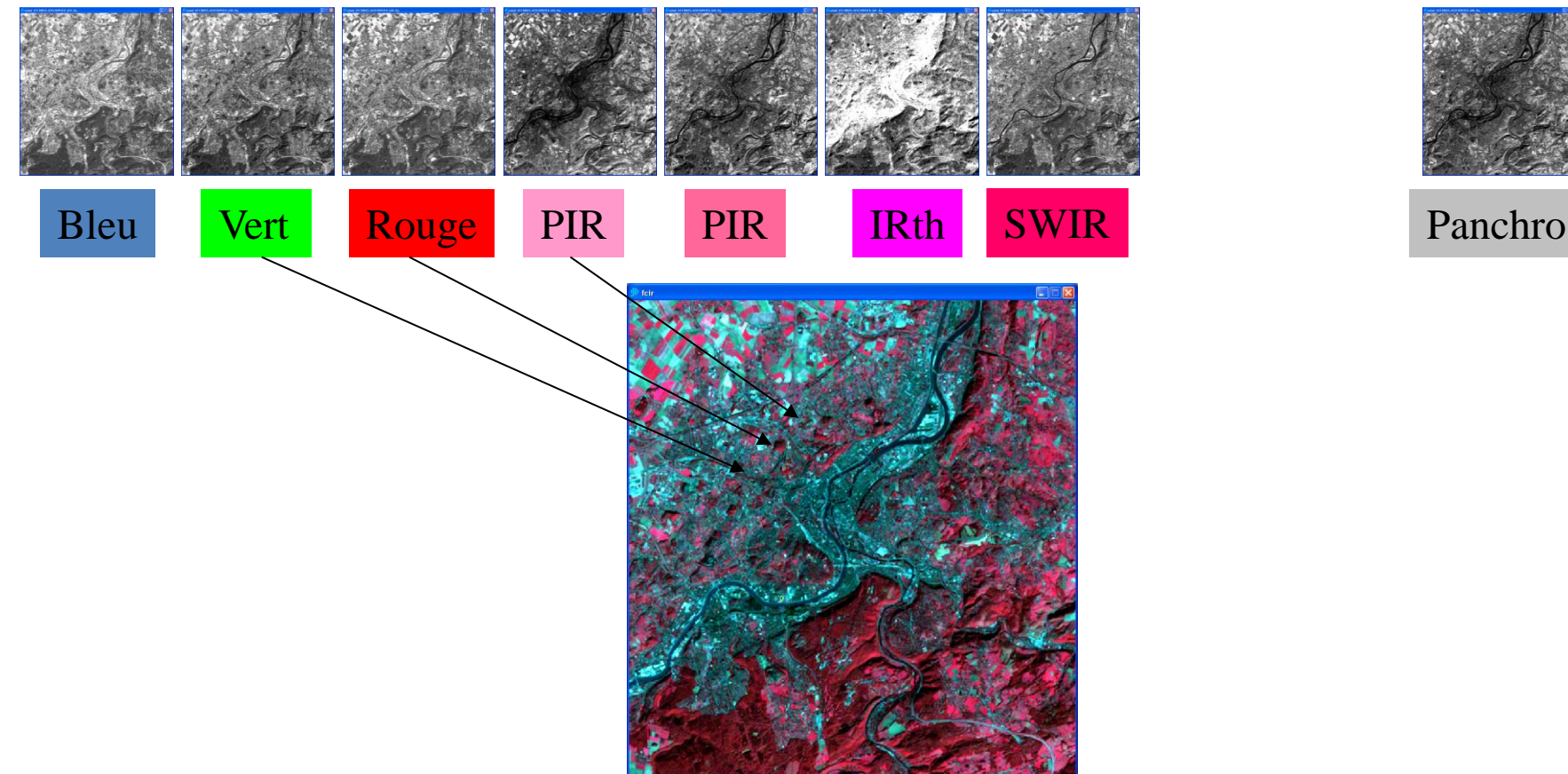
Introduction théorique

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



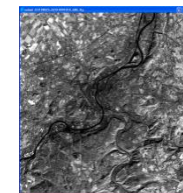
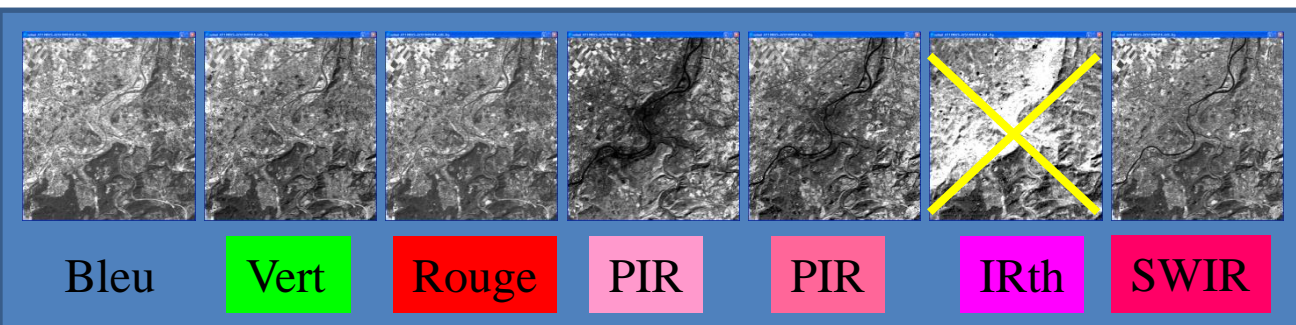
Introduction théorique

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

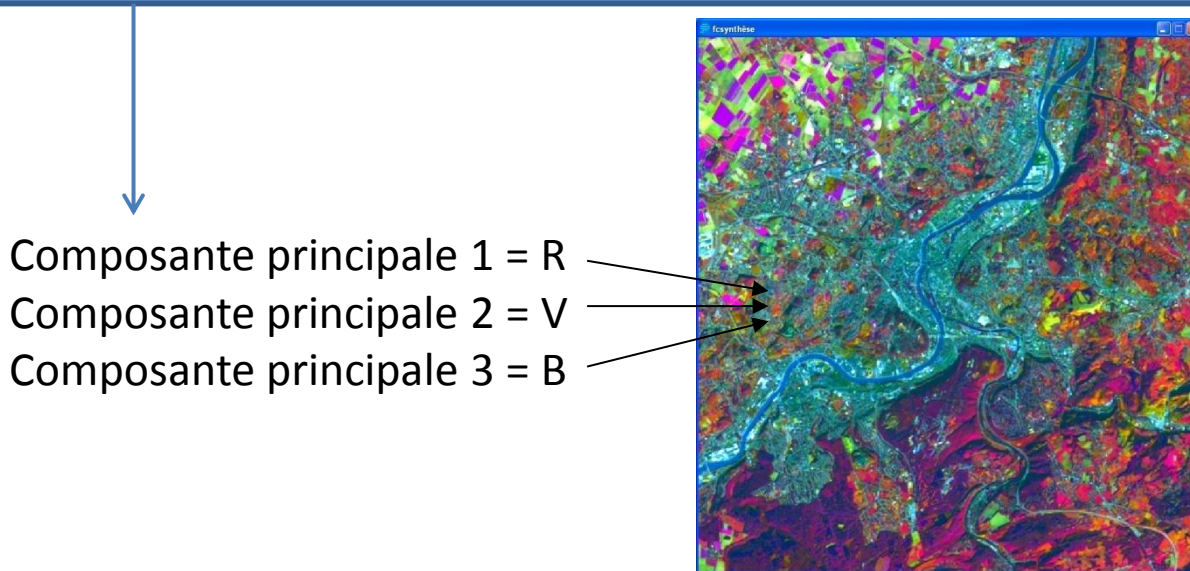


Introduction théorique

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

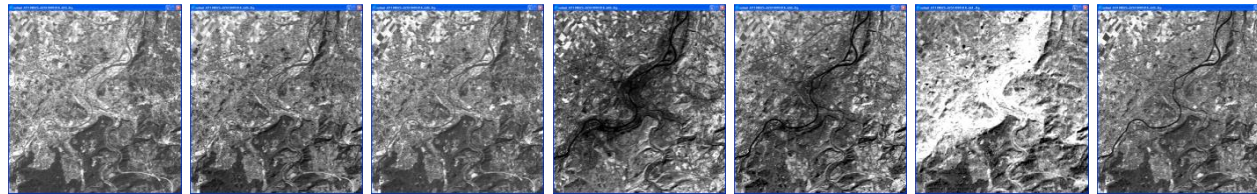


Panchro



Introduction théorique

- Couleur et signature spectrale



Bleu

Vert

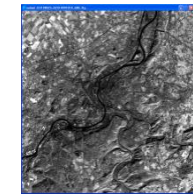
Rouge

PIR

PIR

IRth

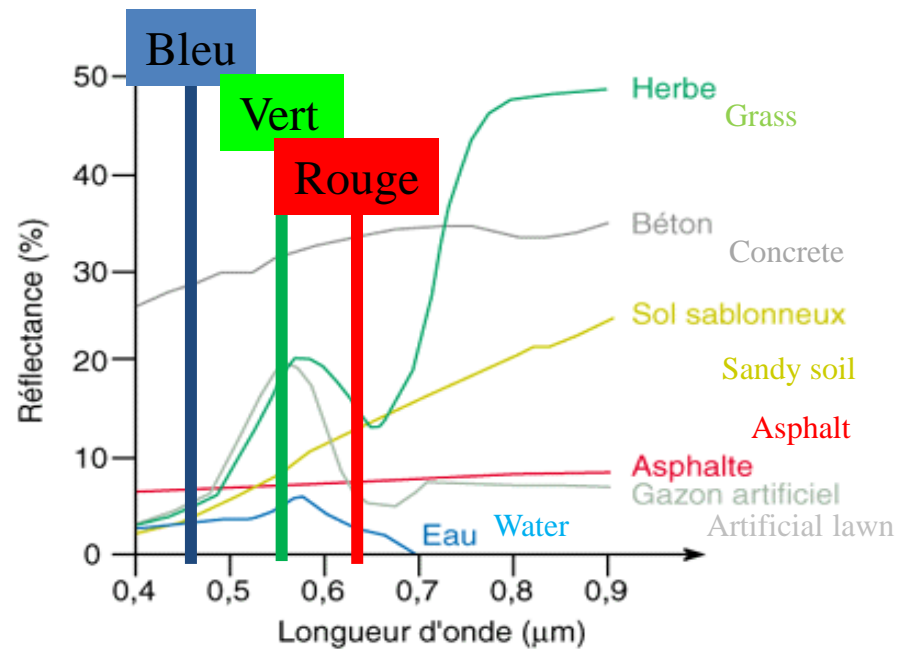
SWIR



Panchro



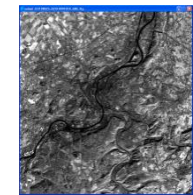
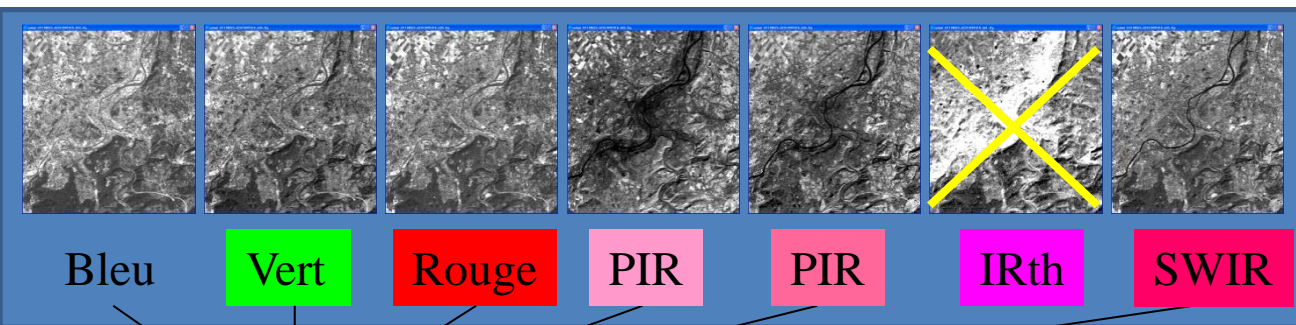
Signatures spectrales comparées



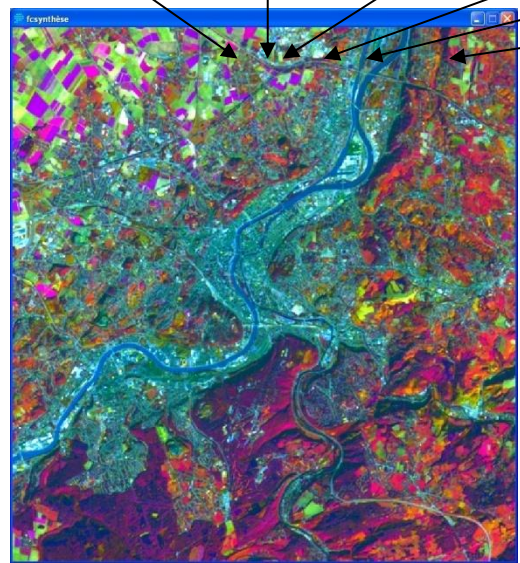
Source <http://tpouchin.club.fr/chapitre1/eau.htm> (modifié)

Introduction théorique

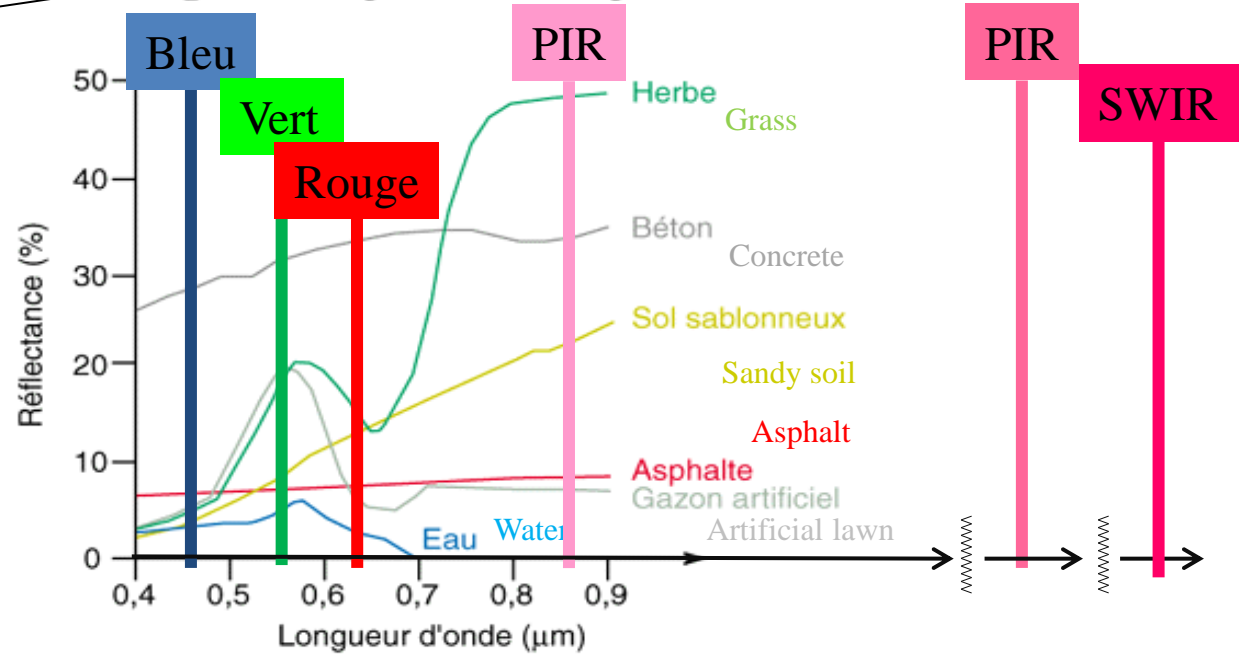
- Couleur et signature spectrale



Panchro



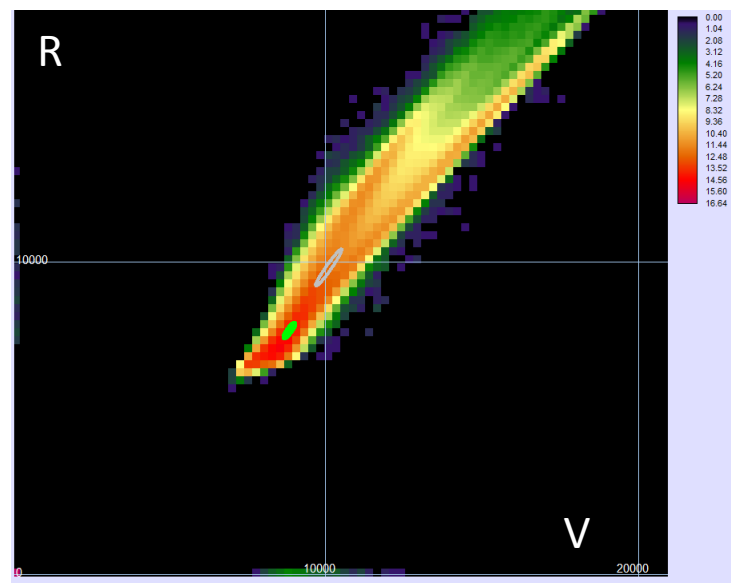
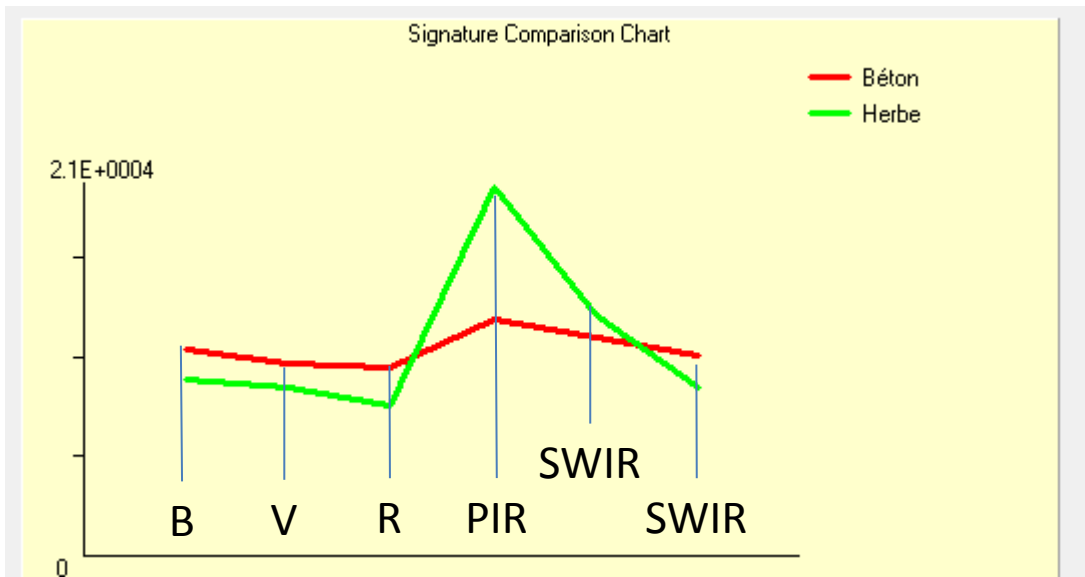
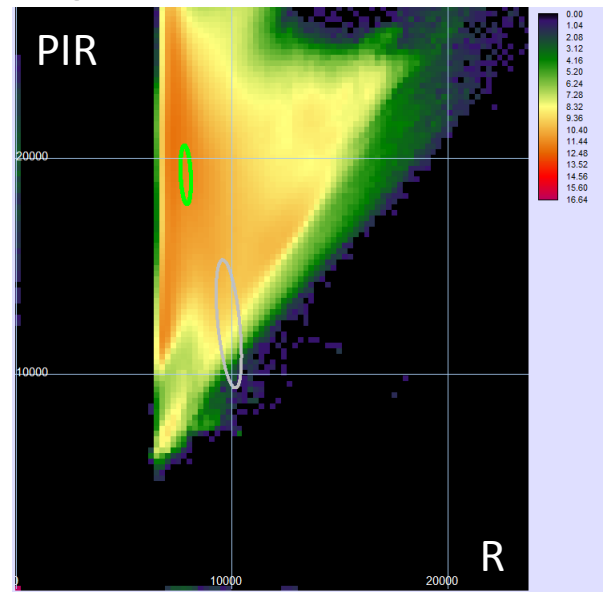
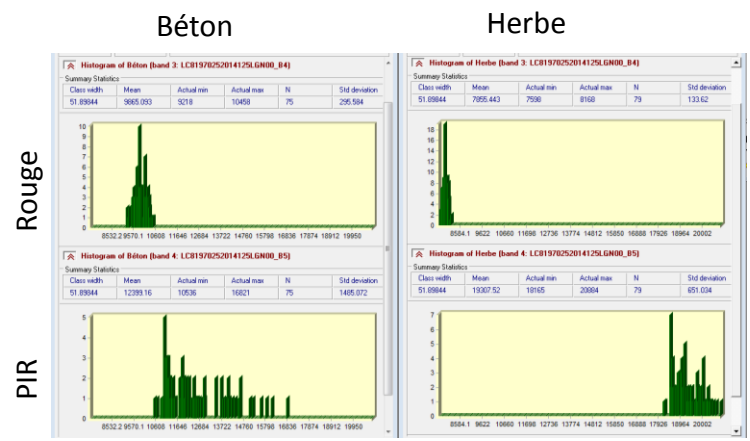
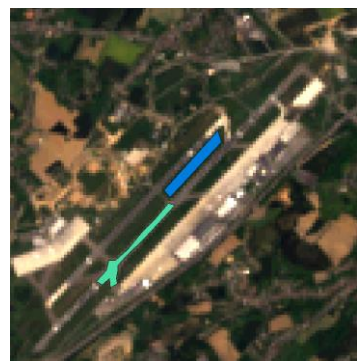
Signatures spectrales comparées



Source <http://tpouchin.club.fr/chapitre1/eau.htm> (modifié)

Introduction théorique

- Couleur et signature spectrale



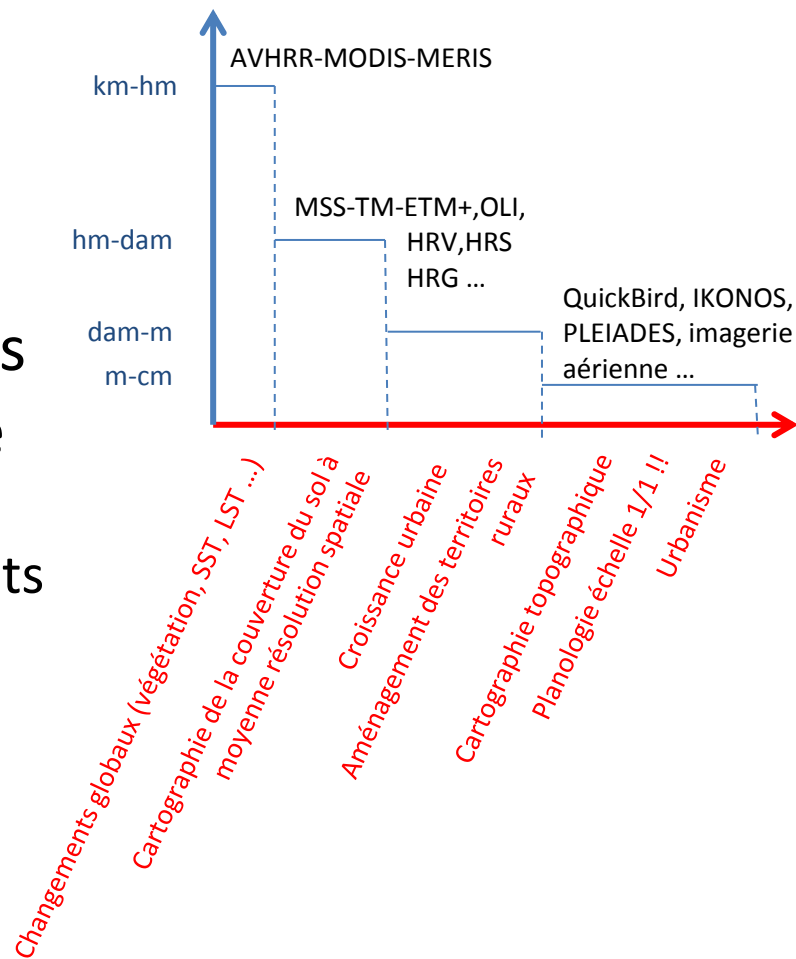
Introduction théorique

- 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

GLOVIS: Accès aux données Landsat 1

Fichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

landsat.usgs.gov/Landsat_Search_and_Download.php

http://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

GLOVIS: 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

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



GLOVIS: Repère de localisation

The screenshot shows the GLOVIS web interface. At the top, there's a navigation bar with 'USGS Global Visualization Viewer' and a search bar. Below that is a header with the USGS logo and 'Earth Resources Observation and Science Center (EROS)'. The main content area features a map of Europe with several layers overlaid, including a satellite image and administrative boundaries. A red box highlights the 'Map Layers' menu. Red text is overlaid on the map: 'Ajout de couches d'information géographique (villes, limites administratives ...)'.

Ajout de couches
d'information
géographique (villes,
limites administratives ...)

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

GLOVIS: 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: 2014/6/6
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

GLOVIS: 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

GLOVIS: Fenêtre temporelle

The screenshot shows the USGS Global Visualization Viewer interface. At the top, there is a navigation bar with the USGS logo and the tagline "science for a changing world". Below this, the "USGS Global Visualization Viewer" title is displayed. The main area features a satellite map of Europe with a large, semi-transparent green rectangular overlay indicating a selected temporal window. A red text box with the text "Sélection de la fenêtre temporelle" is overlaid on this green area. On the left side, there is a control panel with various options: "Collection", "Resolution", "Map Layers", "Tools", "File", and "Help". Below these are input fields for "WRS-2 Path/Row" (197, 25), "Lat/Long" (50.3, 6.0), and "Max Cloud" (40%). A "Scene Information" box is highlighted with a red border, containing the following details: ID: LC81970252013202LGN00, CC: 0%, Date: 2013/7/21, Qity: 9, Product: OLI_TIRS_L1T, and a date selector set to Jul 2013. At the bottom of the interface, there is a navigation menu with links for "Quick Start Guide", "User Guide", "What's New!", "Browser Requirements", "Download Source Code", and "About Browse Images". A footer section contains links for "Accessibility", "FOIA", "Privacy", "Policies", and "Notices", along with contact information for the U.S. Department of the Interior and Geological Survey.

GLOVIS: Liste d'images sélectionnées

The screenshot shows the USGS Global Visualization Viewer interface. At the top, there is a navigation bar with the USGS logo and the text 'science for a changing world'. Below this is a search bar and a 'Rechercher' button. The main content area displays a satellite image of a region in Europe, with a red selection box around a specific area. A red text box is overlaid on the image with the text 'Ajout de l'image sélectionnée à la liste'. The interface includes a menu bar with options like 'Collection', 'Resolution', 'Map Layers', 'Tools', 'File', and 'Help'. On the left side, there is a 'Landsat 8 OLI Scene List' table with columns for 'Add', 'Delete', and 'Send to Cart'. The table contains one entry: 'LC81970252013202LGN00'. Below the table, there are buttons for 'Add', 'Delete', and 'Send to Cart'. The bottom of the page features a footer with links for 'Quick Start Guide', 'User Guide', 'Download Source Code', 'What's New!', and 'About Browse Images'. There is also a navigation bar with links for 'DOI', 'USGS HOME', 'Ecosystems', 'Climate and Land Use Change', 'Geology', and 'Water'. The footer includes the text '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', and 'Page Last Modified: 13 February 2015'.

GLOVIS: Accès aux imagerie et métadonnées

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 entries: 'LC81970252013202LGN00, 0% Cloud, Quality: 9, Acquired: 2013/7/21' and 'LC81970252014125LGN00, 5% Cloud, Quality: 9, Acquired: 2014/5/5'. Below the list are buttons for '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, including Valenciennes, Mons, Charleroi, Namur, Liege, Aachen, Duren, Bonn, Neumied, Giess, Limburg an der Lahn, Wiesbaden, Frankfurt am Main, Bad Kreuznach, Trier, and Luxembourg. The map is overlaid with a red polygon. The interface also includes a 'Scene Information' panel on the left with fields for WRS-2, Path/Row, Lat/Long, Max Cloud, and Scene Information. The bottom of the interface has a navigation bar with links for 'Quick Start Guide', 'User Guide', 'Download Source Code', and 'What's New!'. The footer contains contact information and a 'USA.gov' logo.

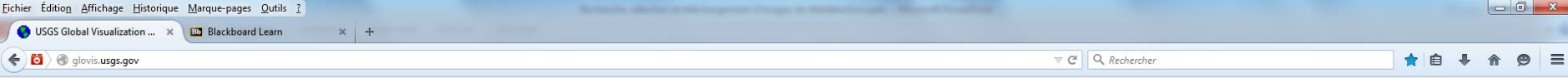
Accès à la liste et aux métadonnées

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

GLOVIS: Sauvetage sur votre disque

Possibilité de sauver sur votre disque dur la liste, les imagerie et les metadonnées



USGS Global Visualization Viewer

Collection Resolution Map Layers Tools File Help

Download

WRS-2 Path (Row): 197 25 Go
 Lat/Long: 50.3 6.0 Go

Max Cloud: 40%

Scene Information:
 ID: LC81970252014125LGN00
 CC: 5% Date: 2014/5/5
 Qty: 9 Product: OLI_TIRS_L1T

May 2014 Go

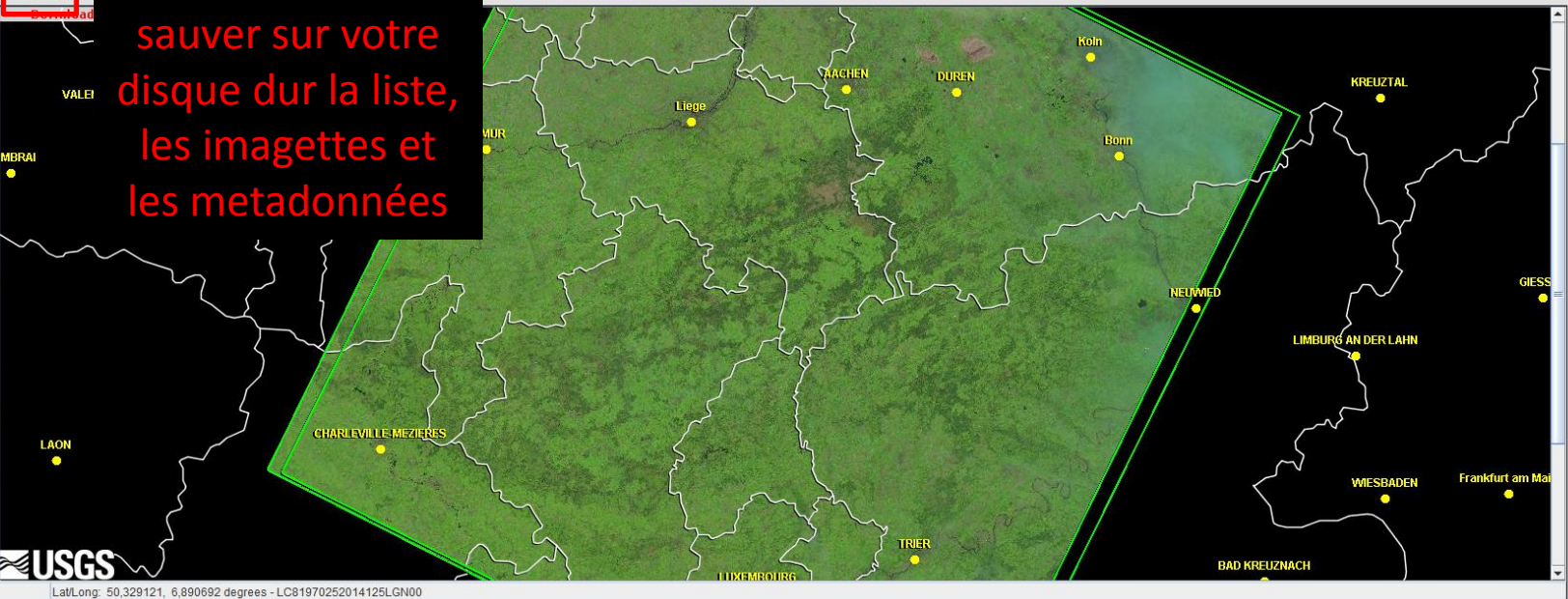
Prev Scene Next Scene

Landsat 8 OLI Scene List

LC81970252013202LGN00
 LC81970252014125LGN00

Add Delete Send to Cart

240m No Limits Set Lat/Long: 50,329121, 6,890692 degrees - LC81970252014125LGN00



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

GLOVIS: Analyse de metadonnées

The image shows a Windows file explorer window displaying a folder named 'GLOVIS'. Inside, there are several files: 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 labeled 'Liste (fichier ASCII)' points to the metadata files. Another text box labeled 'Imagettes (fichier JPG)' points to the satellite images. A third text box labeled 'Metadonnées (fichier ASCII)' points to the WordPad window.

The WordPad window displays the following metadata for the file LC81970252014125LGN00.meta:

```

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
    
```

Archives de l'USGS Earth Explorer

Earth Explorer: Accès aux données Landsat 2

http://landsat.usgs.gov/Landsat_Search_and_Download.php

EarthExplorer

Landsat Data Access

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](#)

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". The main header area includes "Earth Explorer" and "Home" links. A search bar at the top right contains the text "glovis download images". Below the search bar, there are links for "Login", "Register", "RSS", "Feedback", and "Help". The "Login" and "Register" links are highlighted with a red box. The main content area is divided into two sections: "Search Criteria" on the left and a "Search Criteria Summary" on the right. The "Search Criteria" section includes a "1. Enter Search Criteria" heading, instructions on how to narrow the search area, and several input fields for "Address/Place", "Coordinates", and "Date Range". The "Search Criteria Summary" section shows a world map with a search area highlighted in blue. The map is labeled with coordinates (28° 36' 48" N, 120° 35' 09" W) and includes a "Google" logo and a disclaimer: "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: Domaine géographique et fenêtre temporelle

The screenshot displays the Earth Explorer web application. On the left, a sidebar titled "1. Enter Search Criteria" provides a form for defining search parameters. The "Address/Place" field is populated with "Liège". Below this, 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 main map area shows a satellite view of Europe with a red box highlighting the Liège region. 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 at the bottom right of the map contains the instruction: "Zoomer sur la zone d'intérêt Définir le domaine géographique et la fenêtre temporelle".

Earth Explorer: Set de données

The screenshot shows the Earth Explorer web application interface. At the top, there is a navigation bar with 'Home', 'Profile', 'Save Criteria', 'Load Favorite', and 'Manage Criteria'. Below this is a 'Search Criteria Summary' section. The main content area is divided into a left sidebar and a central map. The sidebar contains a 'Data Set Search' field and a list of data sets under the 'Landsat Archive' category. A red box highlights this sidebar area. The central map shows a satellite view of a region in Europe, with a black box containing the red text 'Définir le set de données' overlaid on it. At the bottom of the interface, there are buttons for 'Clear All Selected', 'Additional Criteria', and '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
- GEOGLAM
- 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

Définir le set de données

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: L8 OLI/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 interface with the following elements:

- Search Results Panel (Left):**
 - Section: 4. Search Results
 - Text: "If you selected more than one data set to search, use the dropdown to see the search results for each specific data set."
 - Buttons: Show Result Controls, Data Set, Click here to export your results.
 - Table of Results:

Row	Entity ID	Coordinates	Acquisition Date	Path	Row
47	LC81990252014139LGN00	50.28123, 2.94607	19-MAY-14	199	25
48	LC81960252014134LGN00	50.28113, 7.50962	14-MAY-14	196	25
49	LC81970252014125LGN00	50.28092, 5.98269	05-MAY-14	197	25
50	LC81970242014125LGN00	51.69338, 6.59973	05-MAY-14	197	24
- Map Panel (Center):**
 - Search Criteria Summary (Show)
 - Map showing a green polygon overlay over a region in Europe, primarily covering Belgium and the Netherlands.
 - Coordinates: 51° 09' 56" N, 003° 47' 44" E
 - Map controls: Options, Overlays, Plan, Satellite
- Footer:**
 - 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: iba@usgs.gov
 - Page Last Modified: 11/03/2014

Earth Explorer: Imagerie, métadonnées, download

The screenshot displays the Earth Explorer web application. At the top, there's a navigation bar with 'Fichier', 'Édition', 'Affichage', 'Historique', 'Marque-pages', and 'Outils'. Below it, the 'USGS science for a changing world' logo is visible. The main content area is divided into several sections:

- Search Results:** A section titled '4. Search Results' with instructions on how to filter results. It lists four search results (IDs: LC81990252014139LGN00, LC81960252014134LGN00, LC81970252014125LGN00, and LC81970242014125LGN00) with their respective coordinates, acquisition dates, and paths. Each result has a small thumbnail image.
- Data Set Attributes Table:** A table listing various attributes and their values for the selected data set.

Data Set Attribute	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 Longitude dec	50.28092
Center Longitude dec	5.98029
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
- Map:** A satellite map of Europe with a green rectangular overlay indicating the search area. The map includes city names like Antwerpen, Bruxelles, and Frankfurt.
- Download Options:** A list of download options for the selected data set:
 - 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)** (highlighted with a red box)

A red text overlay on the map area reads: "Durée du téléchargement !!! « Bulk download » alternative ... !!!".

Earth Explorer: Imagerie, metadonnées, download

Bulk Download Application

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?](#)

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](#)

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

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

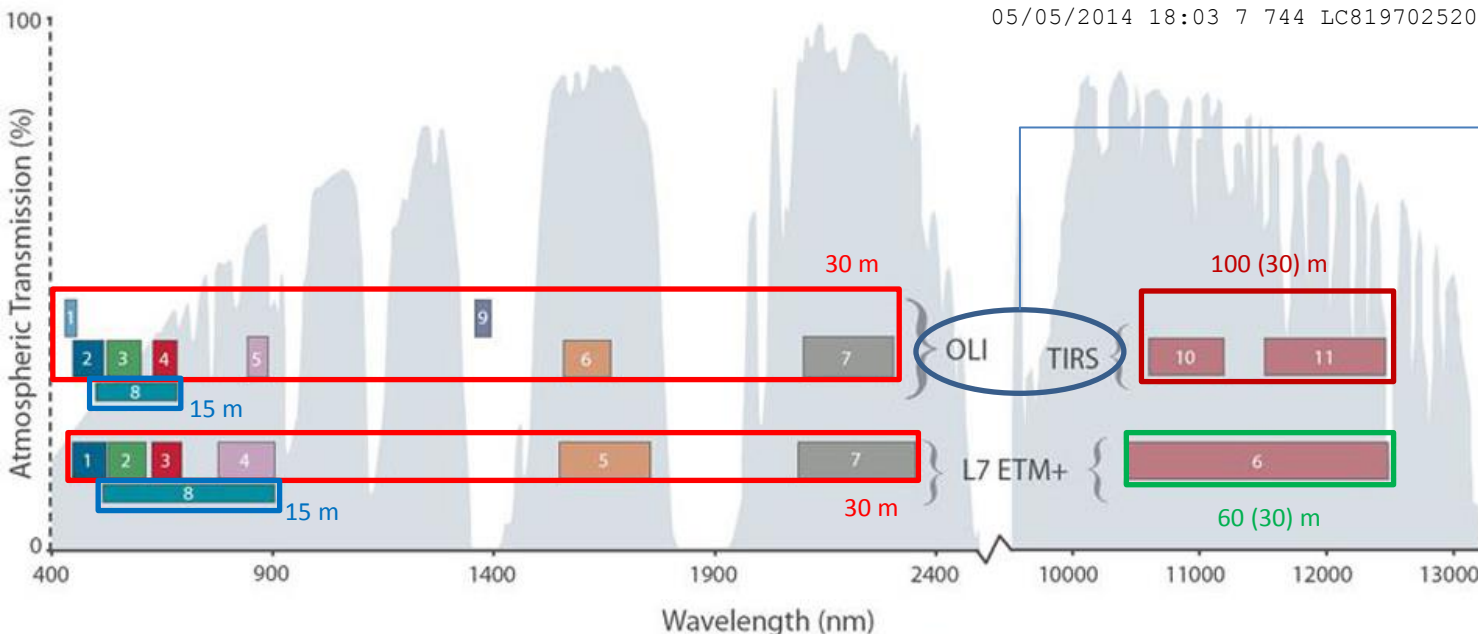
Earth Explorer: Imagerie, metadonnées, download

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

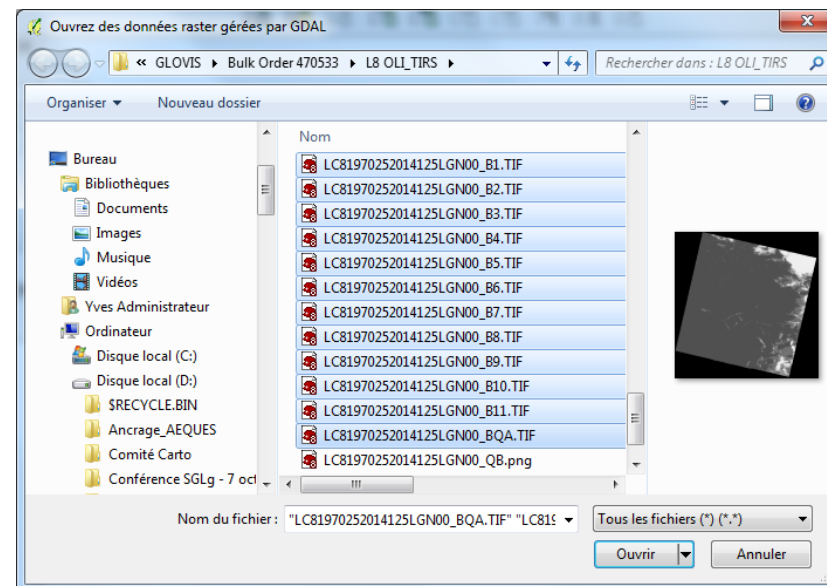
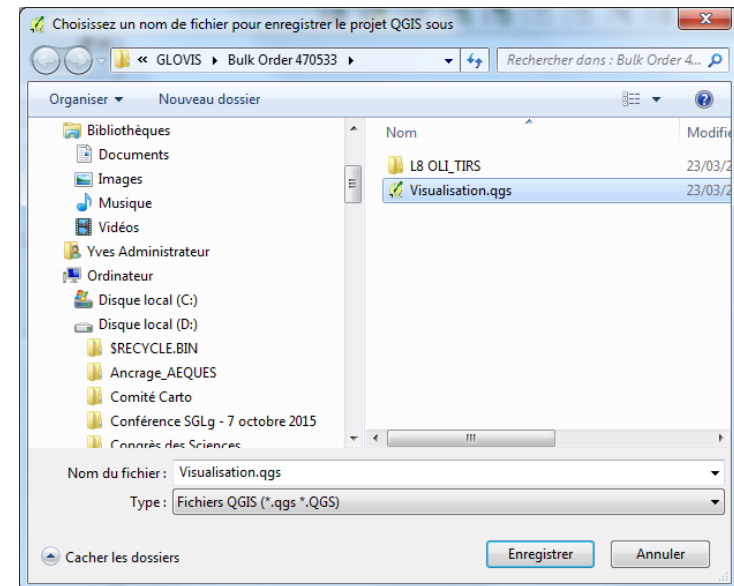
Visualisation et

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

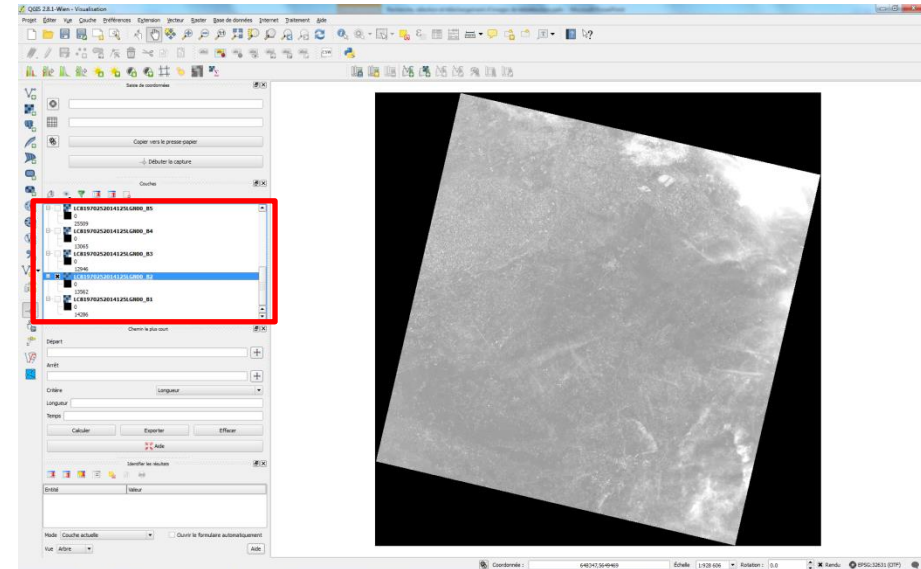
Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

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



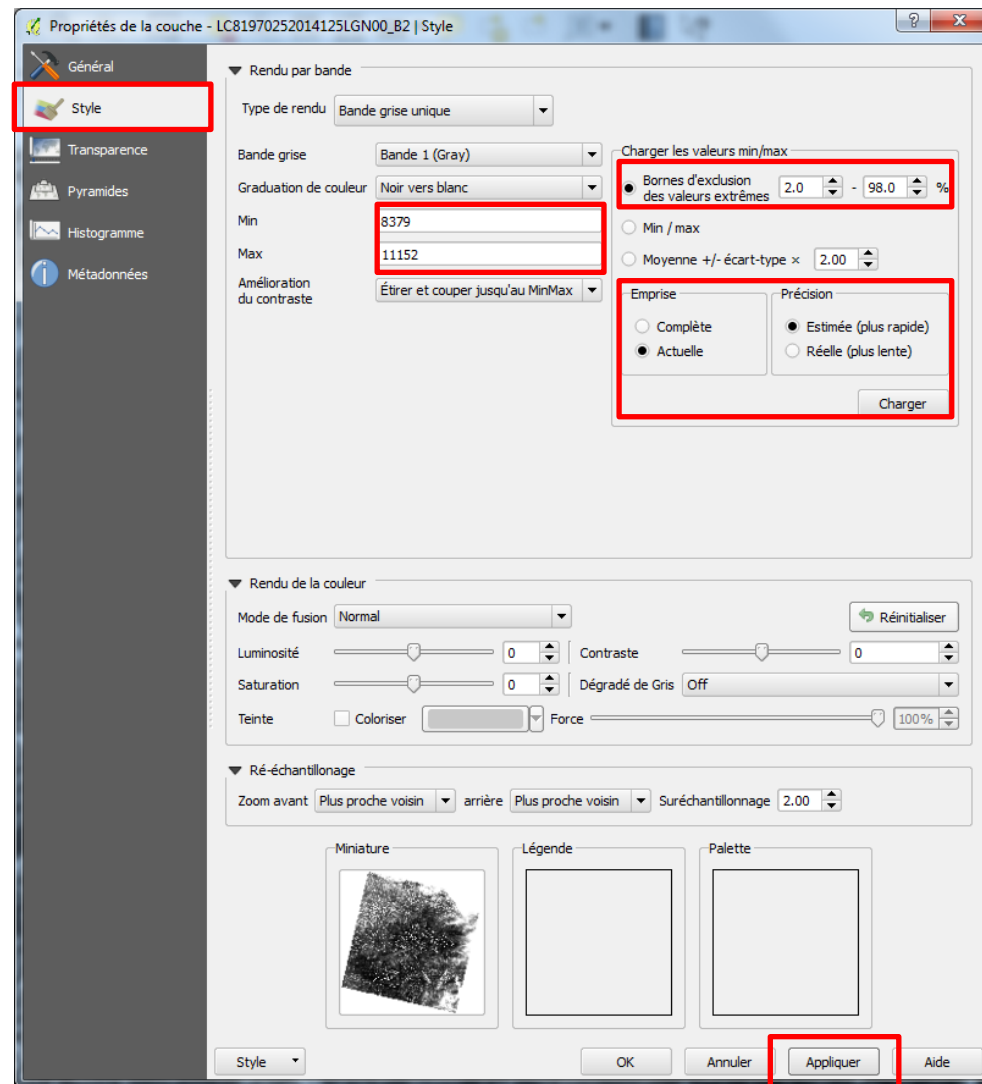
Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- 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

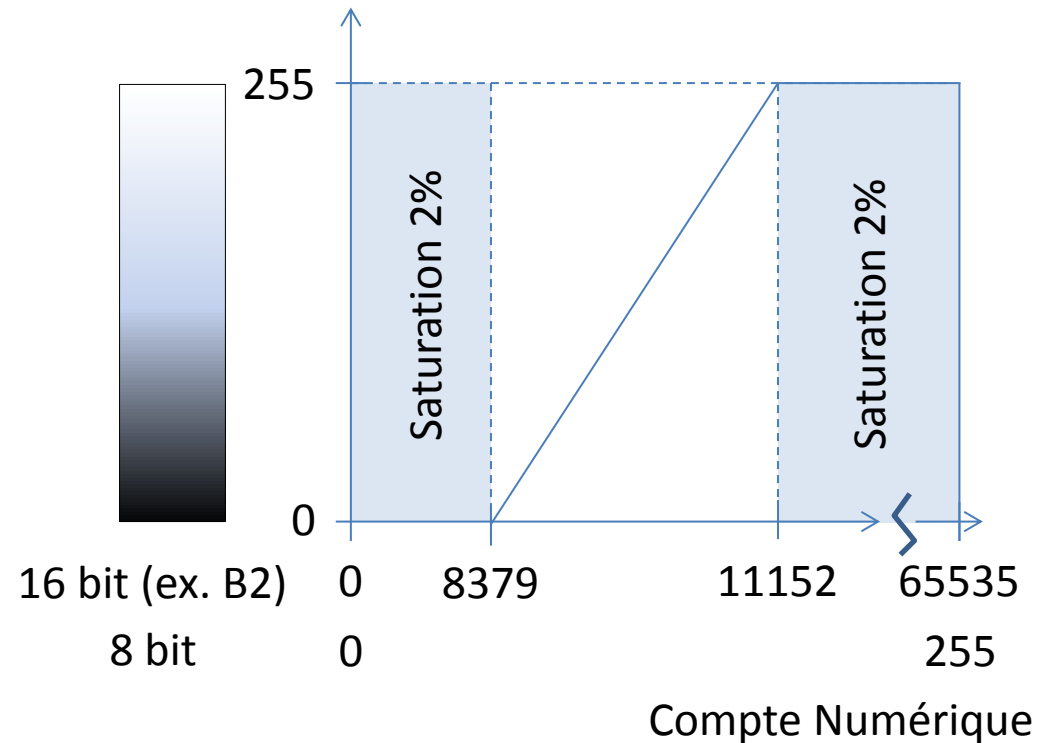
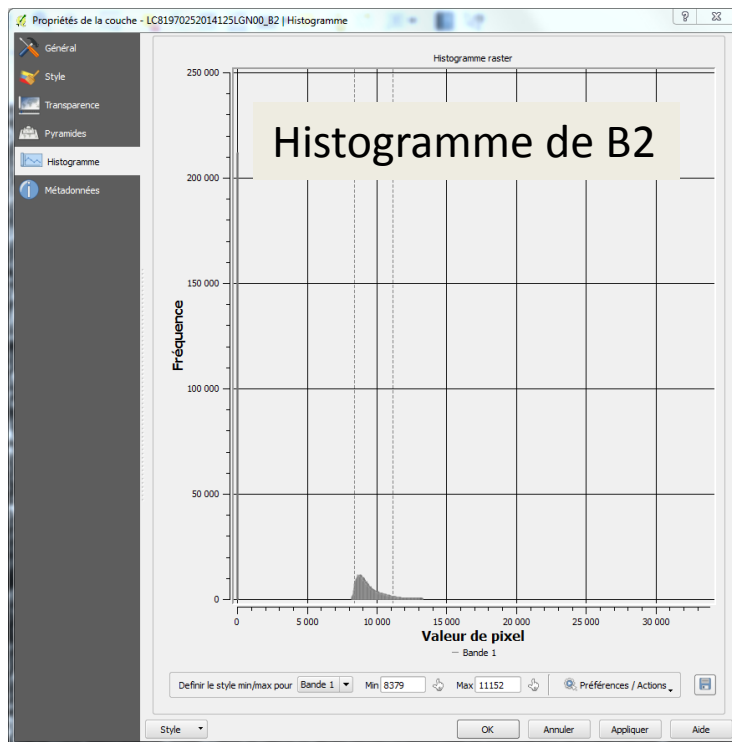
analyse d'images sous QGIS et SAGA

- 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

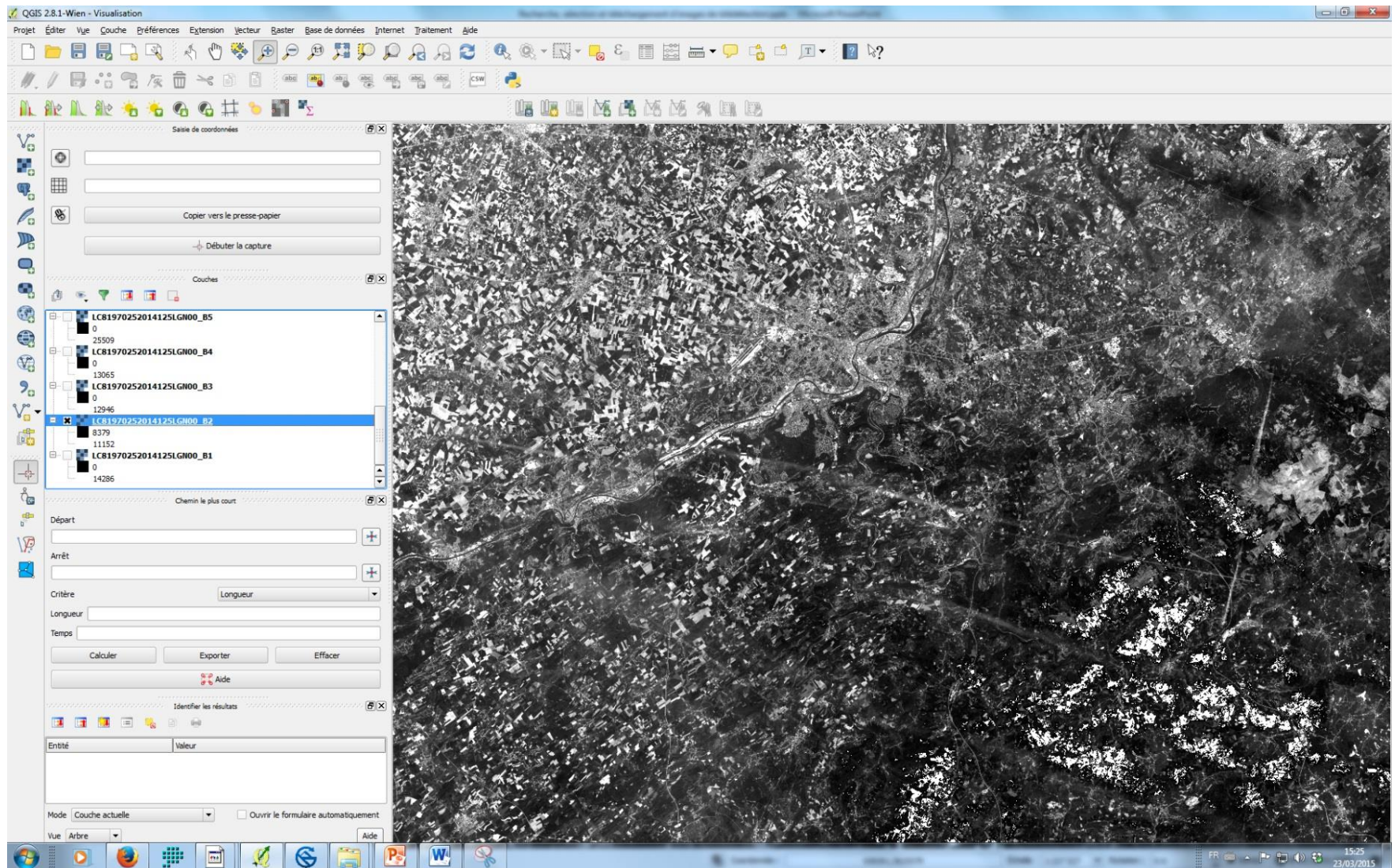


Compte Numérique

Visualisation et

analyse d'images sous QGIS et SAGA

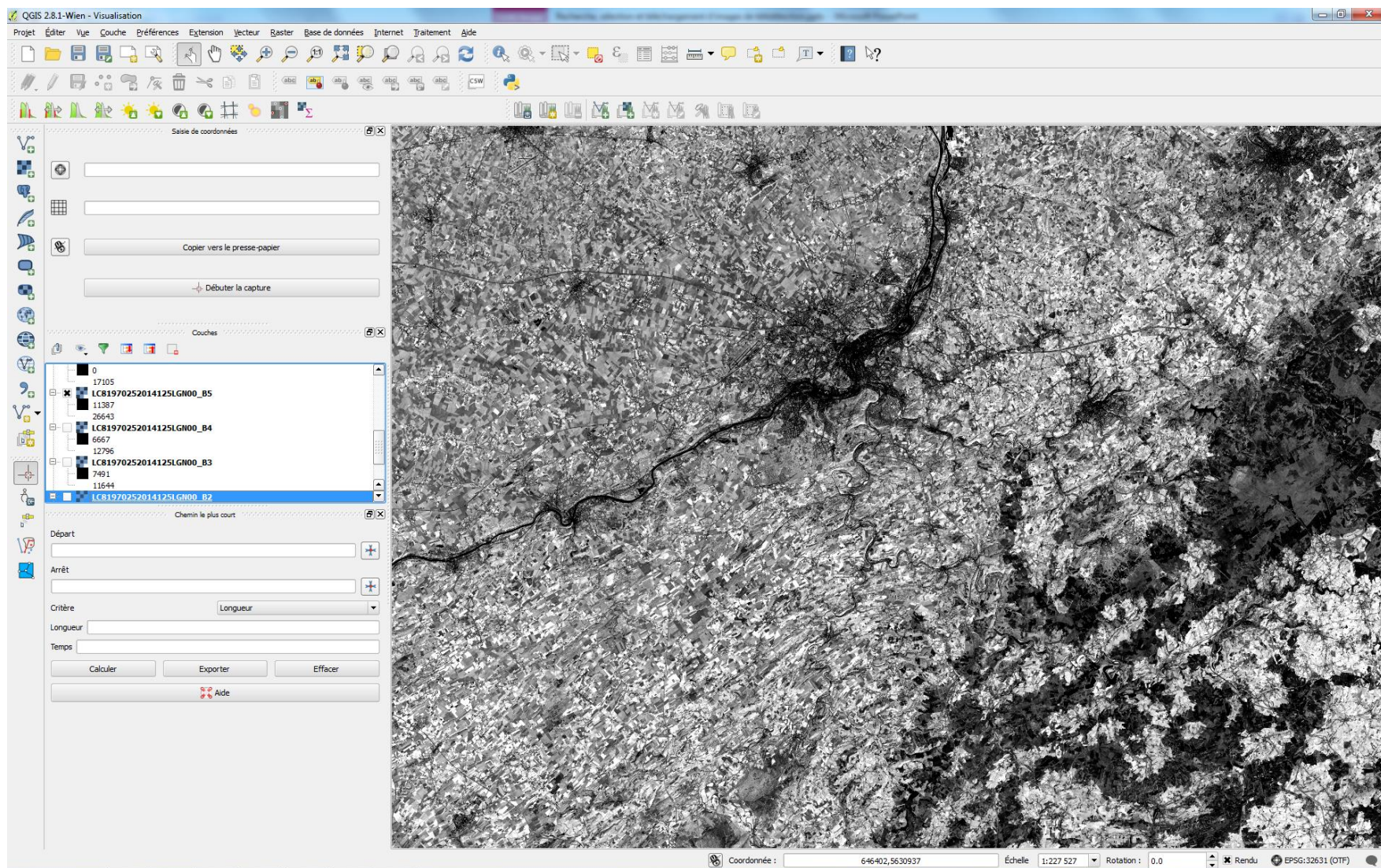
- Illustration du résultat pour B2 (Bleu)



Visualisation et

analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Illustration du résultat pour B5 (PIR)

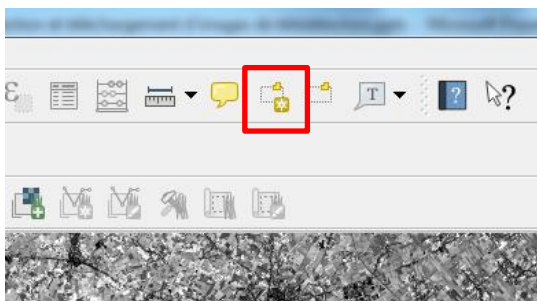


Visualisation et

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

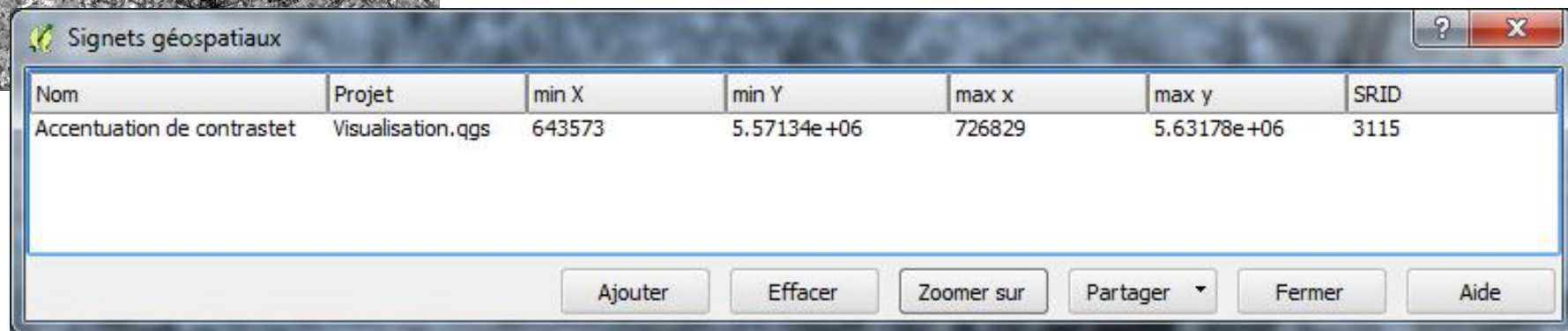


Coin NE

726829.04, 5631779.41

Coin SW

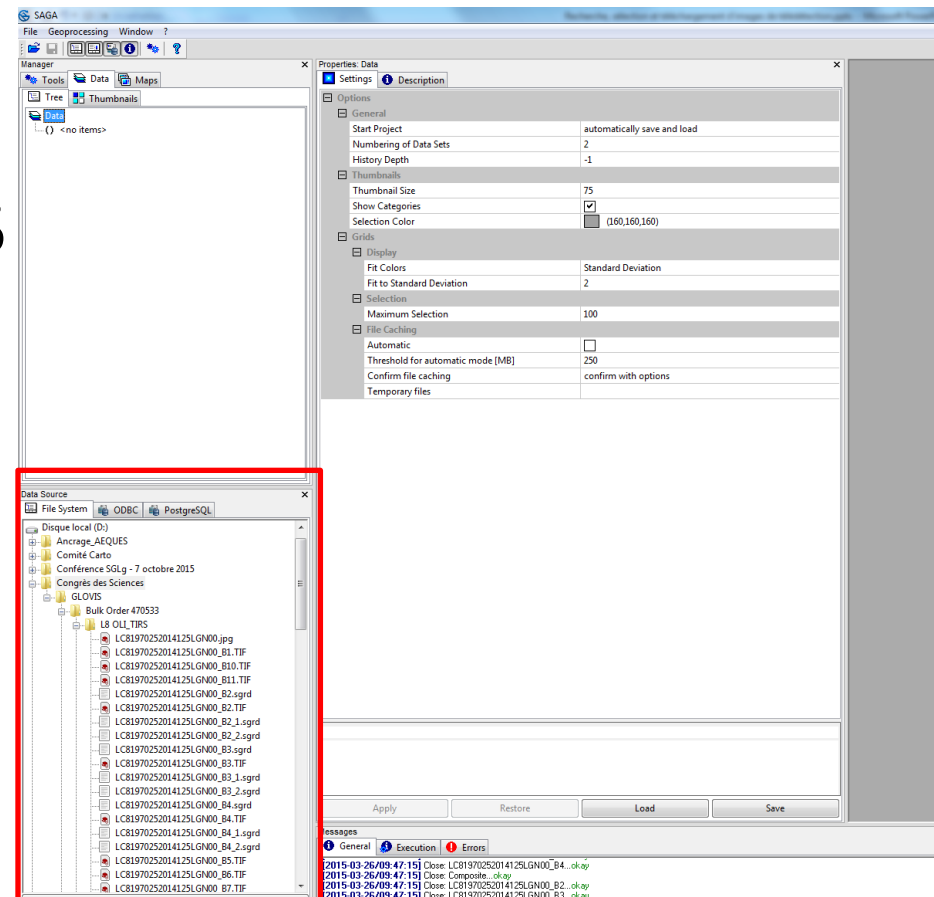
643572.64, 5571338.76



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

The screenshot shows the 'RGB Composite' dialog box in SAGA GIS. The left pane shows a tree view of 'Data Objects' under 'Grids', with 'Grid system' expanded to show 'Red', 'Green', and 'Blue' channels. The right pane shows a table of parameters for each channel. The 'Composite' row is highlighted in blue.

Channel	Grid system	Value Preparation
Red	30; 7711x 7831y; 596700x 5456100y	User defined rescale
Green	02; LC81970252014125LGN00_B3_3	User defined rescale
Blue	01; LC81970252014125LGN00_B2_3	User defined rescale
Composite	<create>	<create>

Parameters for each channel (Red, Green, Blue):

- Rescale Range:** Minimum, Maximum
- Percentiles:** 1; 99
- Percentage of standard deviation:** 150

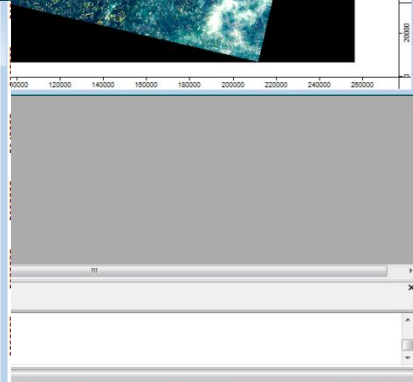
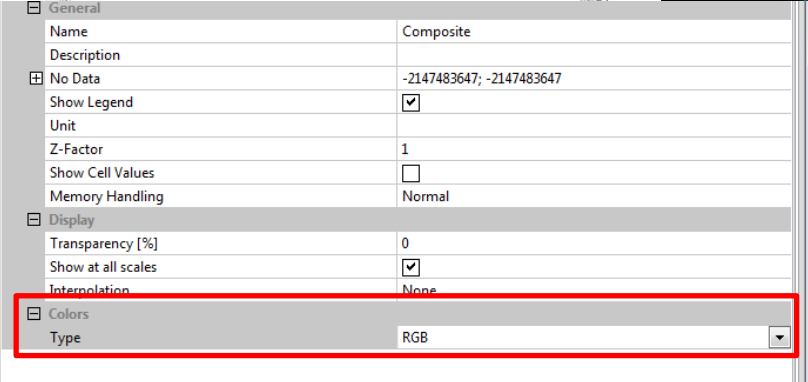
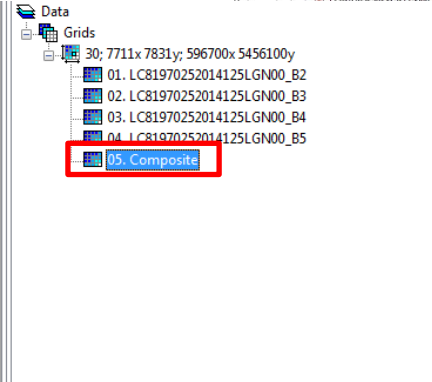
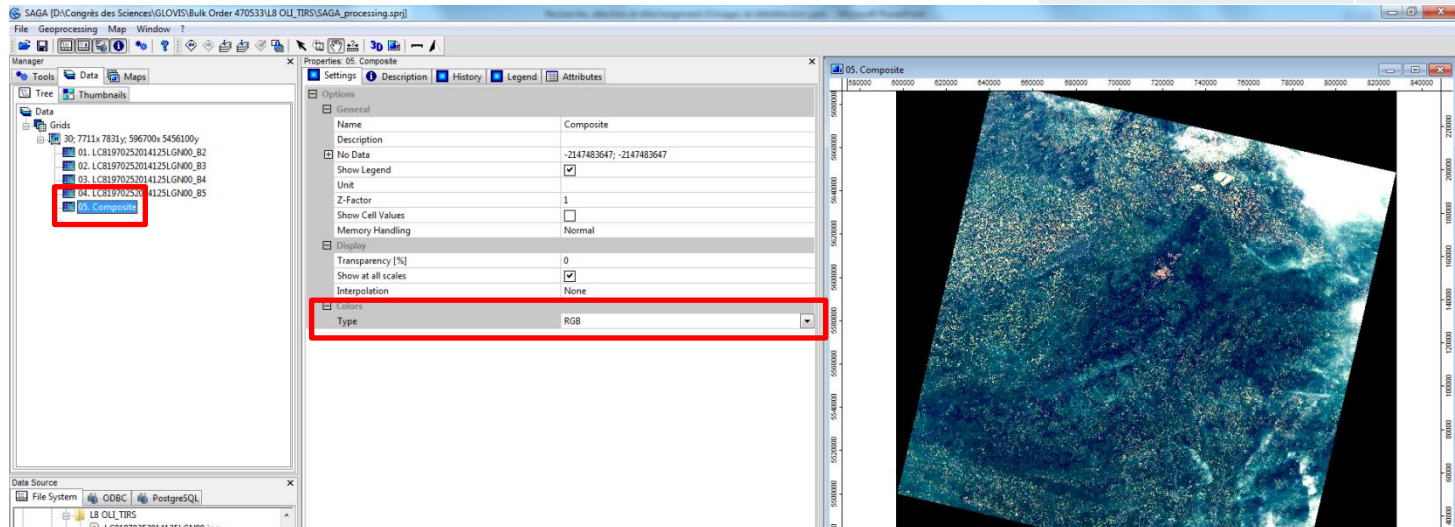
Buttons on the right: Okay, Cancel, Load, Save, Defaults.

Visualisation et

analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Composition colorée sous SAGA
 - Résultat

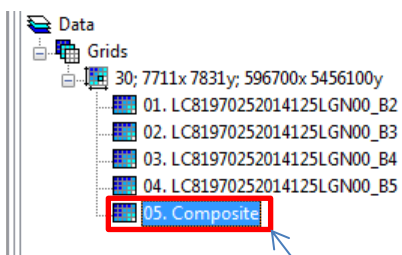
Vraie couleur	
Bande associé à la	couleur fondamentale
B2 (Bleu)	Bleue
B3 (Vert)	Verte
B4 (Rouge)	Rouge



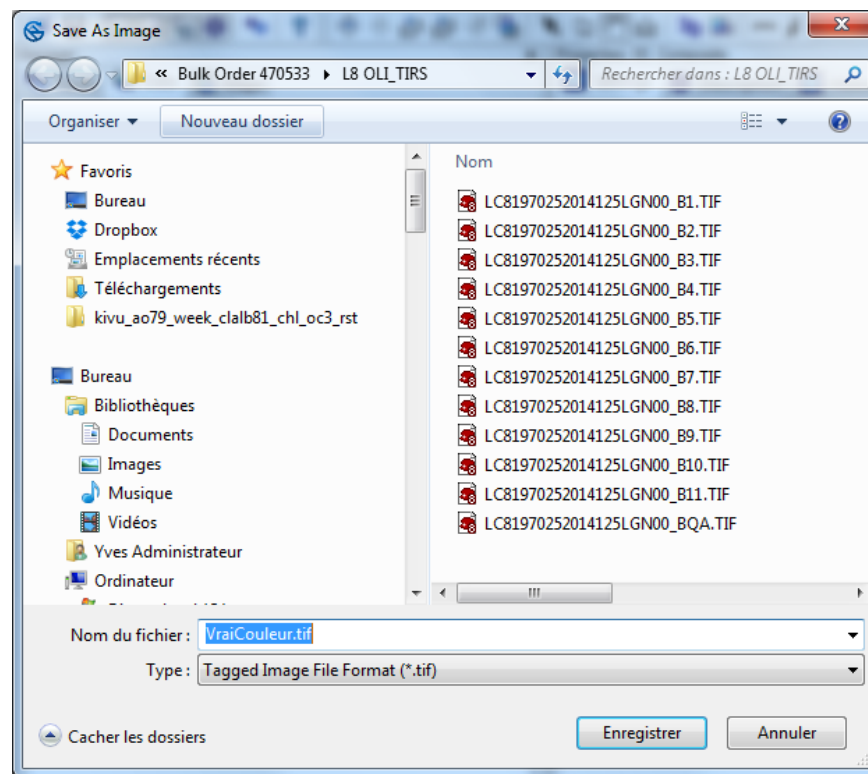
Visualisation et

analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Exportation de la composition colorée et affichage sous QGIS



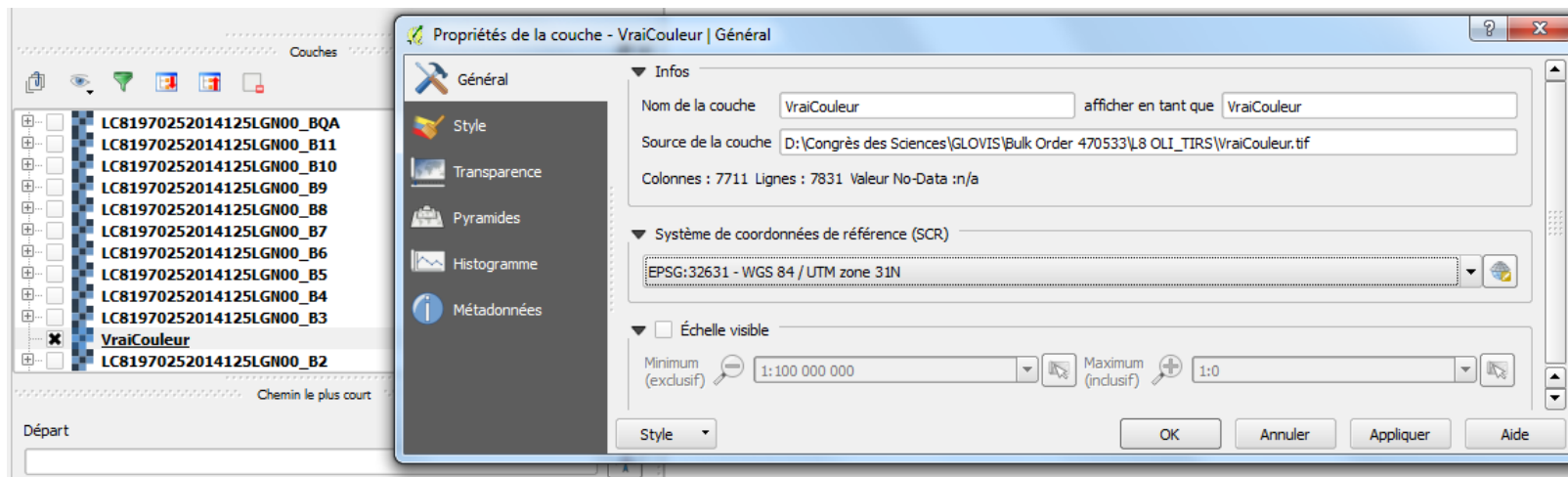
Click droit
Save as image



Visualisation et

analyse d'images sous QGIS et SAGA

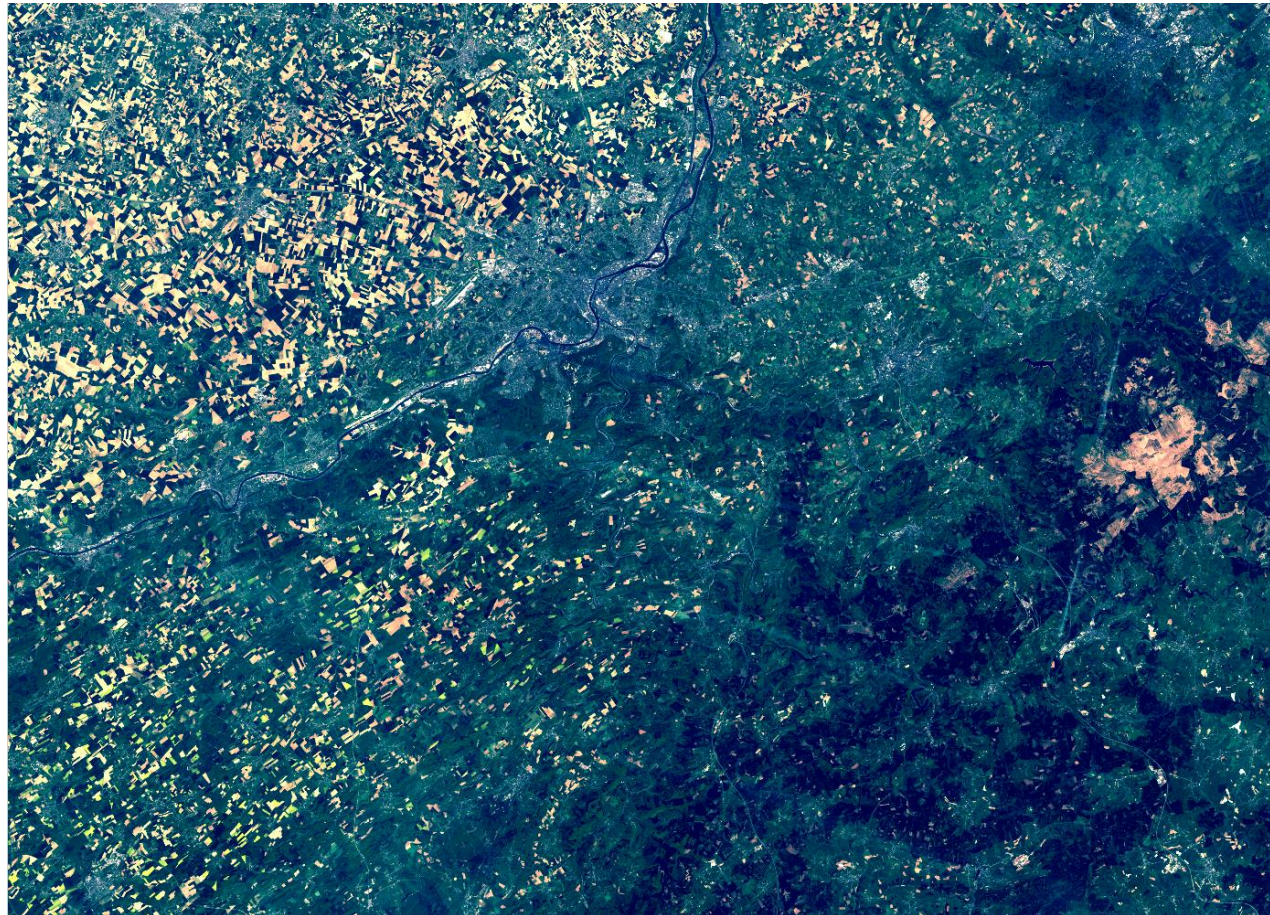
- Affichage de la composition vraie couleur sous QGIS
 - Couche/Ajouter une couche/Ajouter une couche raster
 - Définition du SCR



Visualisation et

analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Résultat

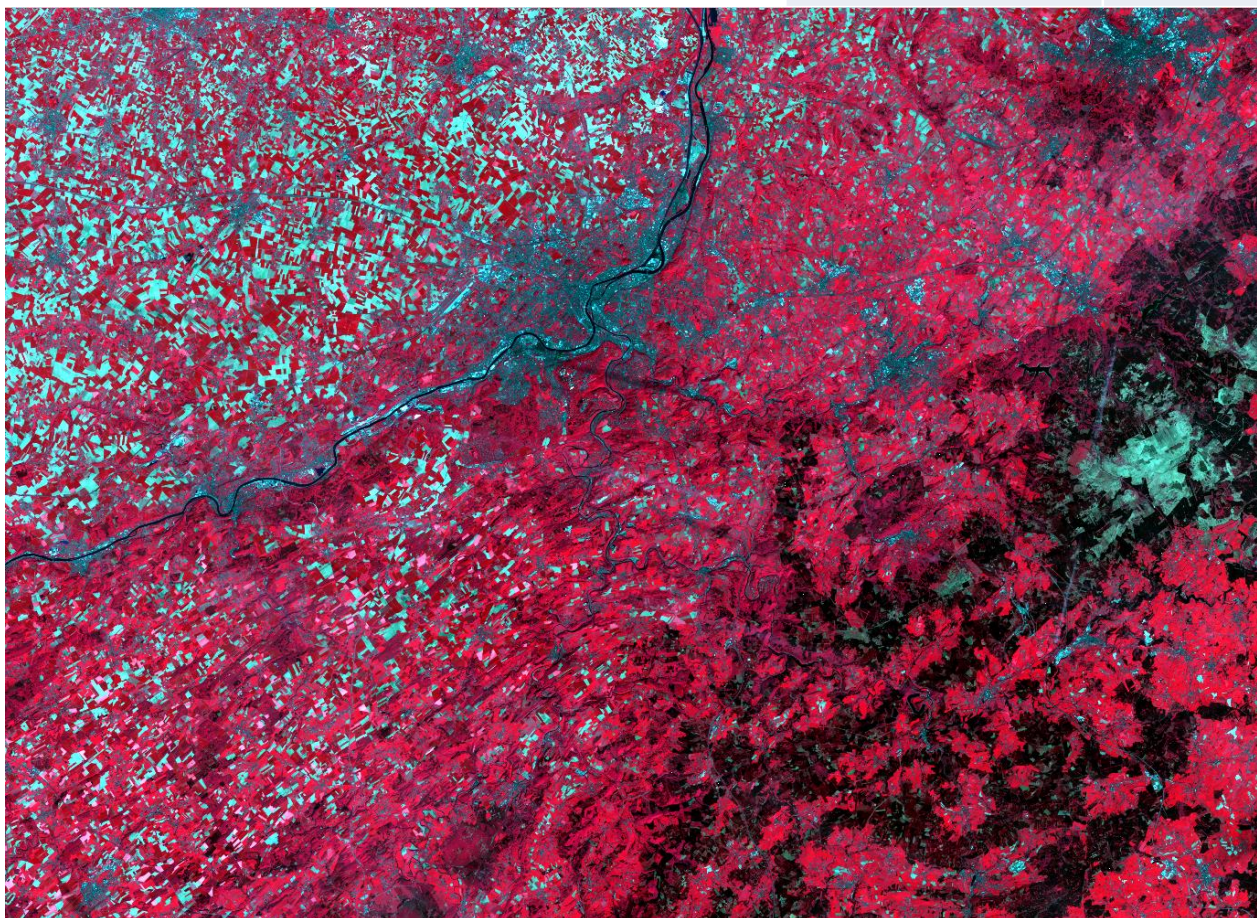


Visualisation et

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

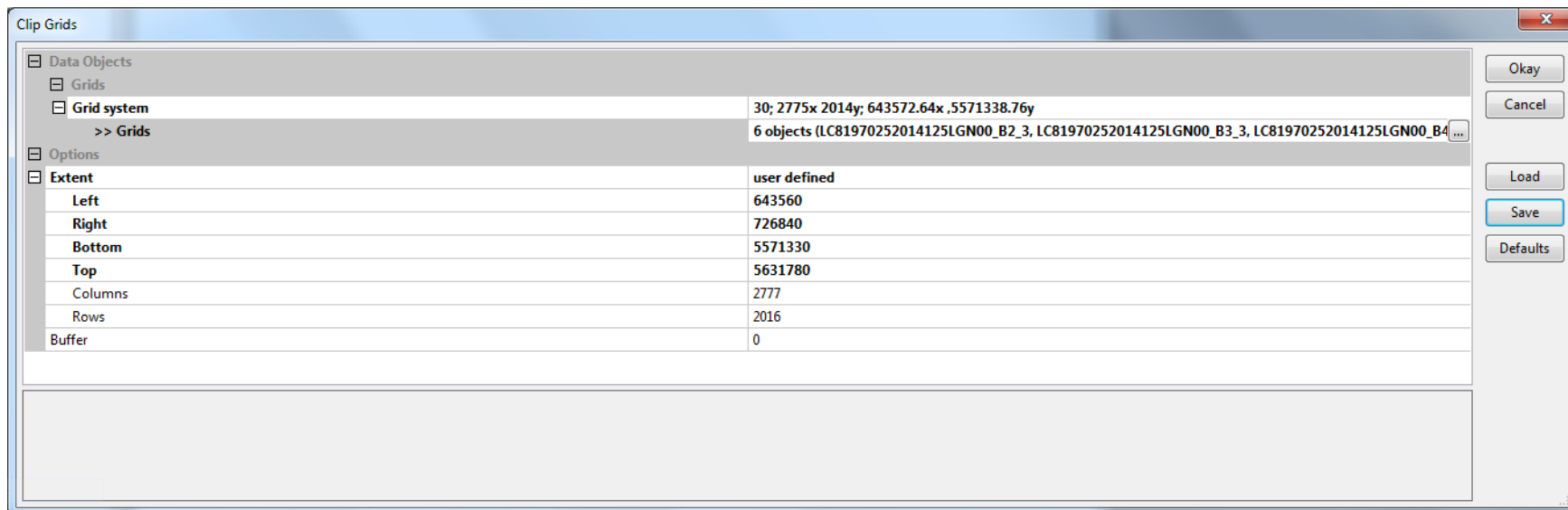
Coin SW

643572.64, 5571338.76

Coin NE

726829.04, 5631779.41

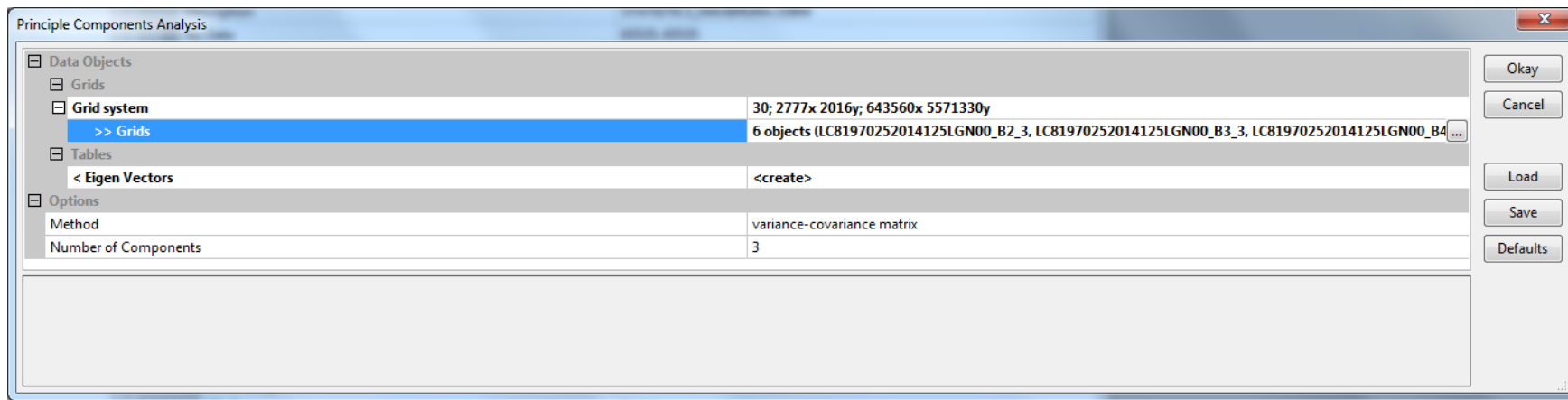
– Découpage des images



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

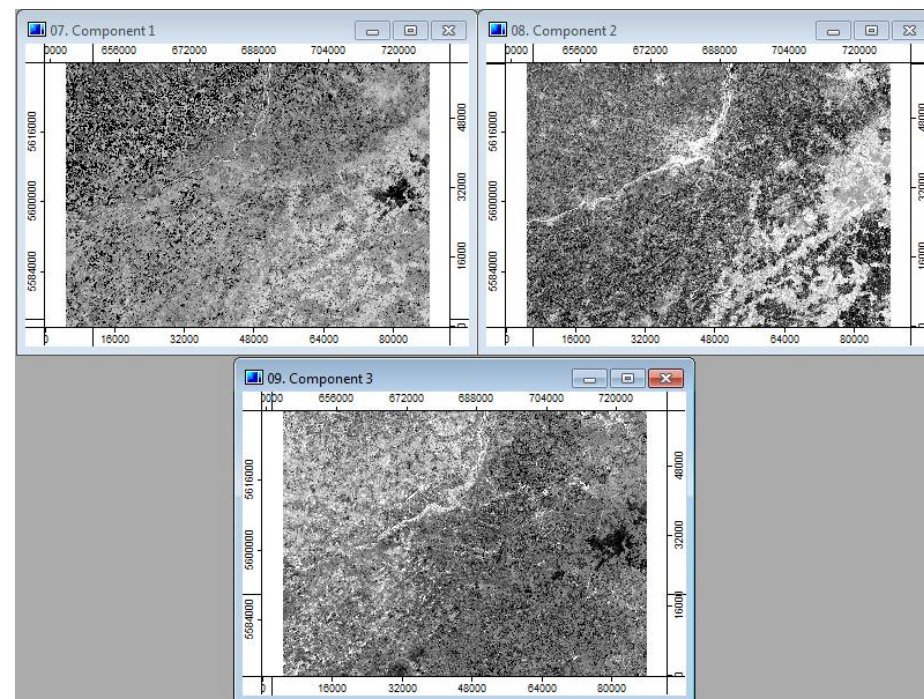
explained variance, explained cumulative variance, Eigenvalue

	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

RGB Composite

Data Objects

- Grids
 - Grid system: 30; 2777x 2016y; 643560x 5571330y
 - >> Red: 08. Component 2
 - Value Preparation: Percentiles
 - Rescale Range: 11387; 26643
 - Percentiles: 2; 98
 - Minimum: 2
 - Maximum: 98
 - Percentage of standard deviation: 150
 - >> Green: 07. Component 1
 - Value Preparation: Percentiles
 - Rescale Range: 6667; 12796
 - Percentiles: 2; 98
 - Minimum: 2
 - Maximum: 98
 - Percentage of standard deviation: 150
 - >> Blue: 09. Component 3
 - Value Preparation: Percentiles
 - Rescale Range: 7491; 11644
 - Percentiles: 2; 98
 - Minimum: 2
 - Maximum: 98
 - Percentage of standard deviation: 150
 - > Transparency: <not set>
 - Value Preparation: Percentage of standard deviation
 - Rescale Range: 0; 255
 - Percentiles: 1; 99
 - Percentage of standard deviation: 150
 - << Composite: <create>

<< Composite
Grid (output)

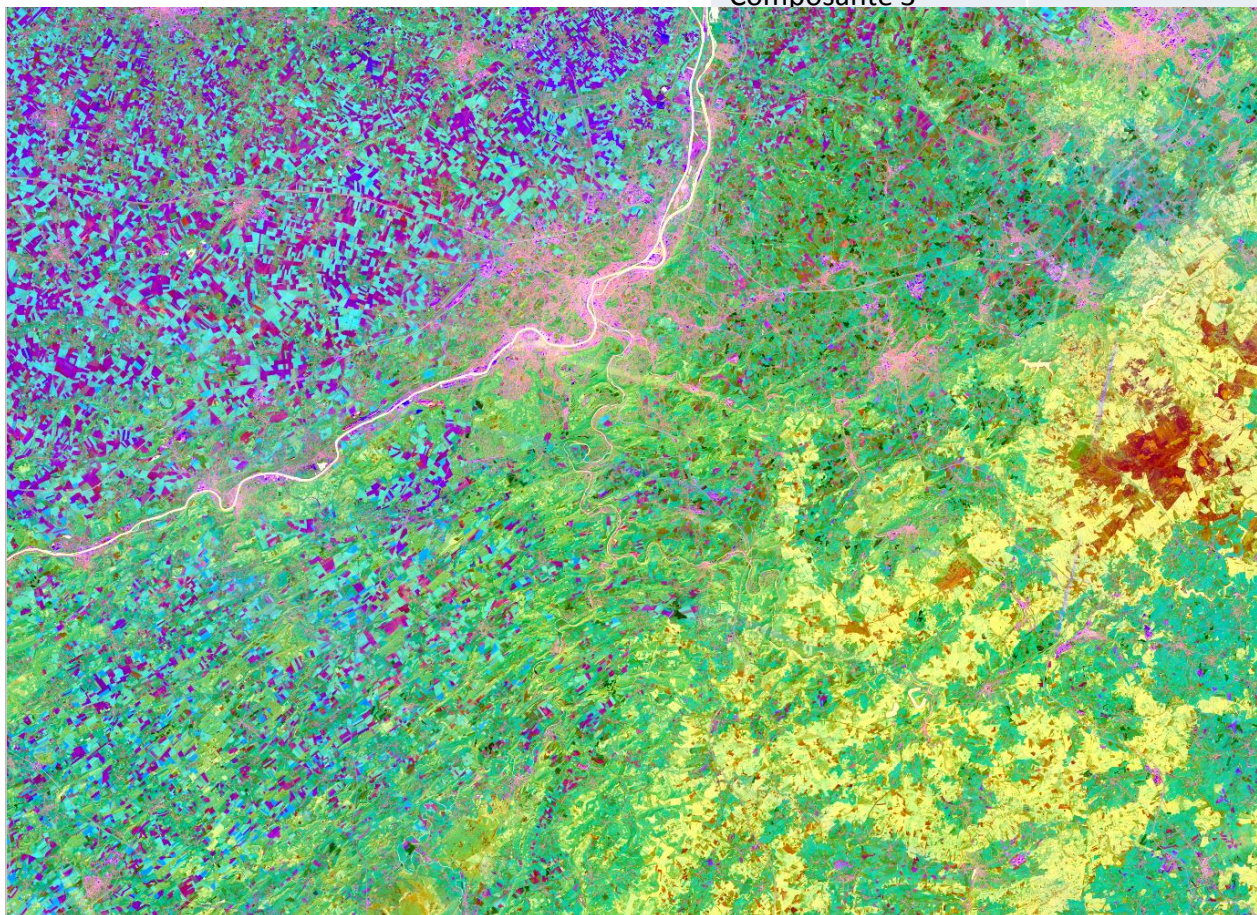
Buttons: Okay, Cancel, Load, Save, Defaults

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

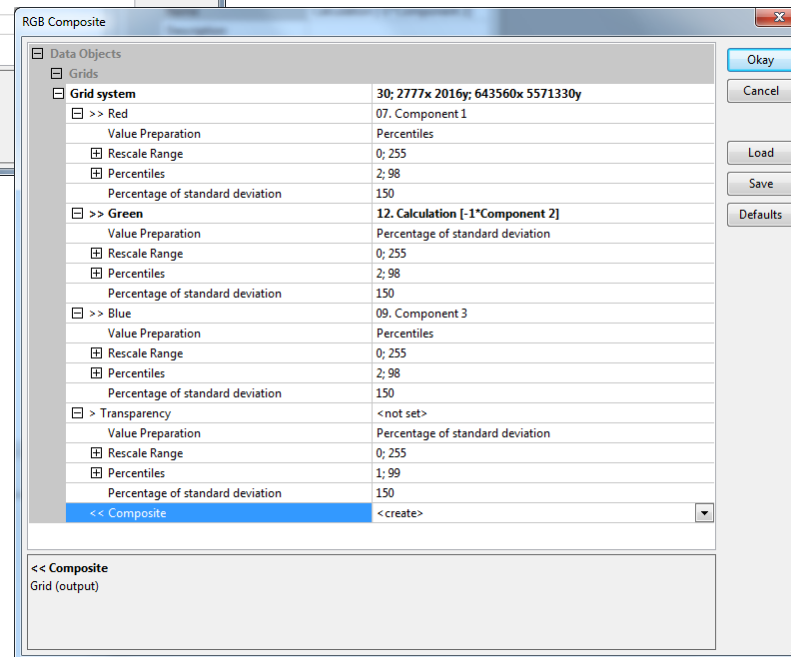
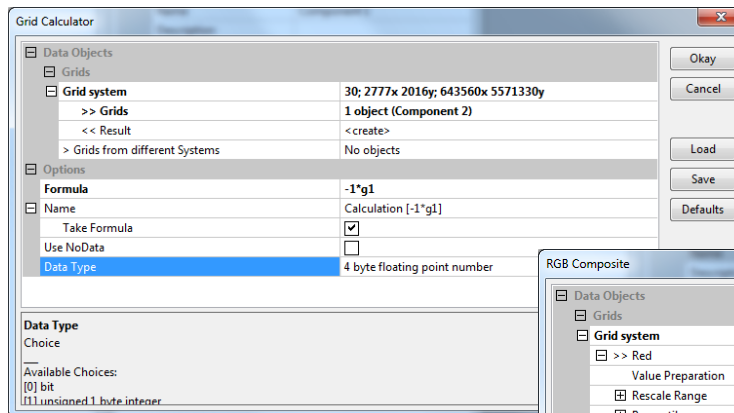
analyse d'images sous QGIS et SAGA

- 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

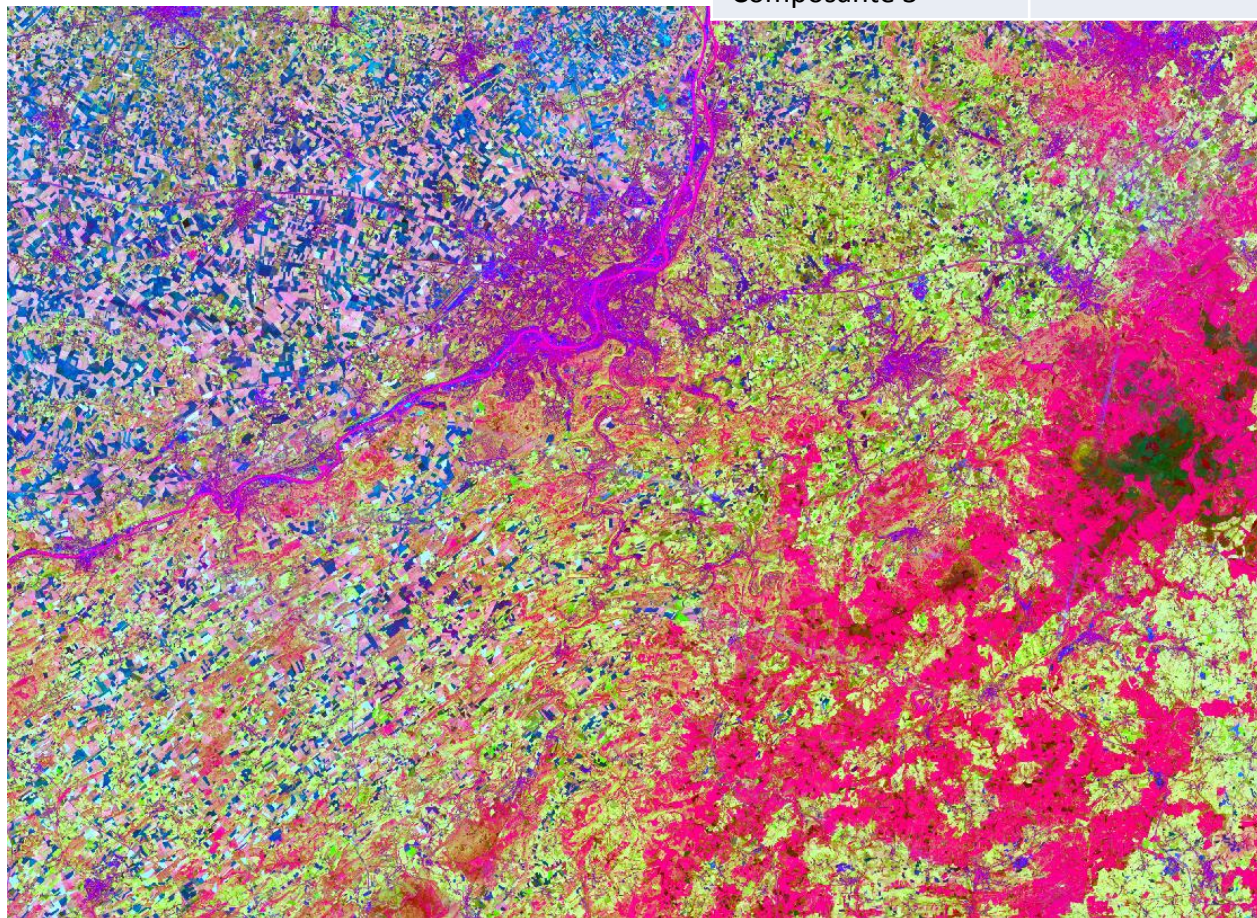


Visualisation et

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 header includes navigation links for 'PORTAIL WALLONIE', 'FÉDÉRATION WALLONIE-BRUXELLES', and 'GUIDE DES INSTITUTIONS'. The main navigation bar features the logo and name 'Géoportail de la Wallonie' along with a search bar and a 'Se connecter' button.

The left sidebar contains several menu sections:

- Géocatalogue**: 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' and includes:

- Search filters: 'Thème' set to 'Données de base' and 'Sous-thème' set to 'Photos et imagerie' (both highlighted with a red box).
- Search input: 'Recherche par mots-clés' with a search icon.
- Sorting and display options: 'Trier par' (Titre), 'Affichage' (Liste), and a 'Réinitialiser' link.
- Application filters: 'Applications (0)', 'Géodonnées (7)' (highlighted with a red box), 'Géoservices (5)', and 'Cartes (0)'.
- Information: 'Une géodonnée est une donnée ayant une composante géographique (vectorielle, raster, ...). Certaines géodonnées sont intégrées dans des géoservices et des applications cartographiques.'
- Page navigation: 'Page 1 sur 1', 'Éléments par page: 15', and a '1' icon.
- Search results:
 - 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

Description | **Accès et utilisation** | Qualité | Contact | Plus d'infos

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)

Home > services > IMAGERIE > ORTHO_2006_2007 (MapServer)

JSON | SOAP | **WMS** | WFS

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/wmsCapabilities.xsd" >
  <Service>
    <Name>WMS</Name>
    <Title>ORTHO_2006_2007</Title>
  </Service>
  </WMS_Capabilities>
    
```

Visualisation et

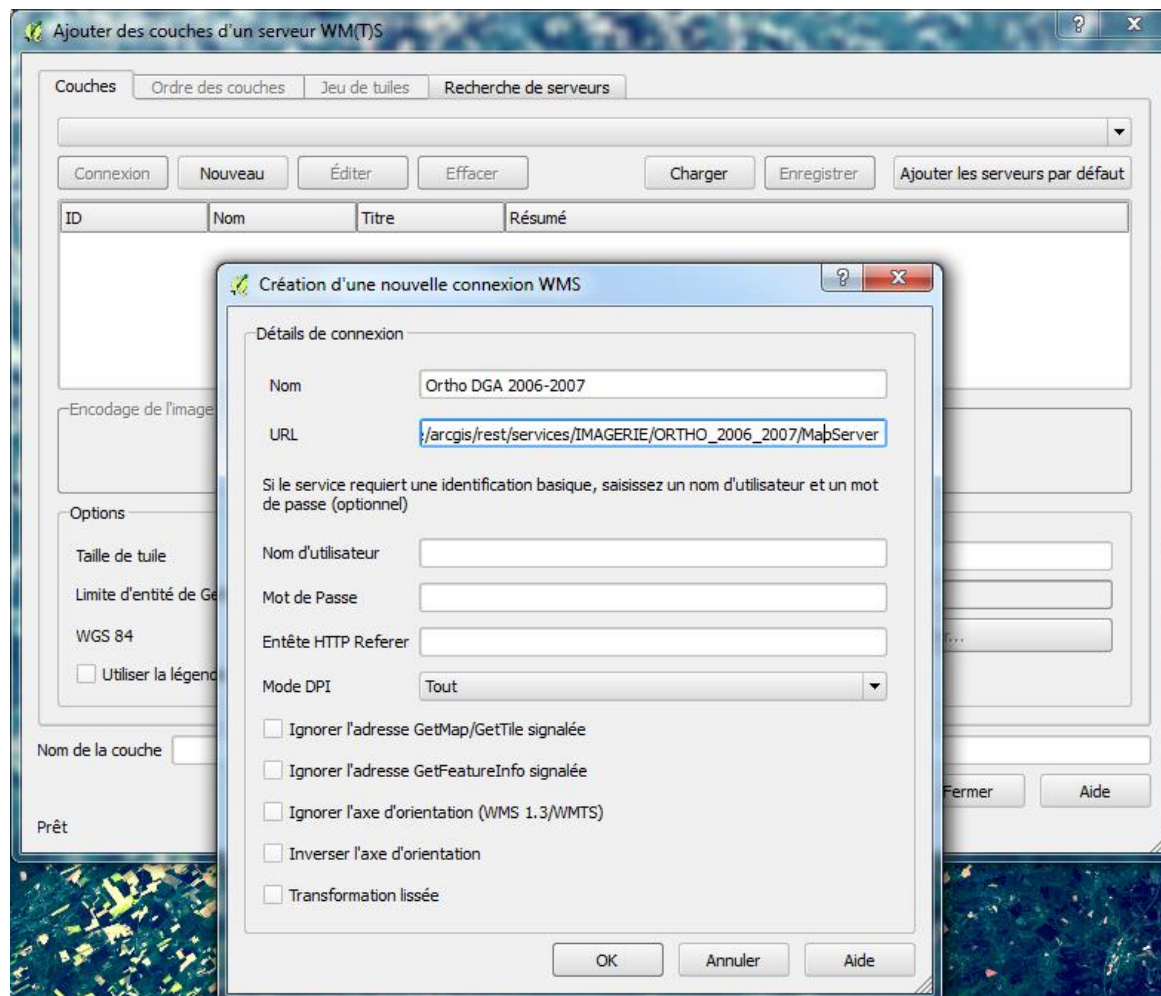
analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Connexion sous QGIS

- Ajouter une couche WMS

- Nouveau

- Nom au choix
- Coller l'URL

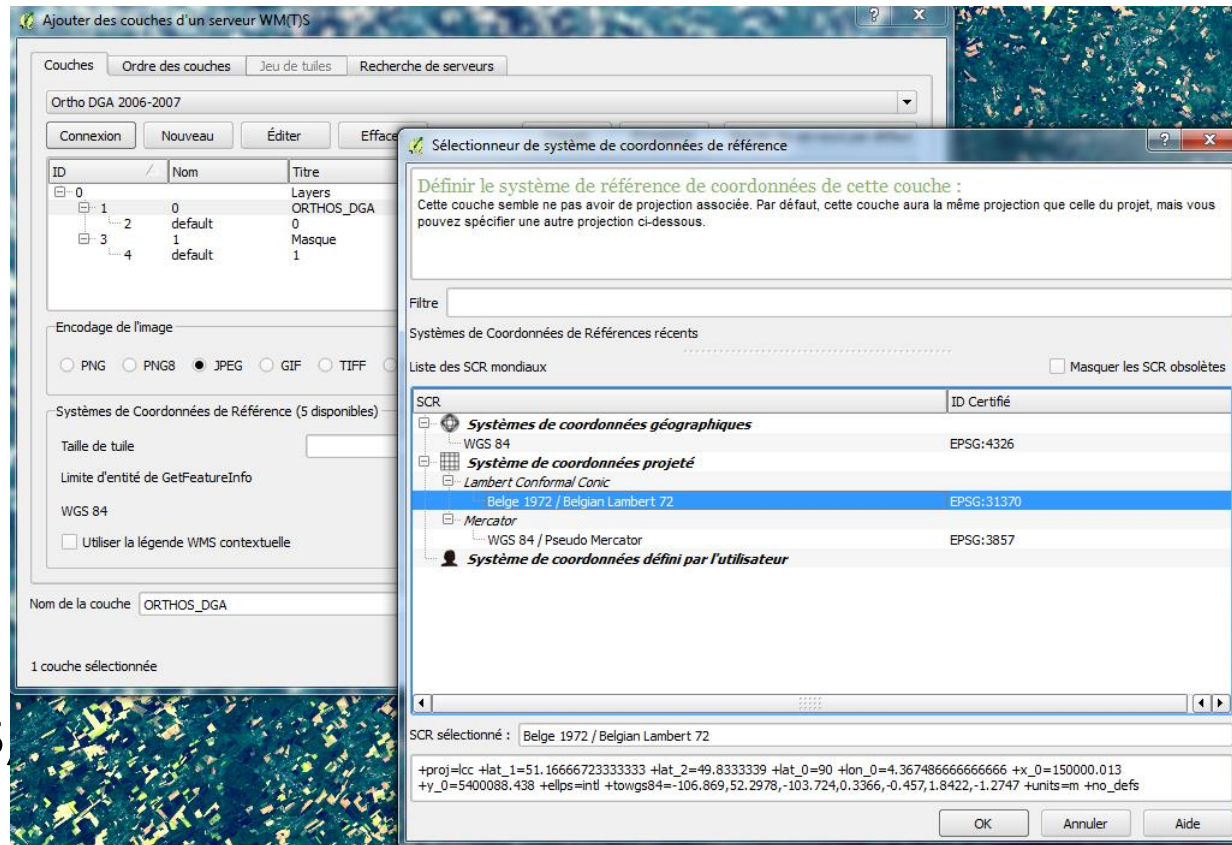
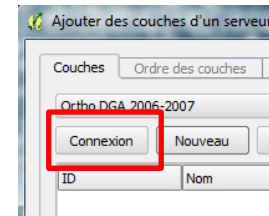


Visualisation et

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)

QGIS 2.8.1-Wien - Visualisation

Projet Éditer Vue Couches Préférences Extension Vecteur Raster Base de données Internet Traitement Aide

Saisie de coordonnées

Couches

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

Chemin le plus court

Départ

Arrêt

Critère: Longueur

Longueur

Temps

Calculer Exporter Effacer

Aide

Journal des messages

Général Extensions Avertissement Python Réseau WMS

```
2015-03-27T11:19:29 1 Requête de carte échouée [erreur : Opération annulée ; url : http://geoservices.wallonie.be/arcgis/services/IMAGERIE/ORTHO_2006_2007/MapServer/WmsServer?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetMap&BBOX=230077.0342466146685183,140937.4117321353405714,237955.50846031046239659,146058.143893931061029428&CRS=EPSG:31370&WIDTH=12738&HEIGHT=6288&LAYERS=0&STYLES=&FORMAT=image/jpeg&DPI=96&MAP_RESOLUTION=96&FORMAT_OPTIONS=dpi:96]
2015-03-27T11:19:49 1 Requête de carte échouée [erreur : Opération annulée ; url : http://geoservices.wallonie.be/arcgis/services/IMAGERIE/ORTHO_2006_2007/MapServer/WmsServer?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetMap&BBOX=232226.29752842680318281,142850.17294761911034584,236165.55320238834246993,145410.57102394569665194&CRS=EPSG:31370&WIDTH=12738&HEIGHT=6288&LAYERS=0&STYLES=&FORMAT=image/jpeg&DPI=96&MAP_RESOLUTION=96&FORMAT_OPTIONS=dpi:96]
```

FR 11:20 21/03/2015

Visualisation et

analyse d'images sous QGIS et SAGA

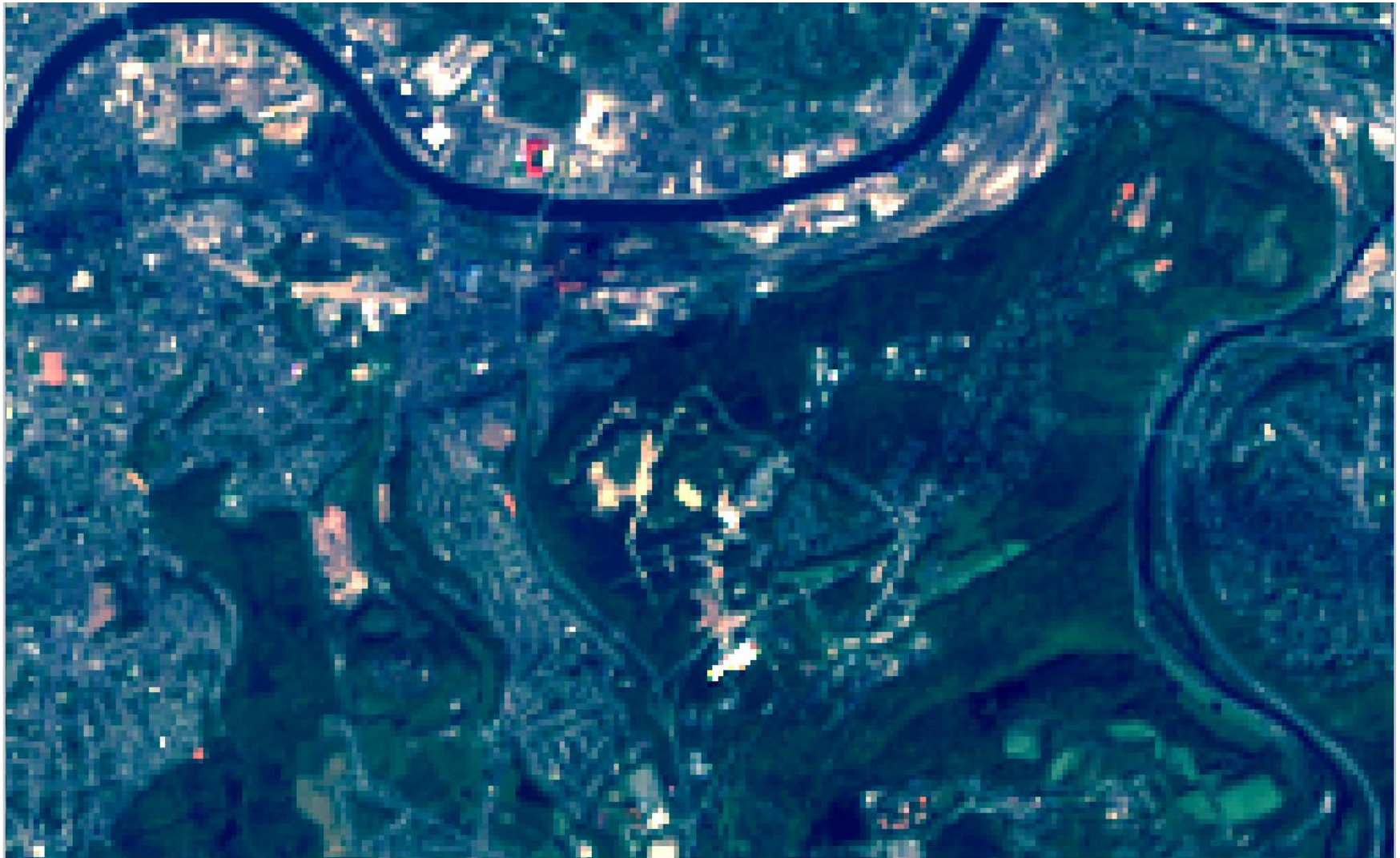
- Discussion « Résolution/Echelle/Applications »



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 de deux polygones sous SAGA
 - Herbe (prairies)
 - Béton (aéroport de Bierset)
 - Extraire les statistiques zonales (agrégation spatiale) par canal et inscrire le résultat dans la table d'attribut des polygones
 - Répéter l'opération pour les autres canaux

Modules/ Shapes/Construction/Create New Shapes Layer

Click droit sur la couche créée/Copy Setting from other Layers (l'image)

Click droit sur la couche raster/Add to Map

Click droit sur la couche vecteur/Add to Map

Click droit sur la couche vecteur/Edit/Add shape (Digitaliser le premier polygone – prairie)

Click droit sur la couche vecteur/Edit selected Shape (désactiver)

Sauver

Répéter les 3 opérations précédentes pour le second polygone (Béton)

Click droit sur la couche vecteur/Attribute/Table/Show (Editer la table et la compléter)

1 Prairie

2 Béton

Modules/Shapes/Grid/Grid Values/Grid Statistics for Polygons (Agrégation spatiale - répéter cette opération pour chaque bande spectrale)

Signature spectrale

- Représentation graphique et interprétation des signatures spectrales
 - Noter les valeurs moyennes de l'herbe et du béton dans les différents canaux
 - Créer un diagramme de dispersion par couple de bandes (position des deux points moyens dans l'hyper-espace spectral)
 - Créer les 2 courbes des signatures spectrales de l'herbe et du béton

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 ?
-