

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

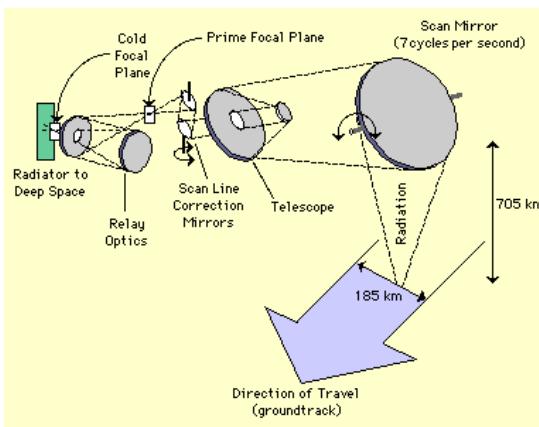
- Introduction théorique (1h)
 - Notion d'imagerie numérique
 - Visualisation d'images monogéniques
 - Visualisation d'images polygéniques
 - Couleur et signature spectrale
 - Echelle d'analyse des phénomènes géographiques et échelle de représentation spatiale (cartographie)
- Atelier (2h)
 - Recherche, 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

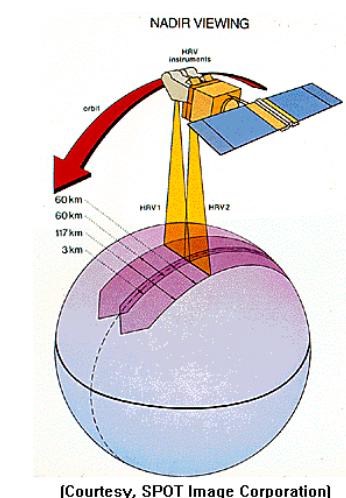
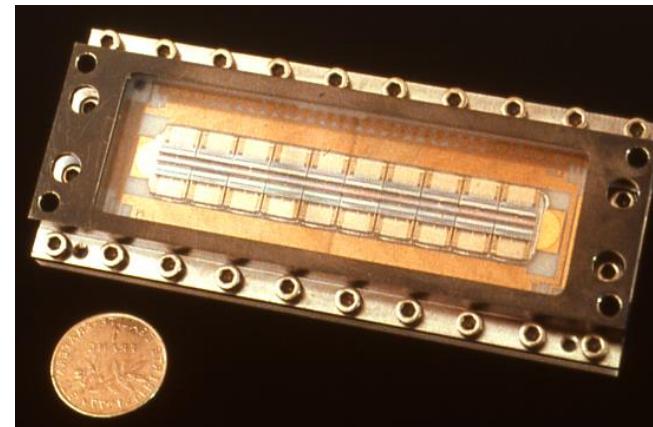
Durée : 1h

Introduction théorique

- Notion d'image numérique
 - Capteur enregistre un signal lumineux
 - Scanner*
 - Pushbroom*



Pushbroom



- 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

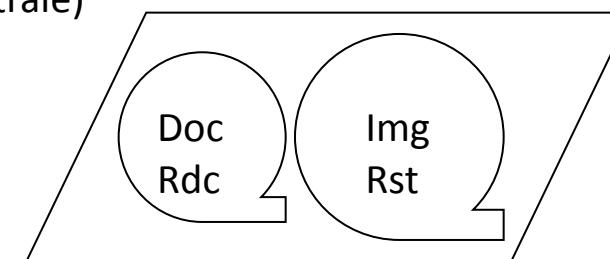
Introduction théorique

- Notion d'image numérique

Exemple d'une image monogénique (1 bande spectrale)

Fichier image = documentation + données

Données en format binaire :



00010010 0001001000001001000110110000100100010010000010010000100100011011 ...

Données codées sur 1 octet :

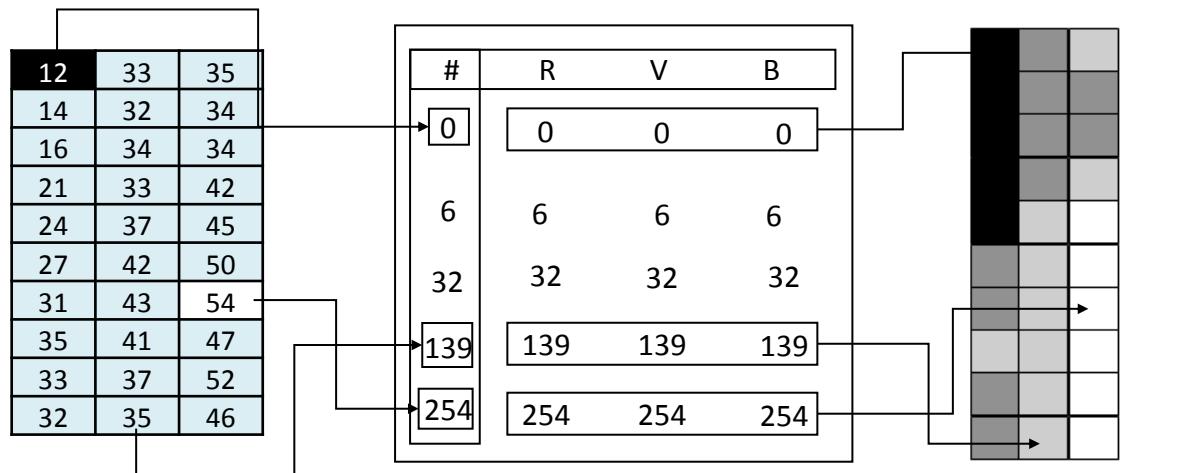
18 18 9 27 9 18 9 9 27 9 9 9 27 9 9 9 27 9 18 9 9 9 27 18 9 9 9 27 18 9 9 9 27 ...

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

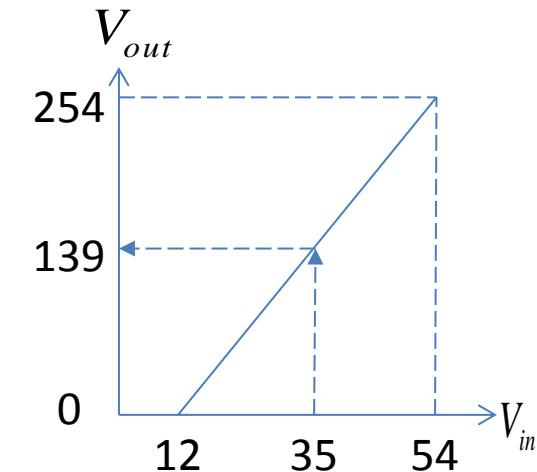
18	18	9	27	9
18	9	9	27	9
9	9	9	27	9
9	9	9	27	9
18	9	9	9	27
18	9	9	9	27
18	9	9

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)



Visualisation écran



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

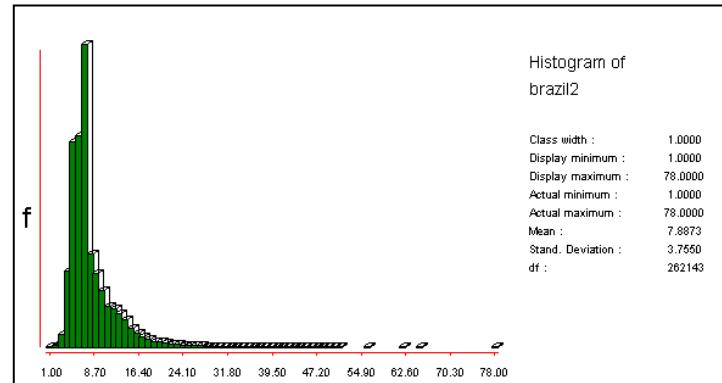
n = nombre d'entrées dans la palette
 V_{\min} et V_{\max} sont déterminés statistiquement ou choisis par l'utilisateur sur dans l'image

Introduction théorique

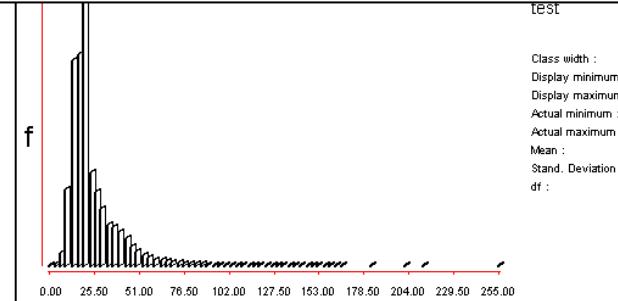
- Visualisation graphique d'images monogéniques
 - Détermination des de V_{min} et V_{max}
 - Taux de saturation
 - Nul
 - Minimum ou maximum
 - 5%
 - $1.96 \times \text{écart-type}$ (si distribution normale)
 - Centile 2.5 et 97.5 (si distribution observée)

Introduction théorique

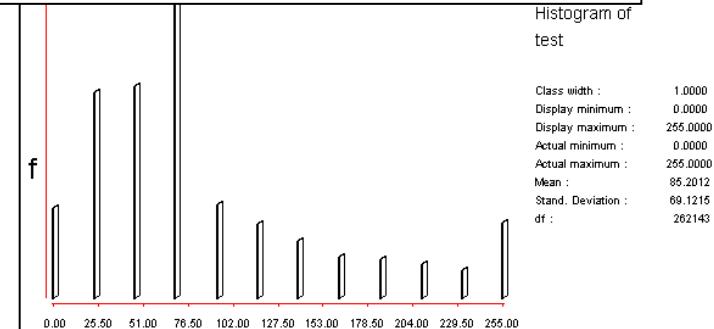
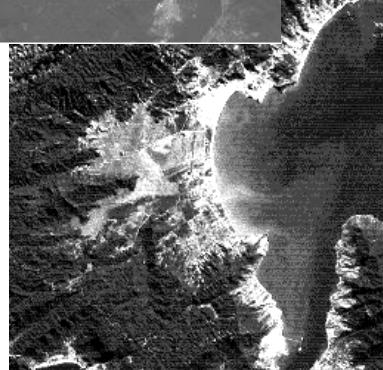
- Visualisation graphique d'images monogéniques



Association linéaire
Pas d'accentuation de contraste



Accentuation linéaire
Sans saturation

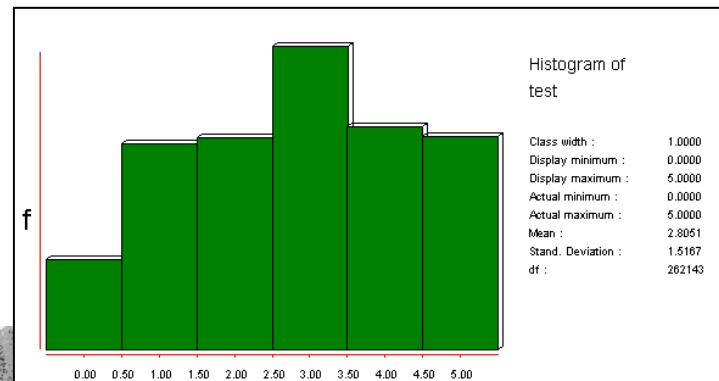
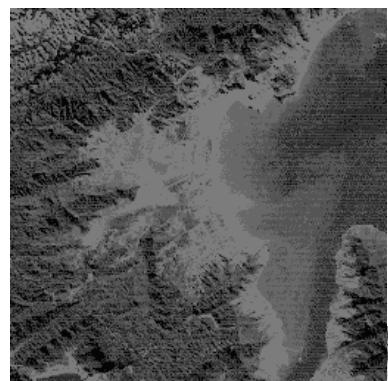


Accentuation linéaire
Saturation 5 %
 $1.96 \times$ écart-type
Distribution normale

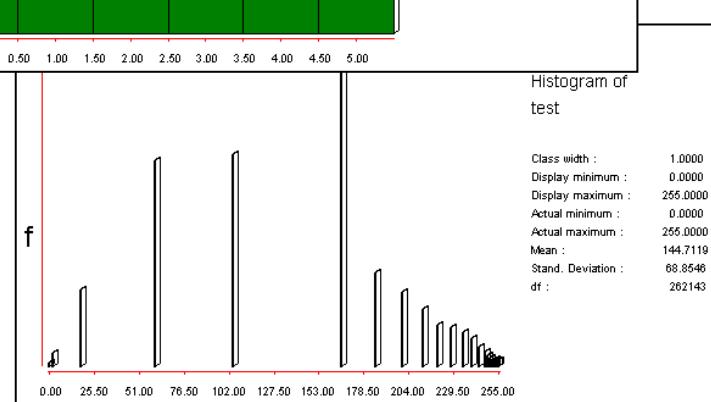
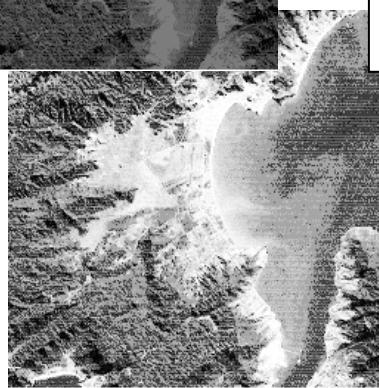
Alternative :
Distribution observée
Centiles 2.5 et 97.5

Introduction théorique

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



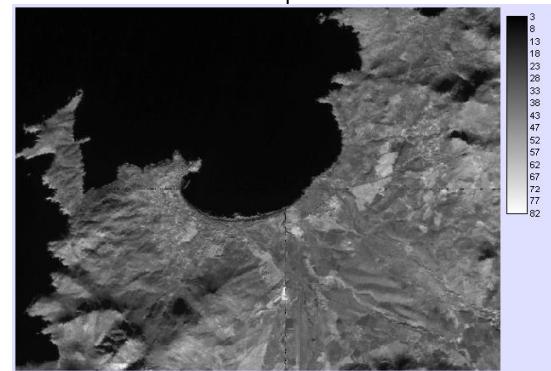
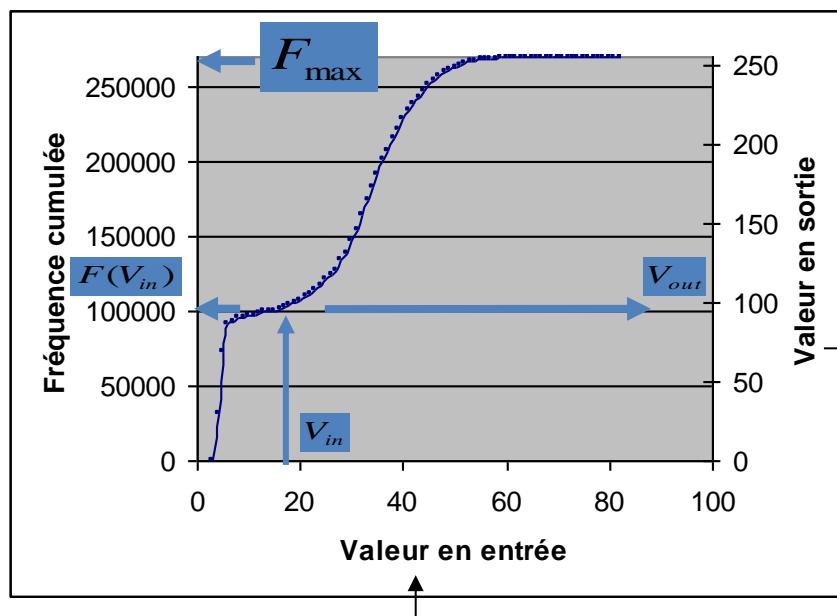
6 quantiles



cfr. Slide suivant

Introduction théorique

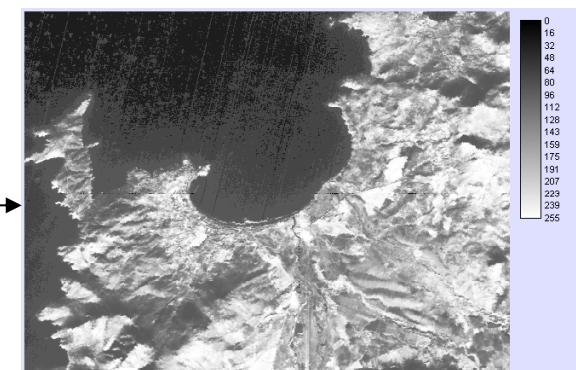
- Visualisation graphique d'images monogéniques
 - Accentuation non-linéaire de contraste



Egalisation d'histogramme

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

Nombre de classes
en sortie - 1



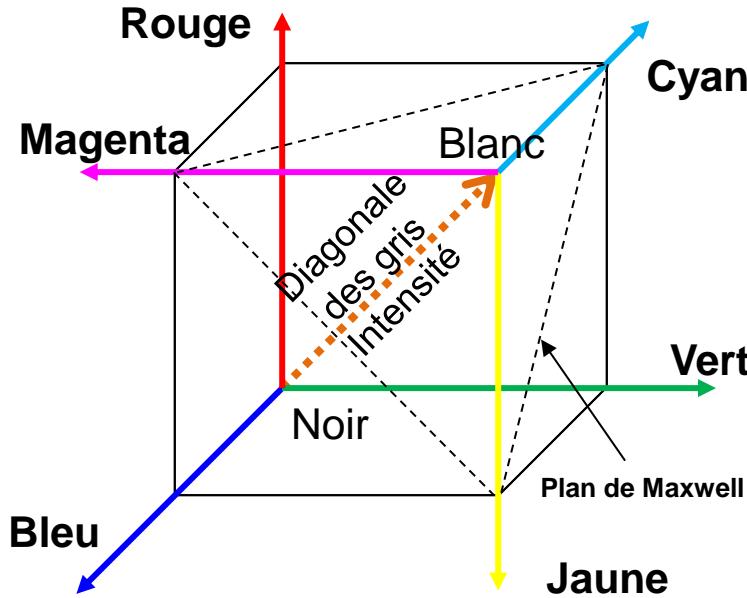
Introduction théorique

- 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)

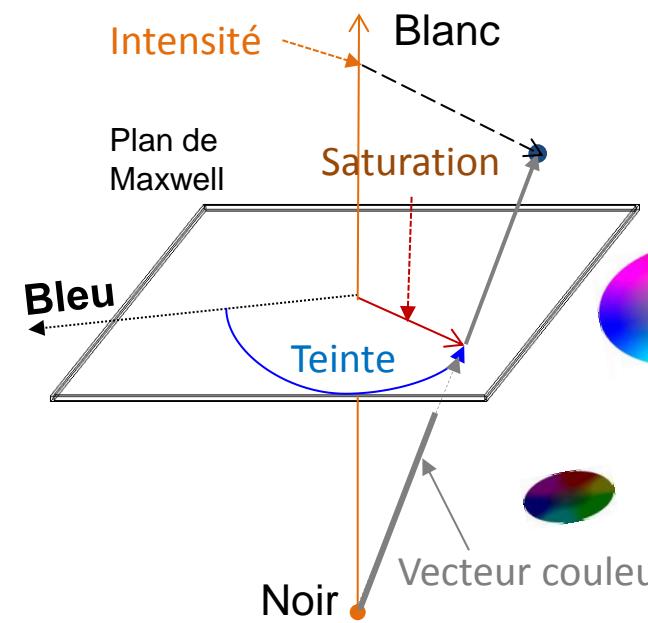
Introduction théorique

- Visualisation graphique d'images polygéniques

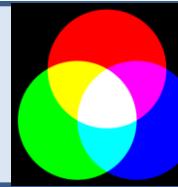
Espace colorimétrique RVB



Espace colorimétrique perceptuel ITS



Synthèse additive
couleurs fondamentales R, V, B



Ecran

Synthèse soustractive
couleurs fondamentales C, M, J



Imprimantes

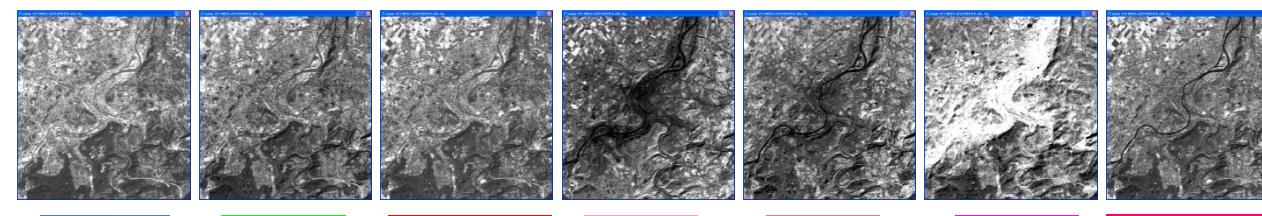
Introduction théorique

- 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.



Bleu

Vert

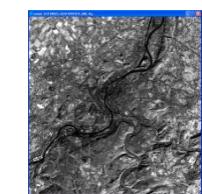
Rouge

PIR

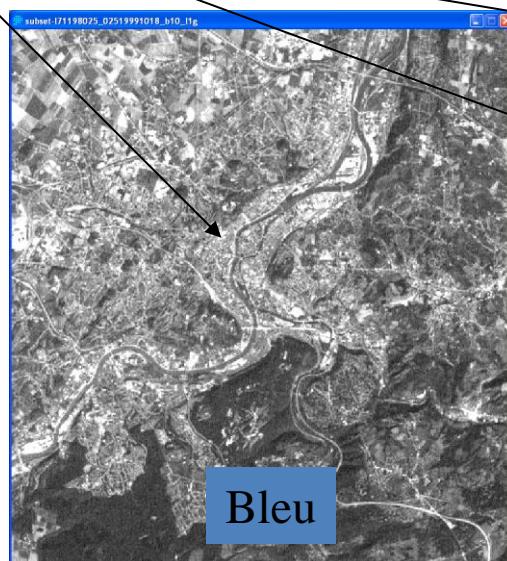
PIR

IRth

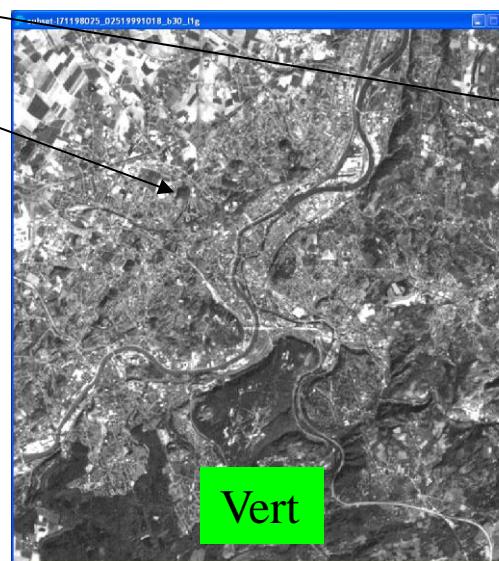
SWIR



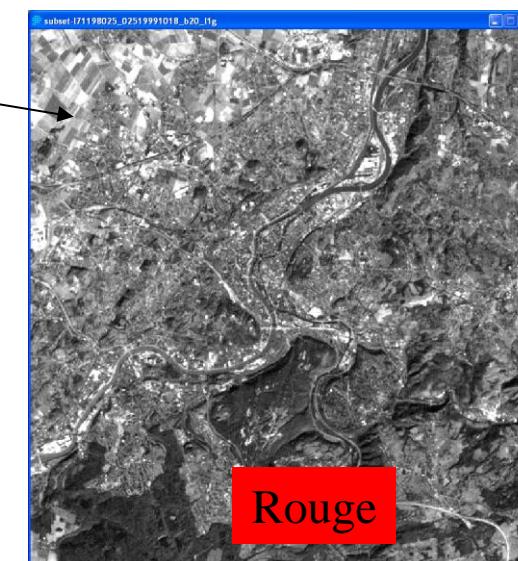
Panchro



Bleu



Vert

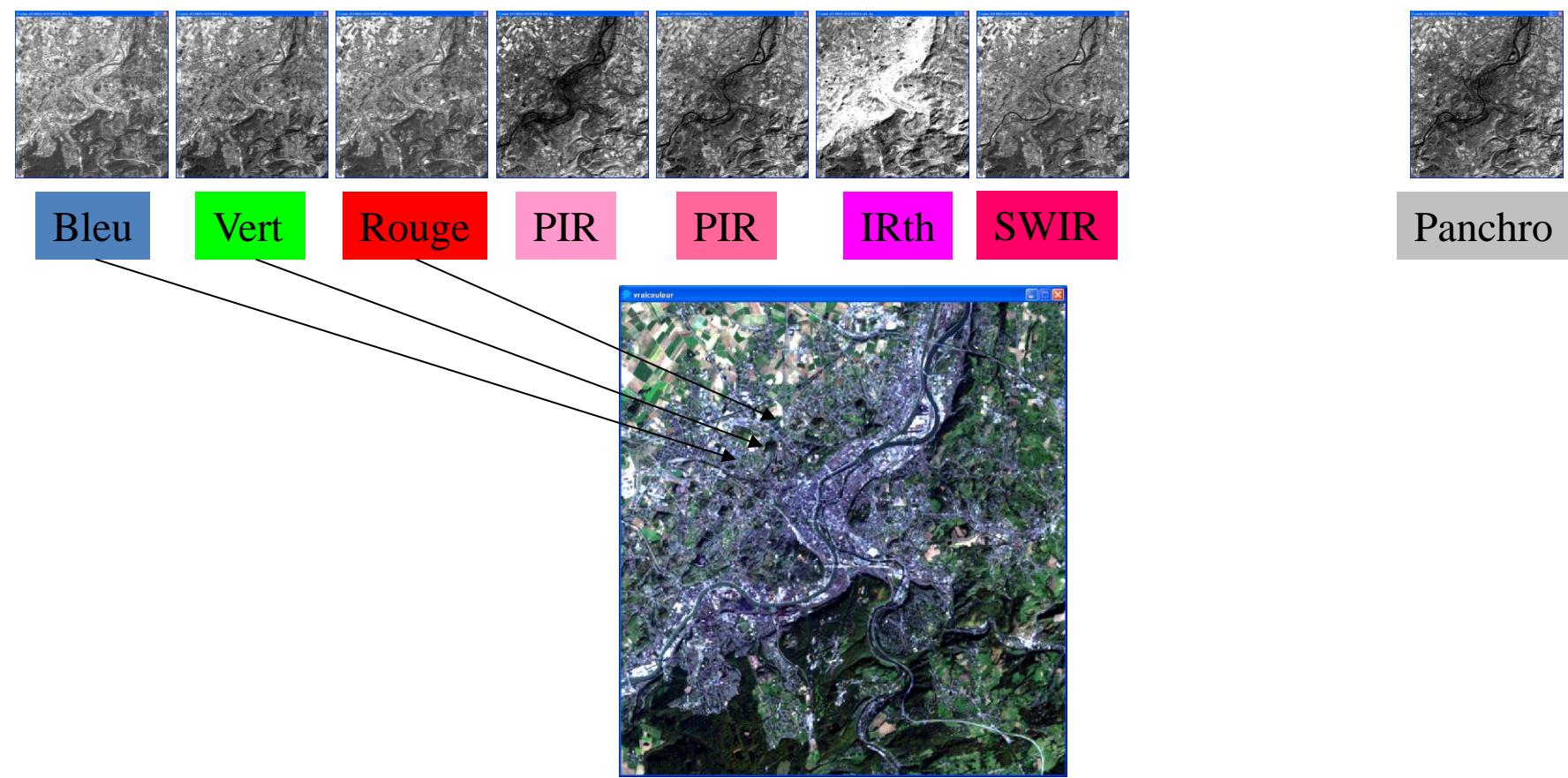


Rouge

Landsat 7 ETM+

Introduction théorique

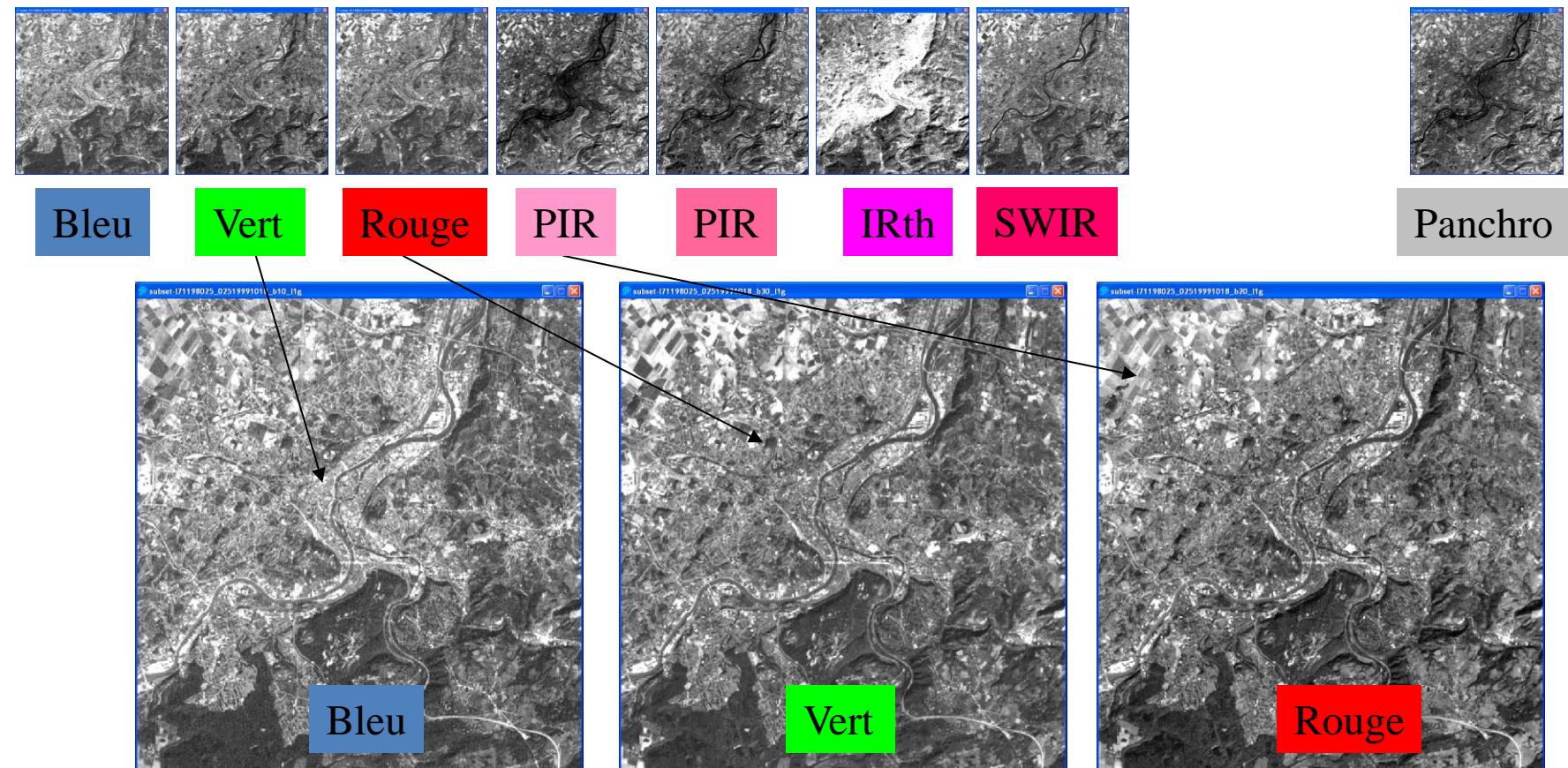
- Visualisation graphique d'images polygéniques
 - Composition en vraie couleur



Landsat 7 ETM+

Introduction théorique

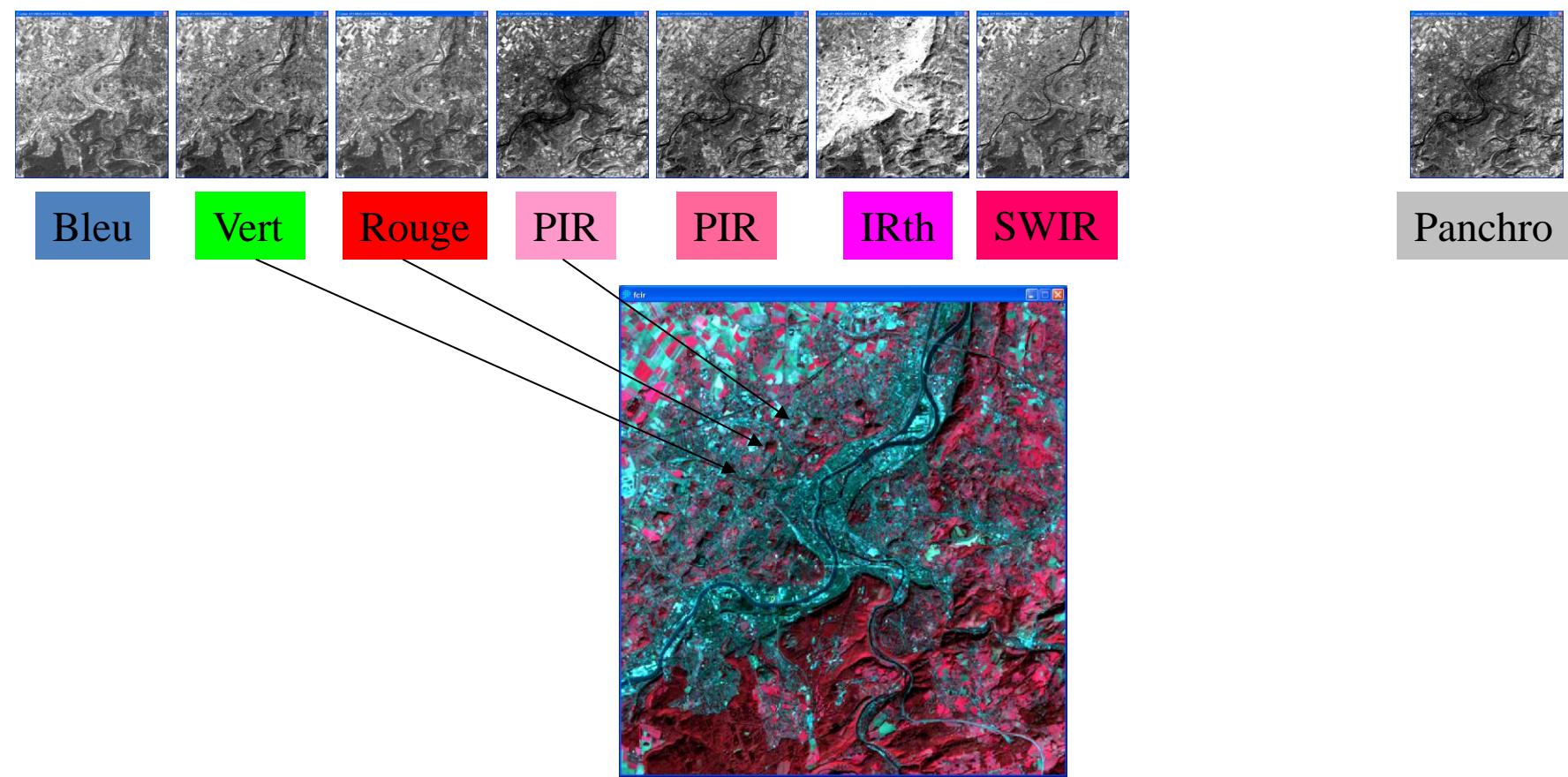
- Visualisation graphique d'images polygéniques
 - Compositions en fausse couleur IR



Landsat 7 ETM+

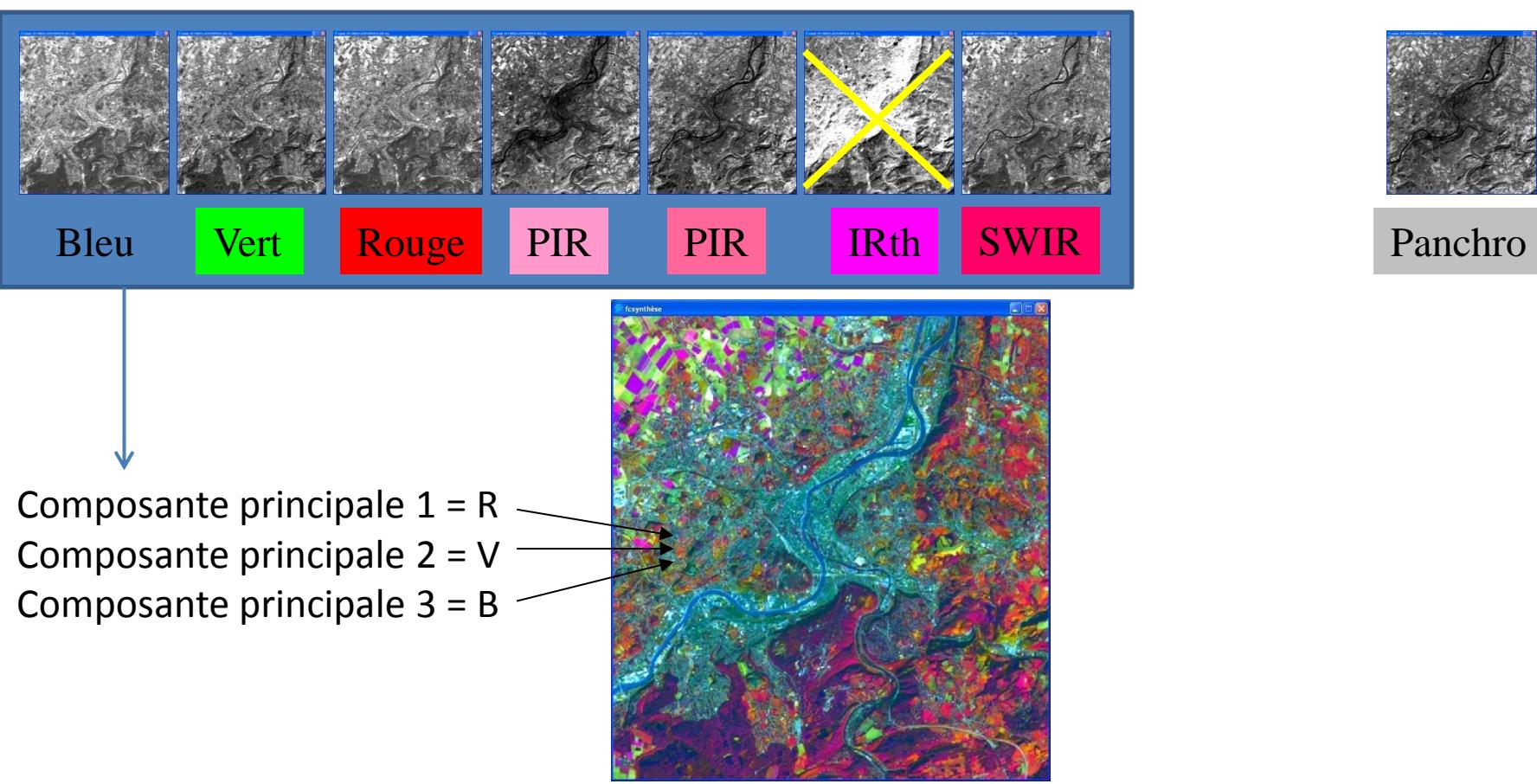
Introduction théorique

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



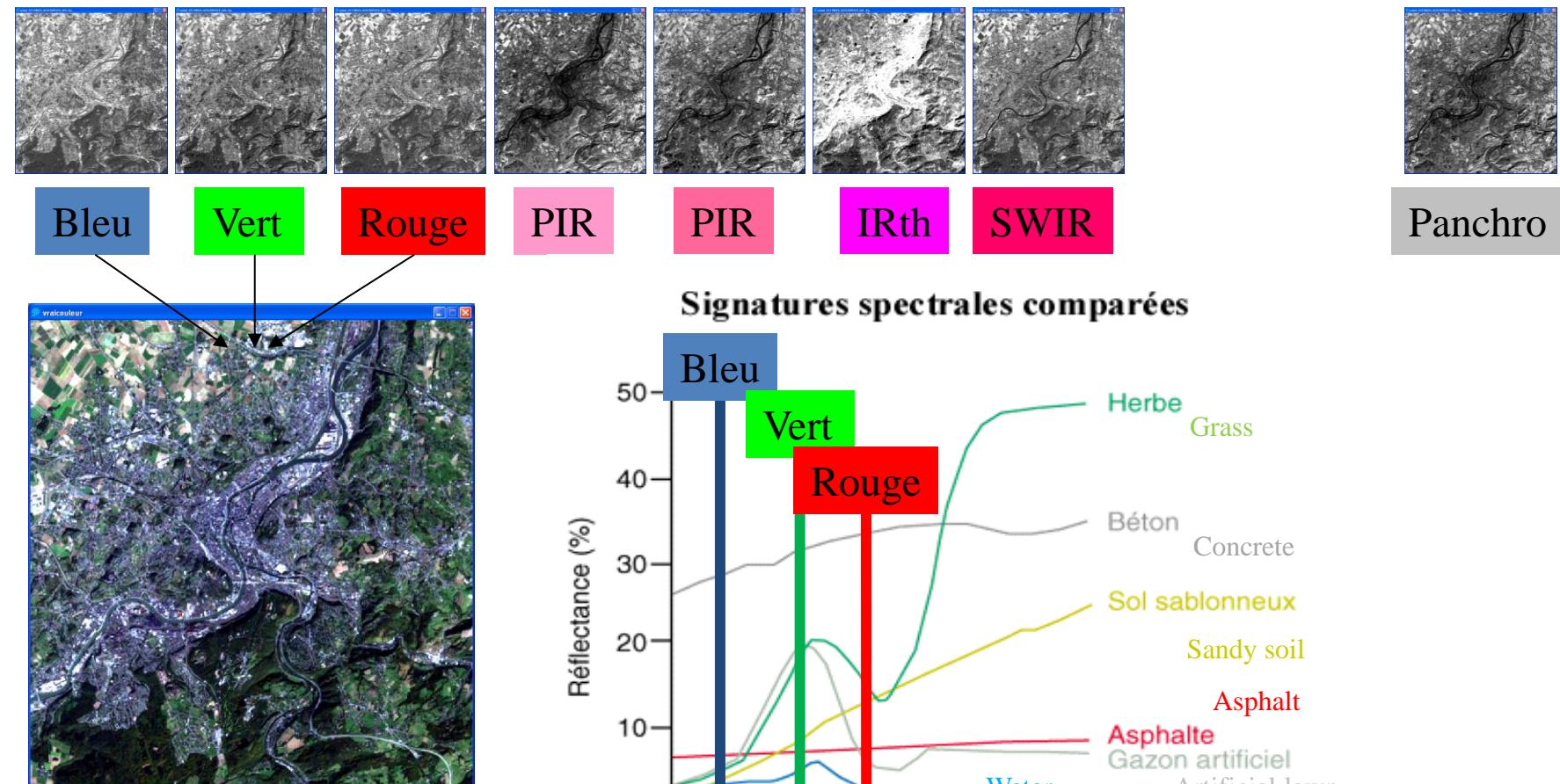
Introduction théorique

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



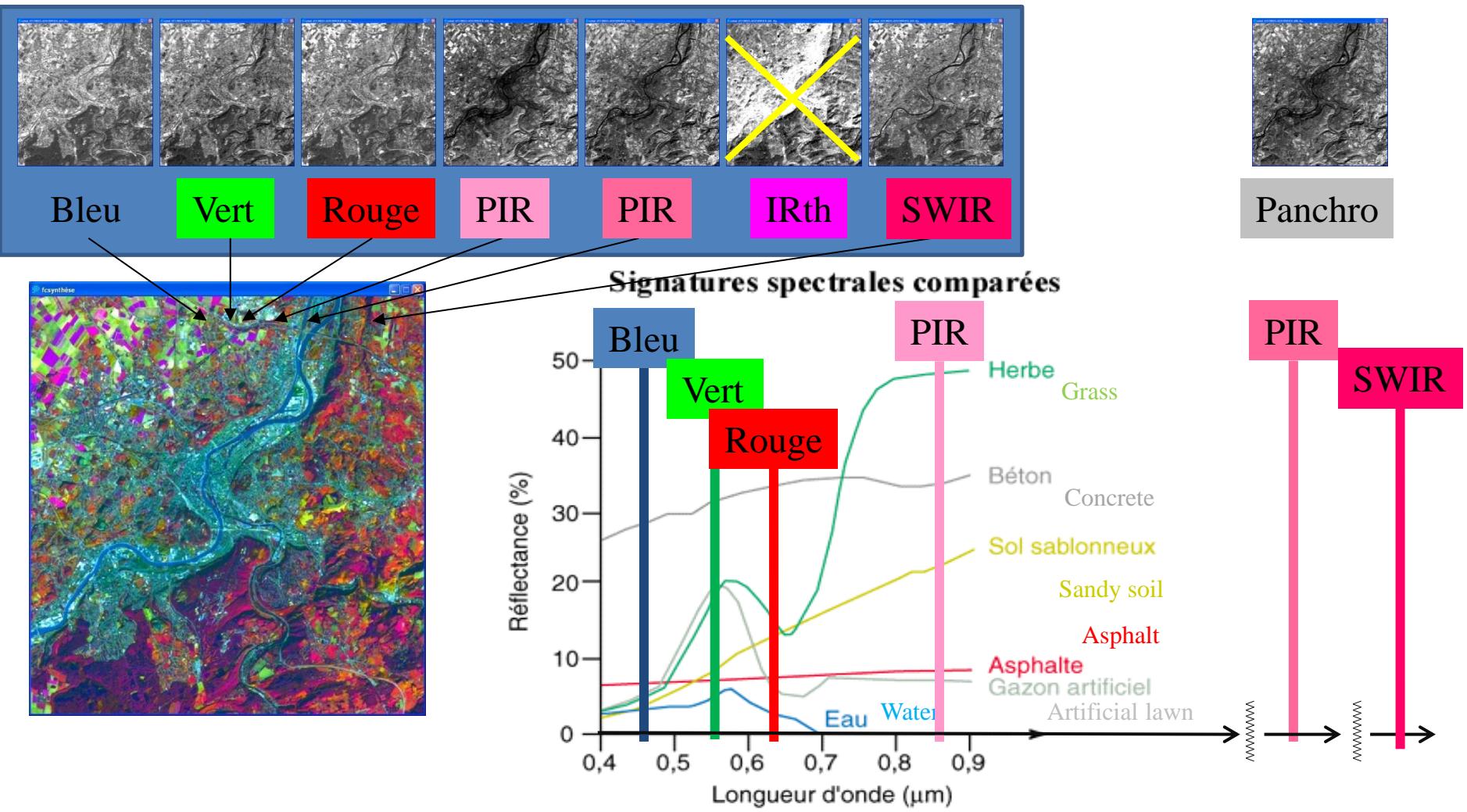
Introduction théorique

- Couleur et signature spectrale



Introduction théorique

- Couleur et signature spectrale

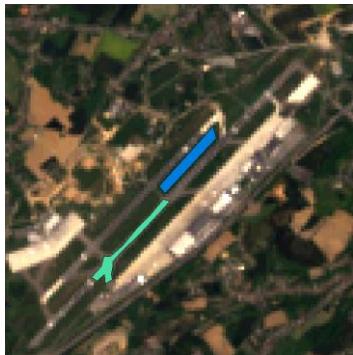


Source <http://tpouchin.club.fr/chapitre1/eau.htm> (modifié)

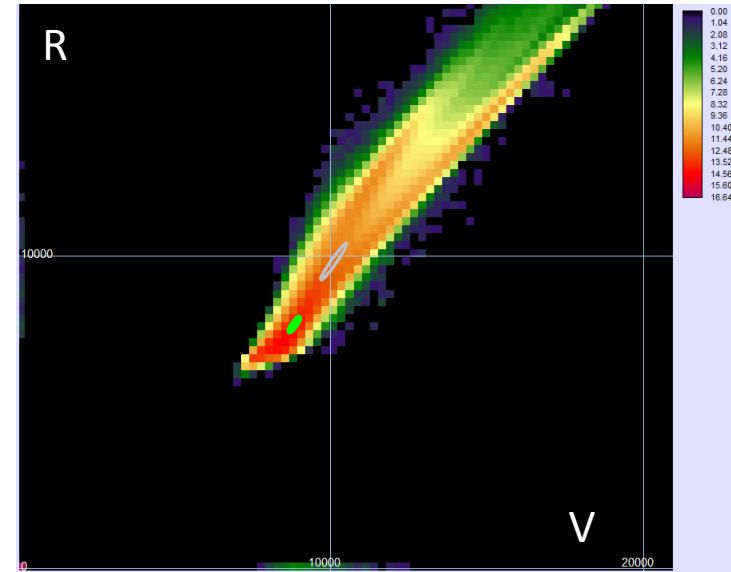
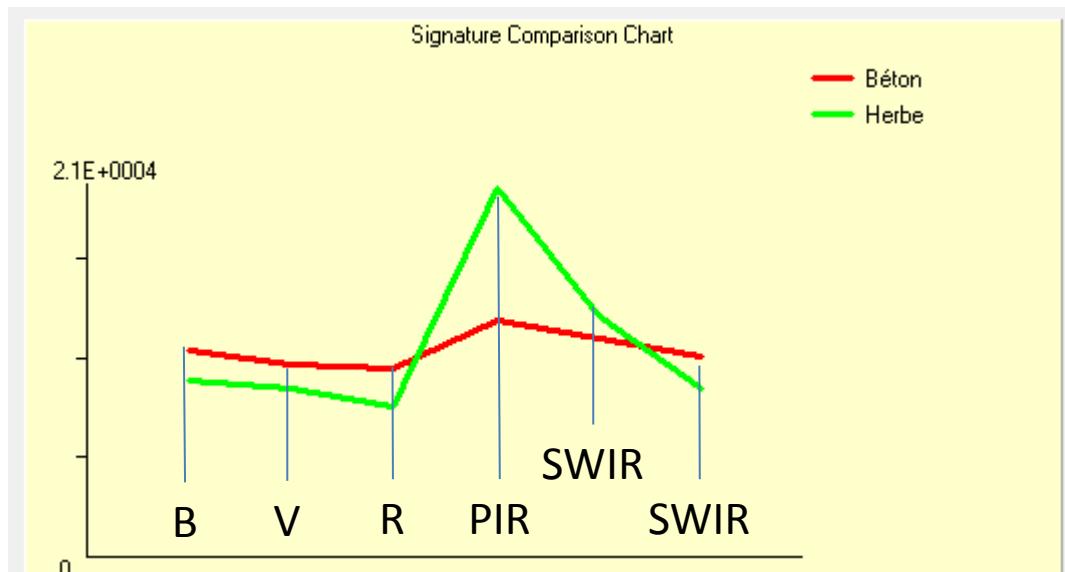
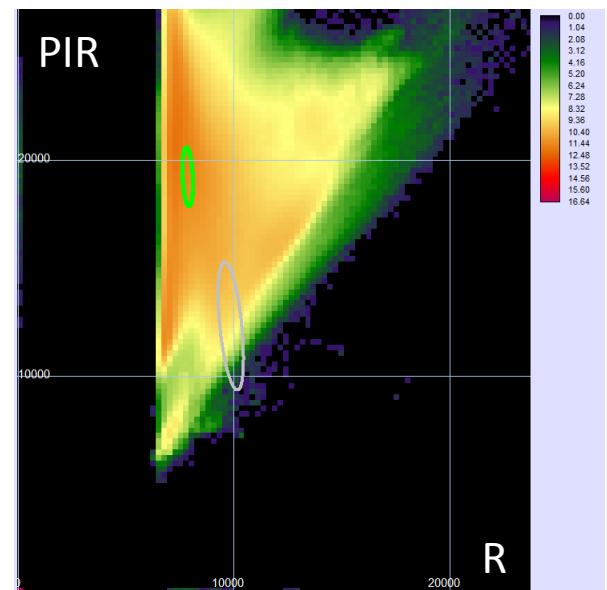
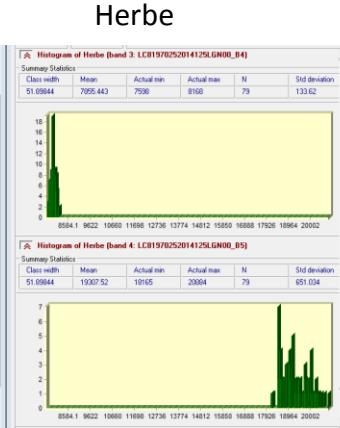
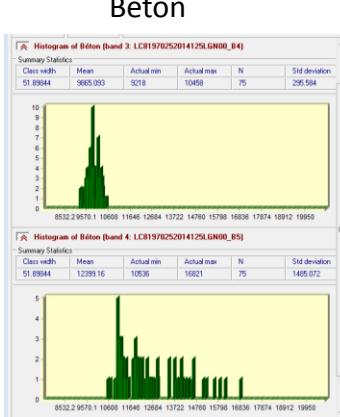
Landsat 7 ETM+

Introduction théorique

- Couleur et signature spectrale

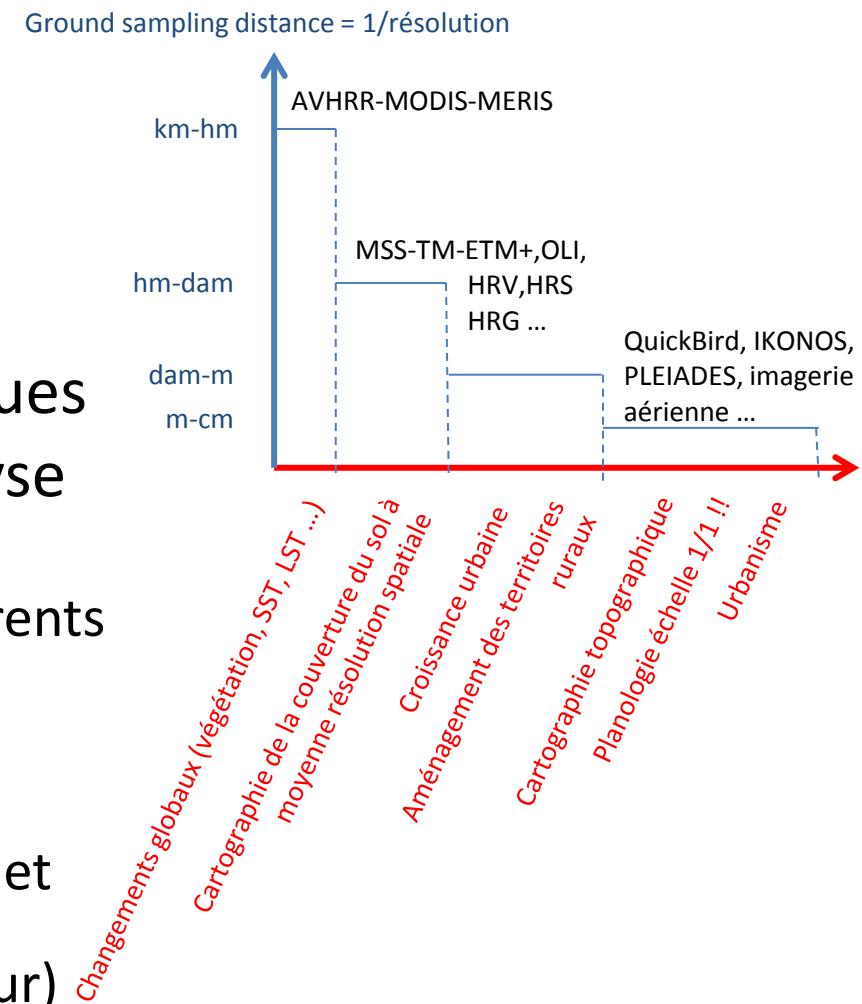


Rouge
PIR



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)



Atelier

Durée : 2h

Archives de l'USGS GLOVIS

GLOVIS :

Accès aux données Landsat 1

Eichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

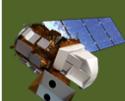
Landsat Data Access http://landsat.usgs.gov/Landsat_Search_and_Download.php

 USGS science for a changing world

Landsat Missions

[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 SPA 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 SPA 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 SPA On-Demand interface for processing and data delivery.

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

Capture Fenêtre

Accessibility FOTIA Privacy Policies and Notices

U.S. Department of the Interior | U.S. Geological Survey
URL: <http://landsat.usgs.gov>
Page Contact Information: [Ask Landsat](#)
Page Last Modified: 12/30/14 01:09 pm
[Sitemap](#)

USA.gov

GLOVIS :

Sélection du domaine géographique

Eichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

USGS Global Visualization ... x Blackboard Learn x +

glovis.usgs.gov

Rechercher

USGS Home Contact USGS Search USGS

Earth Resources Observation and Science Center (EROS)

USGS Global Visualization Viewer

Collection Resolution Map Layers Tools File Help

Downloadable

Sélection du domaine géographique

WRS-2 Path /Row: 29 30 Go
Lat/ Long: 43.2 -97.1 Go

Max Cloud: 100% ↑ ↓

Scene Information:
ID: LC80290302014308LGN00
CC: 0% Date: 2014/11/4
Qlt: 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

USA.gov

FR 10:50 18/03/2015

GLOVIS :

Repère de localisation

Eichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

USGS Global Visualization ... × Blackboard Learn × +

Rechercher

glovis.usgs.gov

USGS science for a changing world

Earth Resources Observation and Science Center (EROS)

USGS Home Contact USGS Search USGS

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

USGS Global Visualization Viewer

Collection Resolution Map Layers Tools File Help

Downloadable

WRS-2 Path / Row: 197 25 Go

Lat/ Long: 50.3 6.0 Go

Max Cloud: 100% ↑ ↓

Scene Information:

ID: LE71970252014277EDC00
CC: 0% Date: 2014/10/4
Qty: 9 Product: ETM+ L1T

Oct ▾ 2014 ▾ Go

Prev Scene Next Scene

Landsat 4 - Present List

Add Delete Send to Cart

1000m No Limits Set

USGS

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

GLOVIS :

Collection de données-image

Eichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

USGS Global Visualization ... Blackboard Learn

glovis.usgs.gov Rechercher

USGS Home Contact USGS Search USGS

Earth Resources Observation and Science Center (EROS)

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% Up Down
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: custserv@usgs.gov | ASTER and MODIS questions: lpdaac@usgs.gov
Page Last Modified: 13 February 2015

USA.gov

GLOVIS :

Affichage et nébulosité

Fichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

USGS Global Visualization ... Blackboard Learn

glovis.usgs.gov Rechercher

USGS Home Contact USGS Search USGS

Earth Resources Observation and Science Center (EROS)

USGS Global Visualization Viewer

Collection Resolution Map Layers Tools File Help

Downloadable

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

Modification de la résolution d'affichage

Sélection du seuil de nébulosité maximale

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

GLOVIS :

Fenêtre temporelle

Fichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

USGS Global Visualization ... Blackboard Learn

glovis.usgs.gov Rechercher

USGS Home Contact USGS Search USGS

Earth Resources Observation and Science Center (EROS)

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% Up Down

Scene Information:
ID: LC81970252013202LGN00
CC: 0% Date: 2013/7/1
Qty: 9 Product: OLI_TIRS_L1T
Jul 2013 Go
Prev Scene Next Scene

Landsat 8 OLI Scene List

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

Sélection de la fenêtre temporelle

USGS science for a changing world

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

GLOVIS :

Liste d'images sélectionnées

Eichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils 2

USGS Global Visualization ... Blackboard Learn

glovis.usgs.gov Rechercher

USGS Home Contact USGS Search USGS

Earth Resources Observation and Science Center (EROS)

USGS Global Visualization Viewer

Collection Resolution Map Layers Tools File Help

Ajout de l'image sélectionnée à la liste

Landsat 8 OLI Scene List
LC81970252013202LGN00

Add Delete Send to Cart

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 :

Accès aux imagettes et métadonnées

Eicher Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

USGS Global Visualization ... x Blackboard Learn x +

glovis.usgs.gov

USGS
science for a changing world

Earth Resources Observation and Science Center (EROS)

USGS Global Visualization Viewer

Collection Resolution Map Layers Tools Help Download

WRS-2 Path / Row: 197 25 Go
Lat/Long: 50.3 6.0 Go
Max Cloud: 40% ↑ ↓
Scene Information:
ID: LC81970252013202LGN00
CC: 0% Date: 2013/7/21
Qlt: 9 Product: OLI_TIRS_L1T
May 2014 Go
Prev Scene Next Scene

Landsat 8 OLI Scene List
LC81970252013202LGN00
LC81970252014125LGN00

Add Delete Send to Cart

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

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

Scene List

Landsat 8 OLI Scene List

LC81970252013202LGN00, 0% Cloud, Quality: 9, Acquired: 2013/7/21
LC81970252014125LGN00, 5% Cloud, Quality: 9, Acquired: 2014/5/5

Add Delete Clear List
Show Metadata Show Browse Display Scene
Send to Cart Restore Close

GLOVIS :

Sauvetage sur votre disque

Eichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

USGS Global Visualization ... Blackboard Learn

glovis.usgs.gov

Rechercher

USGS Home Contact USGS Search USGS

Earth Resources Observation and Science Center (EROS)

USGS Global Visualization Viewer

Collection Resolution Map Layers Tools File Help

Download

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

VALEI
MBRAI
LIEGE
NACHEN
DUREN
KOLN
KREUTZTAL
GIESS
WIESBADEN
BAD KREUZNACH
LIMBURG AN DER LAHN
TRIER
LUXEMBOURG
CHARLEVILLE MEZIERES
LAON
NEUWIED

Max Cloud: 40%
Lat/Long: 50.3 6.0
Scene Information:
ID: LC81970252014125LGN00
CC: 5% Date: 2014/5/5
Qlt: 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

USGS

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

GLOVIS :

Analyse de metadonnées

Liste (fichier ASCII)

Imagettes (fichier JPG)

Metadonnées (fichier ASCII)

The diagram illustrates the components of a GLOVIS scene. On the left, a file explorer window shows three image files: 'LC81970252013202LGN00.jpg', 'LC81970252013202LGN00.meta', and 'LC81970252014125LGN00.jpg'. A blue arrow points from the 'LC81970252013202LGN00.meta' file to the 'Liste (fichier ASCII)' label. Another blue arrow points from the 'LC81970252014125LGN00.jpg' file to the 'Imagettes (fichier JPG)' label. A third blue arrow points from the 'LC81970252013202LGN00.meta' file to the 'Metadonnées (fichier ASCII)' label. In the bottom right corner of the slide, there is a small watermark that reads 'www.glovis.be'.

Archives de l'USGS Earth Explorer

Earth Explorer : Accès aux données Landsat 2

Eichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

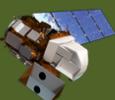
Landsat Data Access http://landsat.usgs.gov/Landsat_Search_and_Download.php

 USGS science for a changing world

Landsat Missions

[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://eartheplorer.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://eartheplorer.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 SPA 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 SPA are not accessible using the EarthExplorer interface or Bulk Download Application (BDA).

[EarthExplorer \(<http://eartheplorer.usgs.gov>\)](#)

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

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

Capture Fenêtre

Accessibility FOTIA Privacy Policies and Notices

U.S. Department of the Interior | U.S. Geological Survey
URL: <http://landsat.usgs.gov>
Page Contact Information: [Ask Landsat](#)
Page Last Modified: 12/30/14 01:09 pm
[Sitemap](#)



Earth Explorer :

Enregistrement et login

Eichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

EE EarthExplorer

eartheplorer.usgs.gov glovis download images

USGS science for a changing world

EarthExplorer

Home

Time Expires In 1:58:46

Login Register RSS Feedback Help

Search Criteria Data Sets Additional Criteria Results

1. Enter Search Criteria

To narrow your search area: type in an address or place name, enter coordinates or click the map to define your search area (for advanced map tools, view the [help documentation](#)), and/or choose a date range.

Address/Place Path/Row Feature Circle

Show Clear

Coordinates Predefined Area Shapefile KML

Degree/Minute/Second Decimal

No coordinates selected.

Use Map Add Coordinate Clear Coordinates

Date Range Result Options

Search from: 01/01/1920 to: 03/18/2015

Search months: (all)

Data Sets » Additional Criteria » Results »

Search Criteria Summary (Show)

Clear Criteria

(28° 36' 48" N, 120° 35' 09" W) Options Overlays Plan Satellite

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

Eichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils

Landsat Data Access EE EarthExplorer

earthexplorer.usgs.gov Rechercher

USGS Home Contact USGS Search USGS

Page Expires in 1:59:53 C

Logout ycornet@ulg.ac.be RSS Feedback Help

USGS science for a changing world

EarthExplorer

Home Profile Save Criteria Load Favorite Manage Criteria

Search Criteria Data Sets Additional Criteria Results Clear Criteria

1. Enter Search Criteria

To narrow your search area: type in an address or place name, enter coordinates or click the map to define your search area (for advanced map tools, view the [help documentation](#)), and/or choose a date range.

Address/Place Path/Row Feature Circle

Liège Show Clear

Click on an Address/Place to show the location on the map and add coordinates to the Area of Interest Control.

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

Coordinates Predefined Area Shapefile KML

Degree/Minute/Second Decimal

- 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

Use Map Add Coordinate Clear Coordinates

Date Range Result Options

Search from: 01/01/2011 to: 03/18/2015

Search months: (all)

Data Sets » Additional Criteria » Results »

Search Criteria Summary (Show)

Clear Criteria

Zoomer sur la zone d'intérêt
Définir le domaine géographique
et la fenêtre temporelle

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.

Données cartographiques © 2015 GeoBasis-DE/BKG (©2009), Google Imagery ©2015 TerraMetrics | 10 km | Conditions d'utilisation | Signaler une erreur cartographique

Earth Explorer :

Set de données

Eichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils 2

Landsat Data Access EE EarthExplorer +

earthexplorer.usgs.gov Rechercher

USGS Home Contact USGS Search USGS

Page Expires in 1:59:48 C

Logout ycornet@ulg.ac.be RSS Feedback Help

USGS science for a changing world

EarthExplorer

Home Profile Save Criteria Load Favorite Manage Criteria

Search Criteria Data Sets Additional Criteria Results Clear Criteria

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+ Int'l Ground Stations (Search Only)
 - L4-5 TM
 - L1-5 MSS
- + Landsat CDR
- + Landsat Legacy
- + Landsat MRLC
- + NASA LPDAAC Collections
- + Orbview-3
- + Radar

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.

Définir le set de données

Earth Explorer :

Définir d'autres critères

Sauver les critères sur votre disque

Analyse du résultat de la requête

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

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

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.

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

Earth Explorer :

Empreinte de la scène au sol

Eichier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

Landsat Data Access EE EarthExplorer

earthexplorer.usgs.gov

Rechercher

USGS science for a changing world

EarthExplorer

Page Expires in 1:58:56

Logout ycornet@ulg.ac.be RSS Feedback Help

Home Profile Save Criteria Load Favorite Manage Criteria

Search Criteria Data Sets Additional Criteria Results

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.

Show Result Controls

Data Set Click here to export your results »

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

Submit Standing Request »

Search Criteria Summary (Show)

(51° 09' 56" N, 003° 47' 44" E) Options Overlays Plan Satellite

Clear Criteria

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 : Imagette, métadonnées, download

Screenshot of the Earth Explorer interface showing search results, metadata, and download options.

Search Results:

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

Metadata Table:

Data Set Attribute	Attribute Value
Landsat Scene Identifier	LC81970252014125LGN00
WRS Path	197
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	2014/12/10 27:27:10.25830
Stop Time	2014/12/10 27:58.8725790
Image Quality	9
Scene Cloud Cover	5.17
Sun Elevation	53.73936088
Sun Azimuth	152.96660939
Geometric RMSE Model X	6.132
Geometric RMSE Model Y	5.86
Browse Exists	Yes
Center Latitude	50°16'51.31"N
Center Longitude	5°19'57.68"E
NW Corner Lat	50°12'02.95"N
NW Corner Long	5°13'20.75"E
NE Corner Lat	50°13'35.74"N
NE Corner Long	7°39'46.60"E
SE Corner Lat	49°11'37.93"N
SE Corner Long	6°53'36.62"E
SW Corner Lat	49°38'39.62"N
SW Corner Long	4°20'34.94"E
Center Latitude deg	50.28092
Center Longitude deg	5.99269
NW Corner Lat deg	51.35082
NW Corner Long deg	5.02243
NE Corner Lat deg	50.89326
NE Corner Long deg	7.663
SE Corner Lat deg	49.19387
SE Corner Long deg	6.89356
SW Corner Lat deg	49.64431
SW Corner Long deg	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) (highlighted with a red box)

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

Earth Explorer : Imagette, métadonnées, download

Bulk Download Application

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

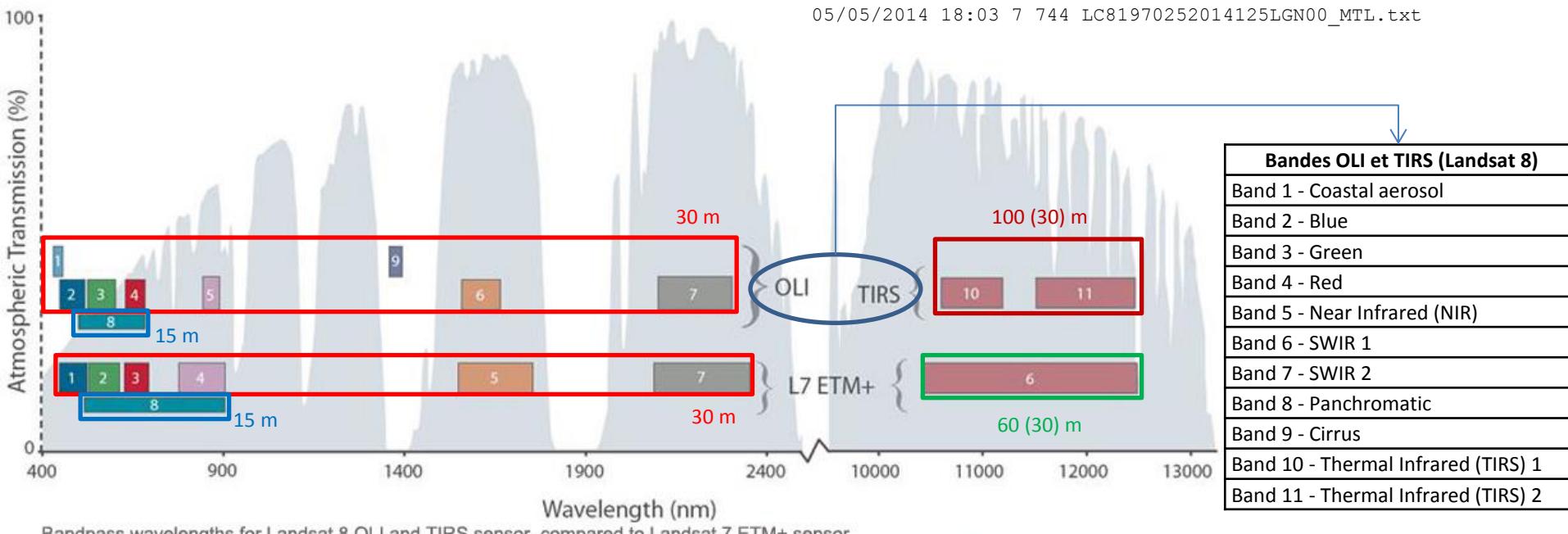
Earth Explorer : Imagette, metadonnées, download

- Liste des fichiers downloadés

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 downloadés

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



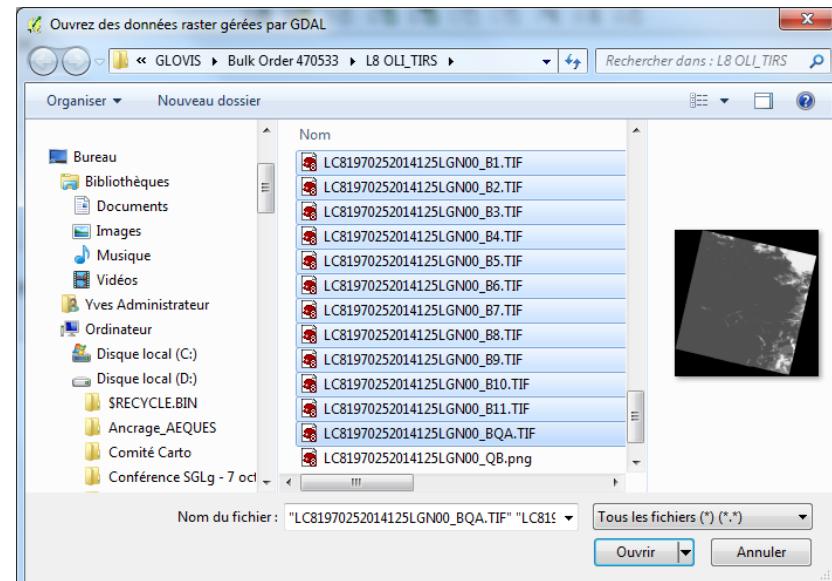
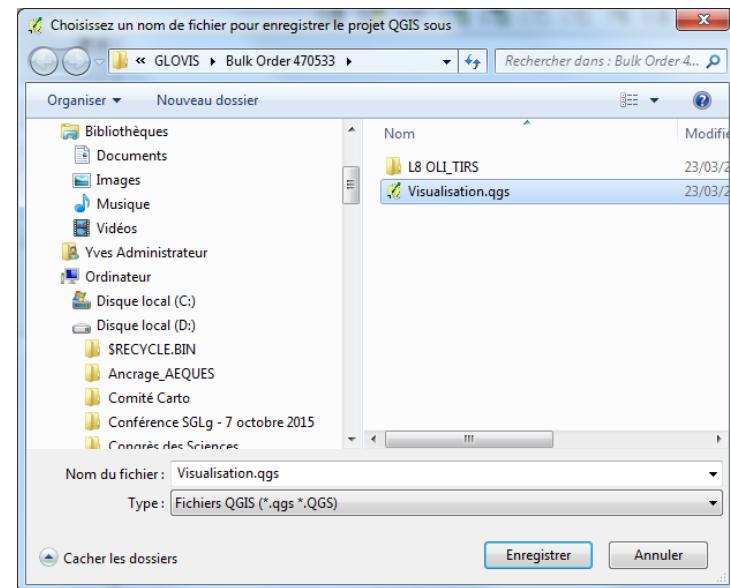
Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

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

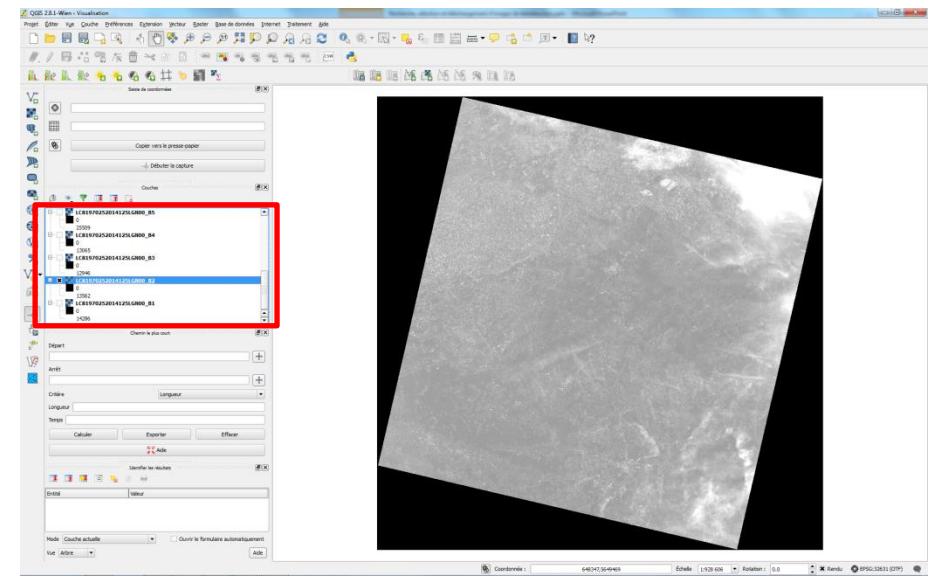
Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

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



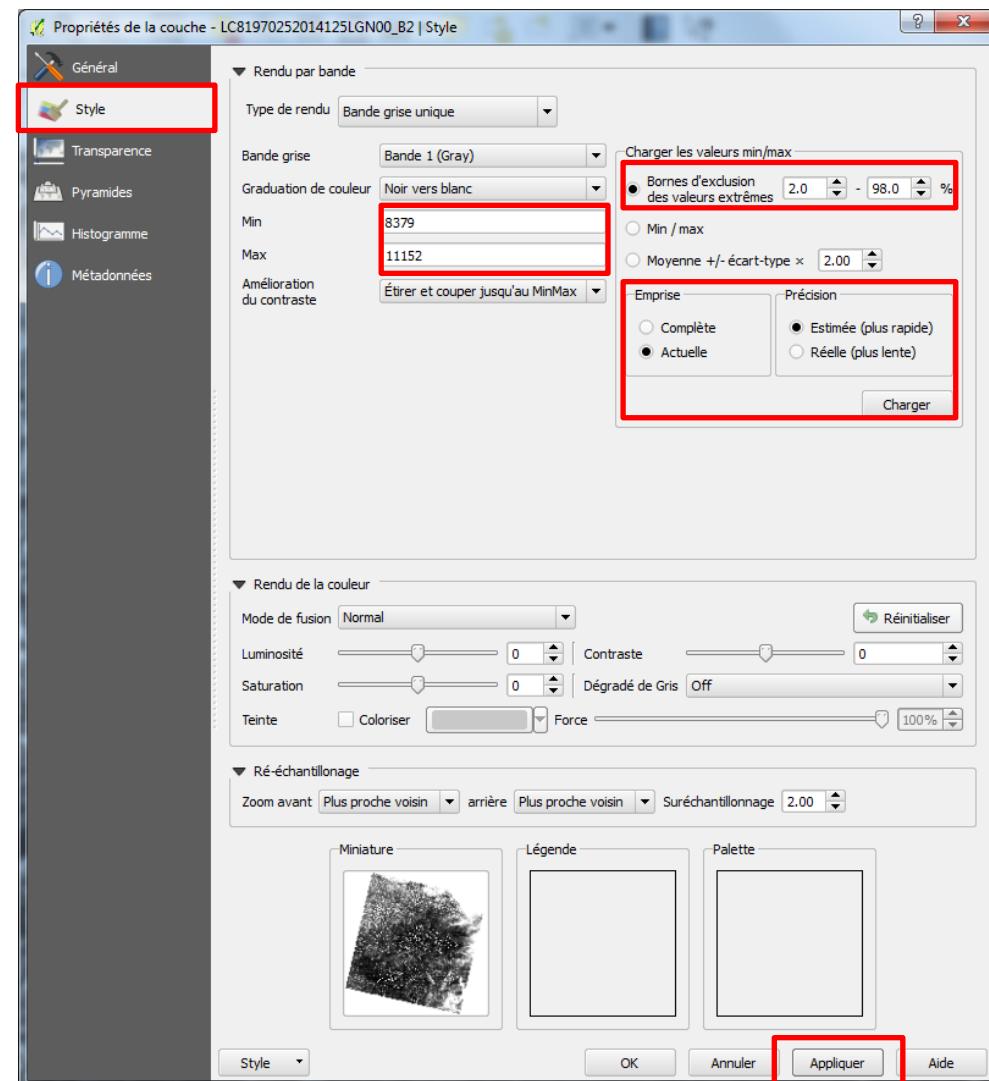
Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- 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



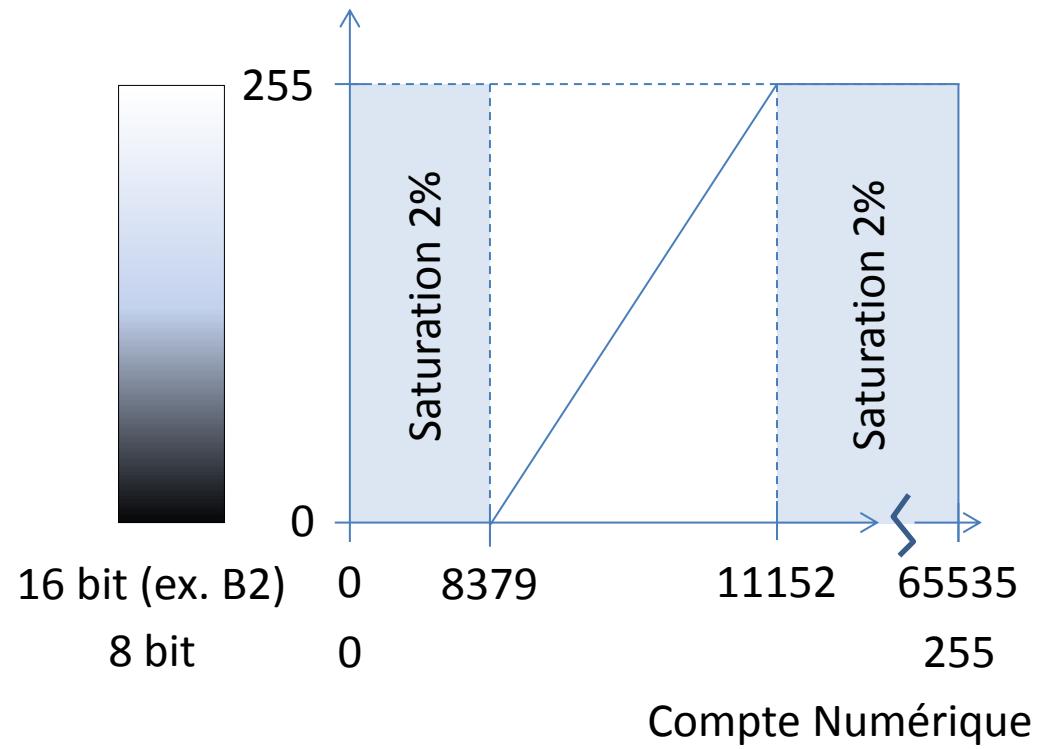
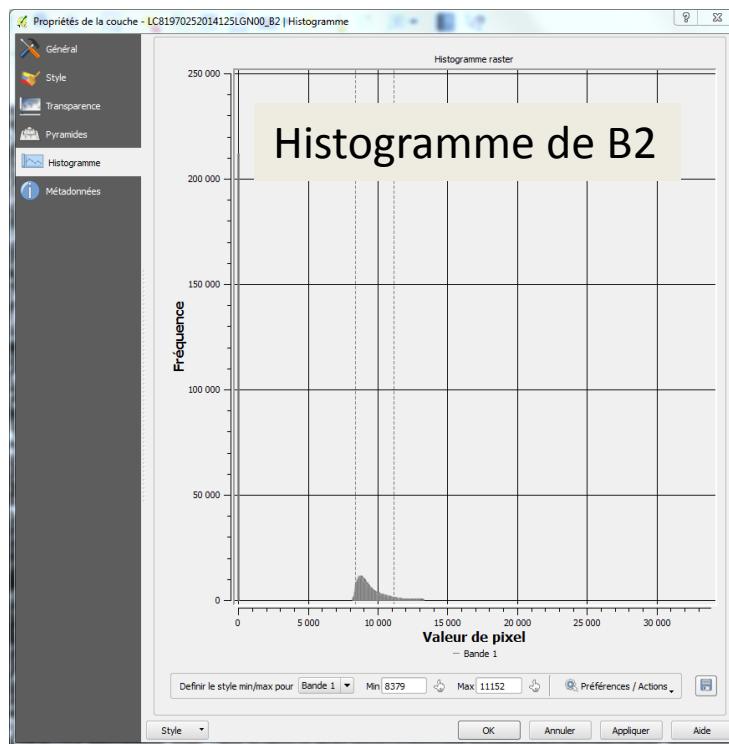
Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Valeurs-seuil et histogrammes

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

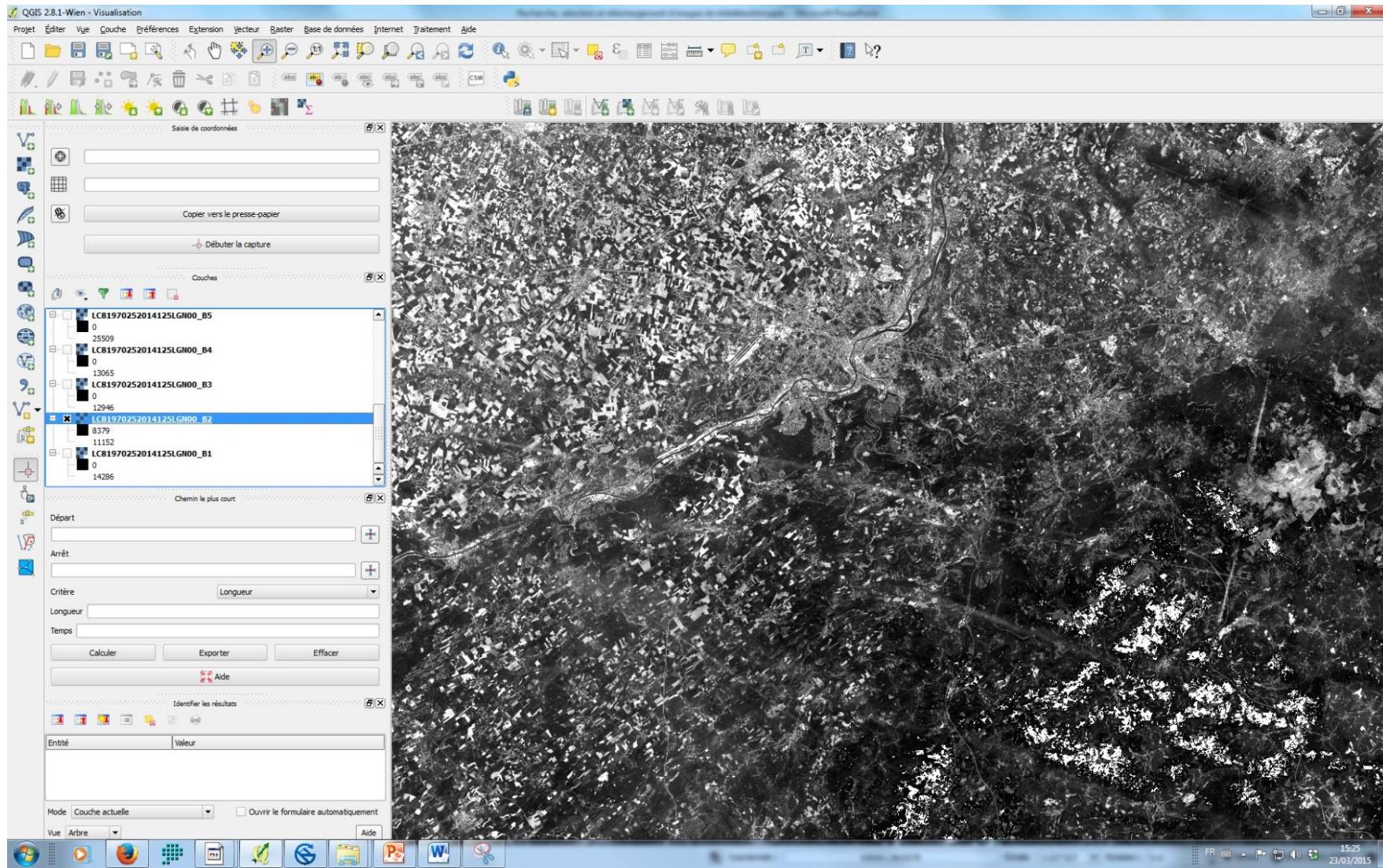
Accentuation de contraste d'une image monogénique

Valeur affichée



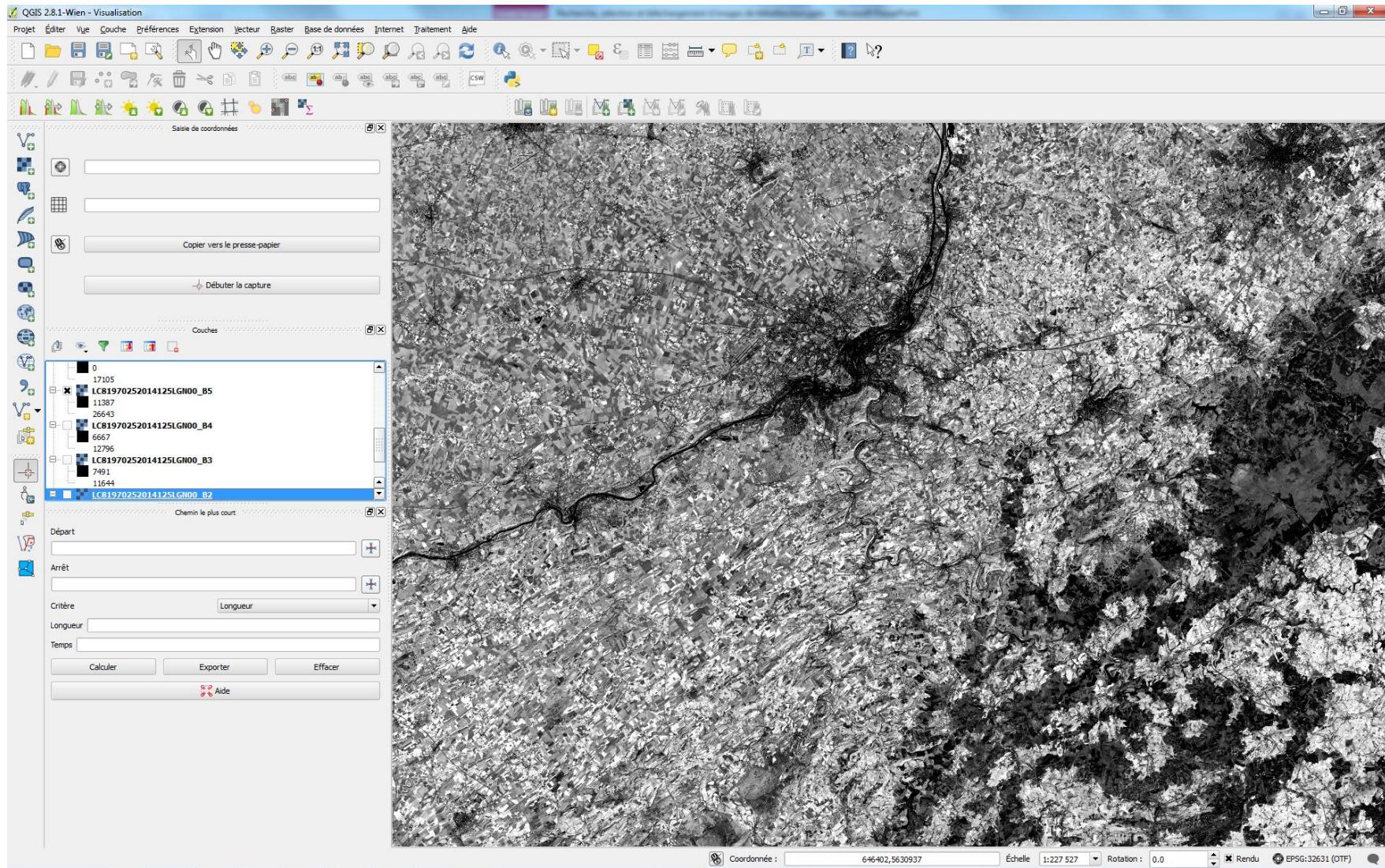
Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- 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

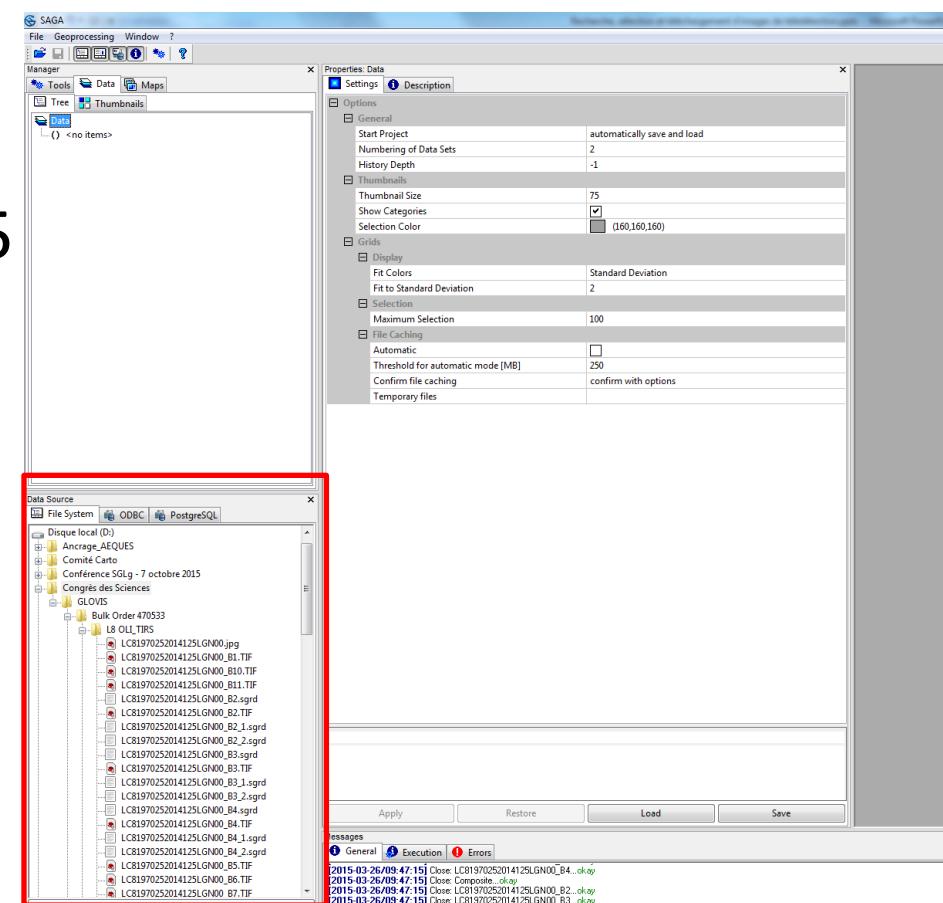
- Signet (Bookmark)

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



Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

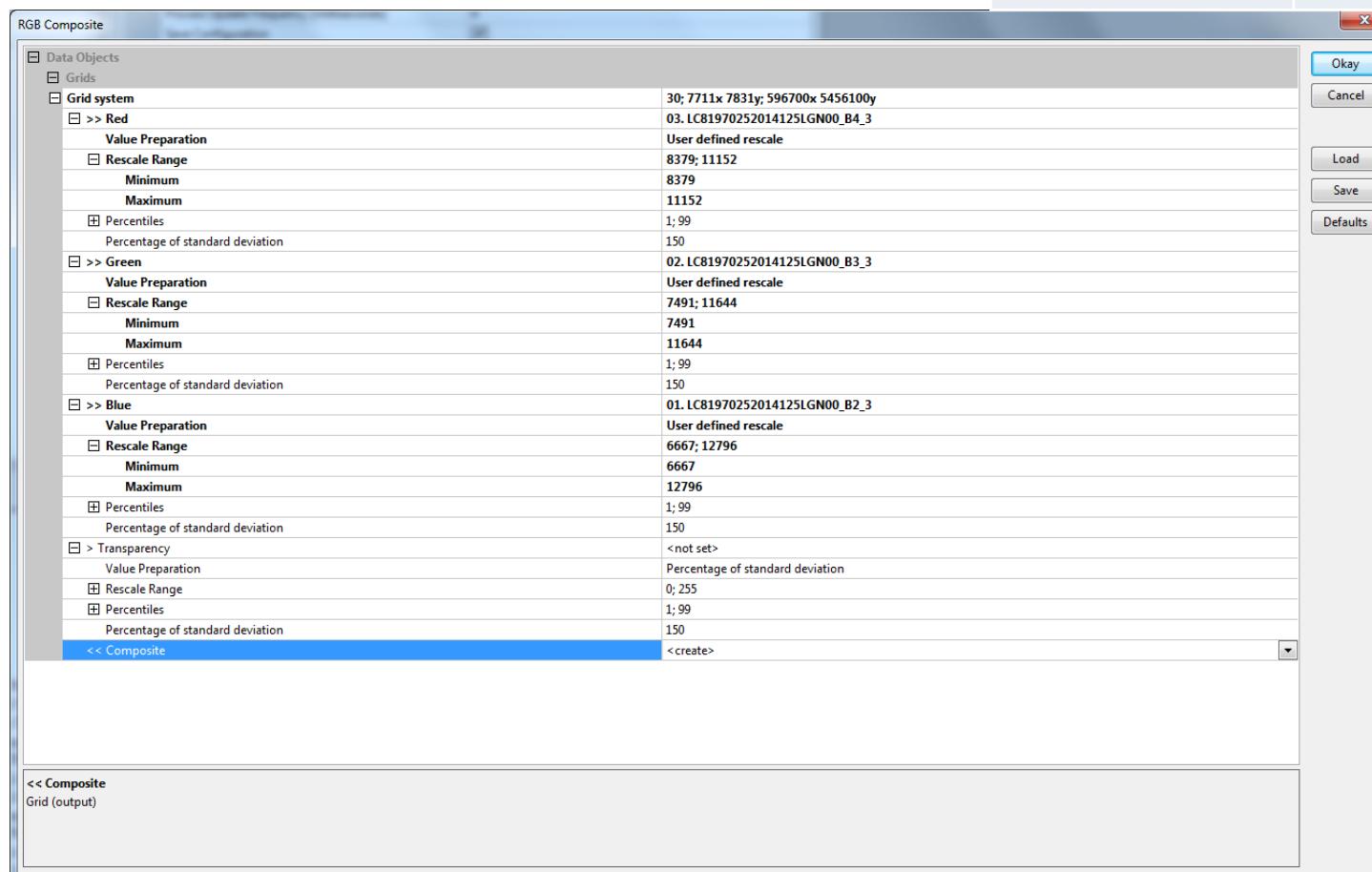
- Composition colorée sous SAGA
 - Lancer SAGA
 - Ajouter les bandes spectrale B2, B3, B4 et B5 pour réaliser une composition en vraie couleur et une autre en vraie couleur
 - Sauver votre projet de temps en temps !!



Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

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

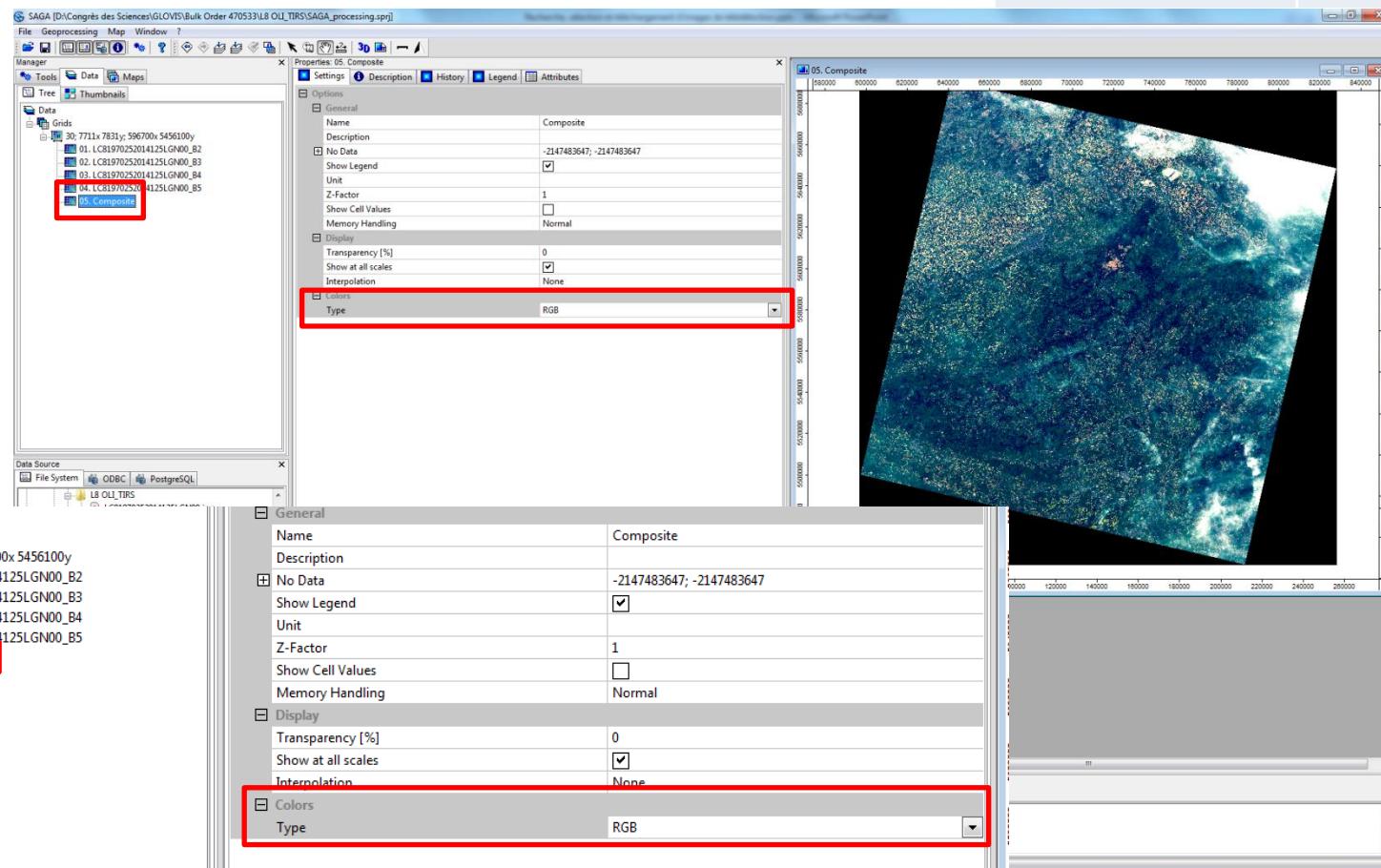
Vraie couleur	
Bande associé à la	couleur fondamentale
B2 (Bleu)	Bleue
B3 (Vert)	Verte
B4 (Rouge)	Rouge



Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

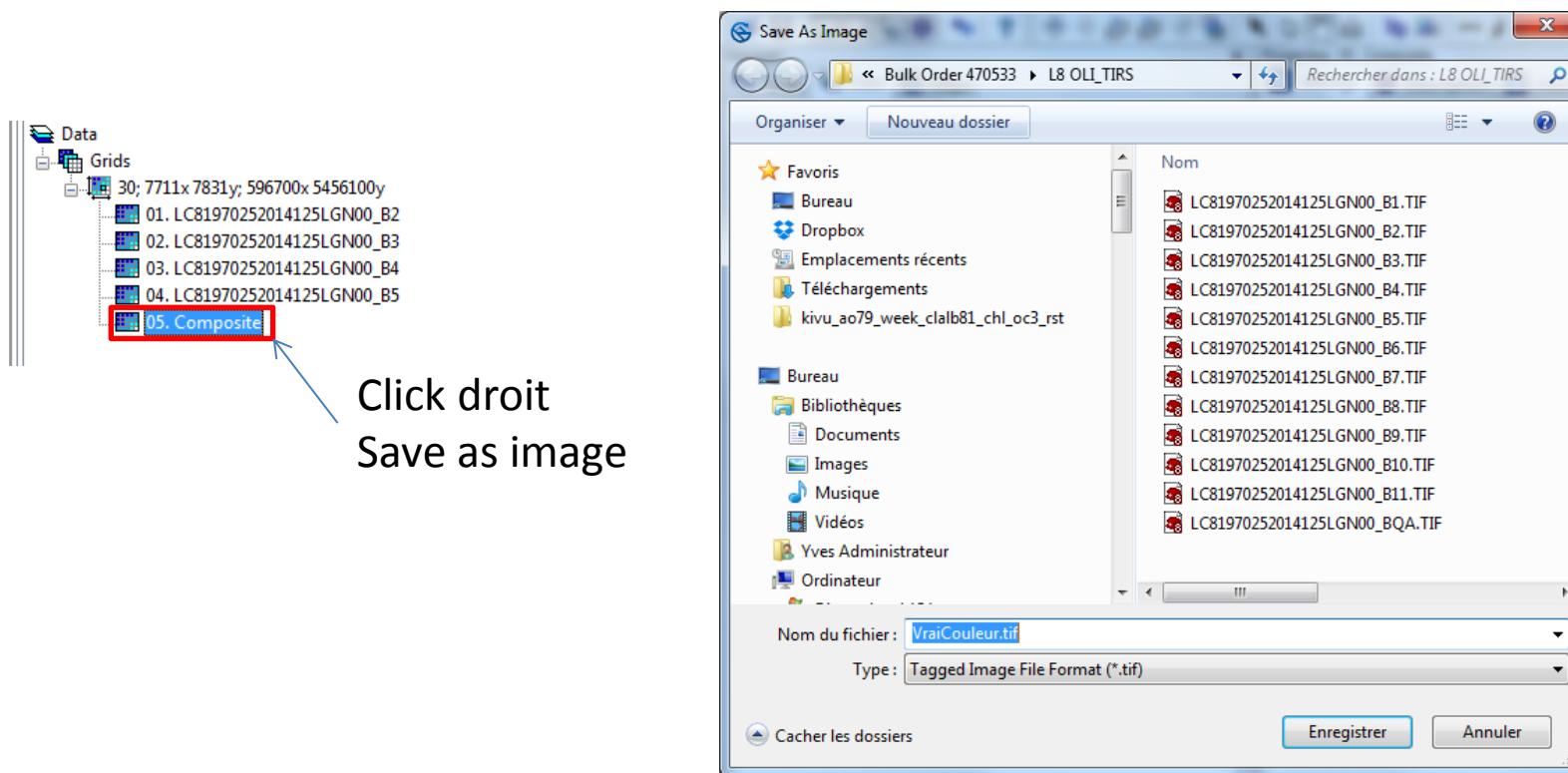
- Composition colorée sous SAGA
 - Résultat

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



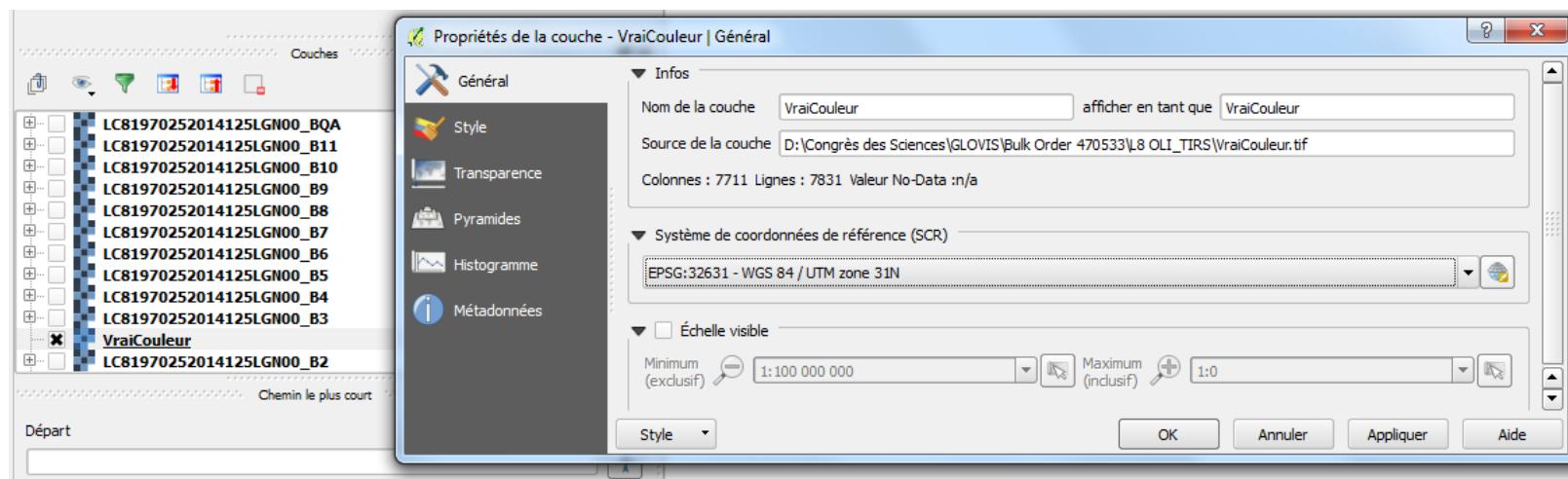
Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- Exportation de la composition colorée et affichage sous QGIS



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

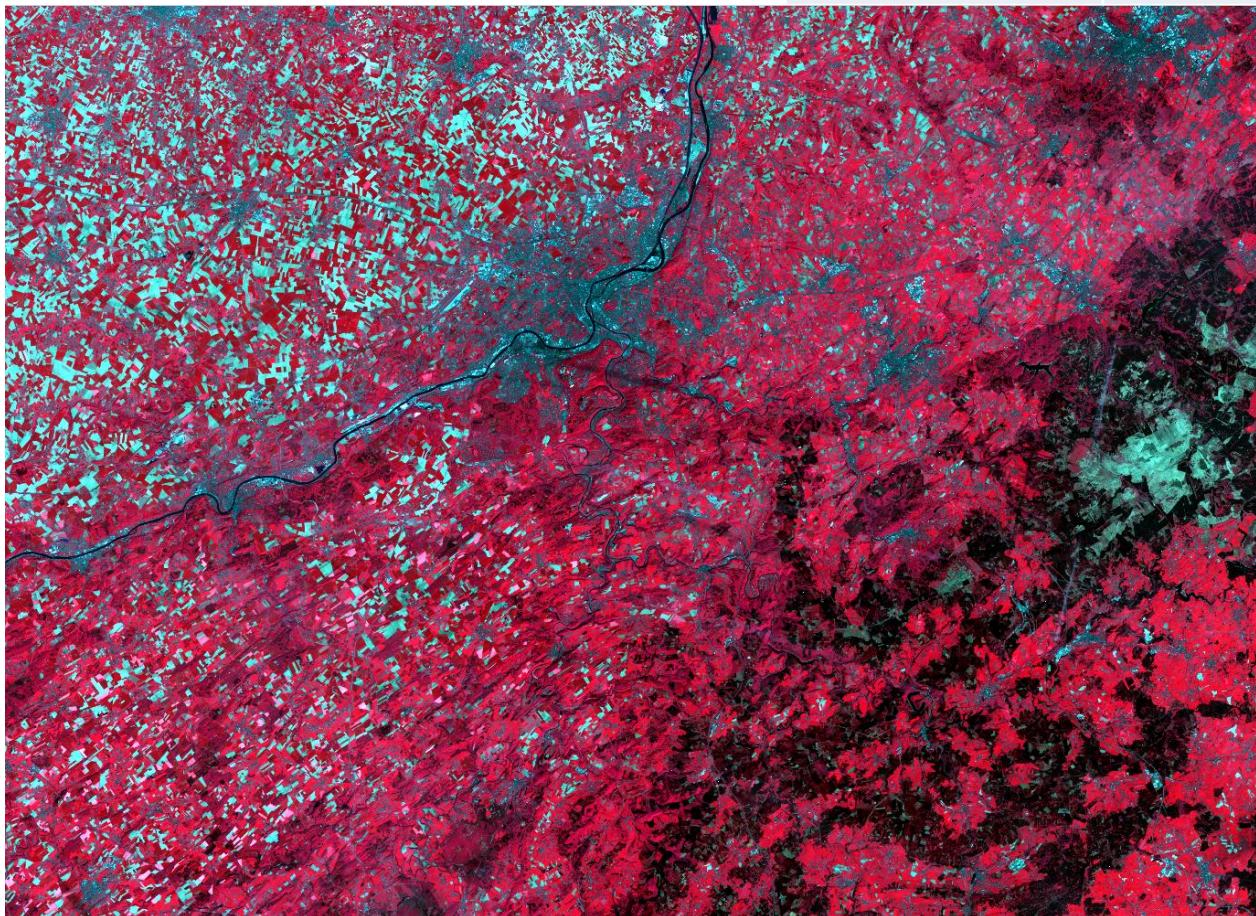
- Résultat



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



015 et 6ème Journées de la Géographie Belge 14/11/2015

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

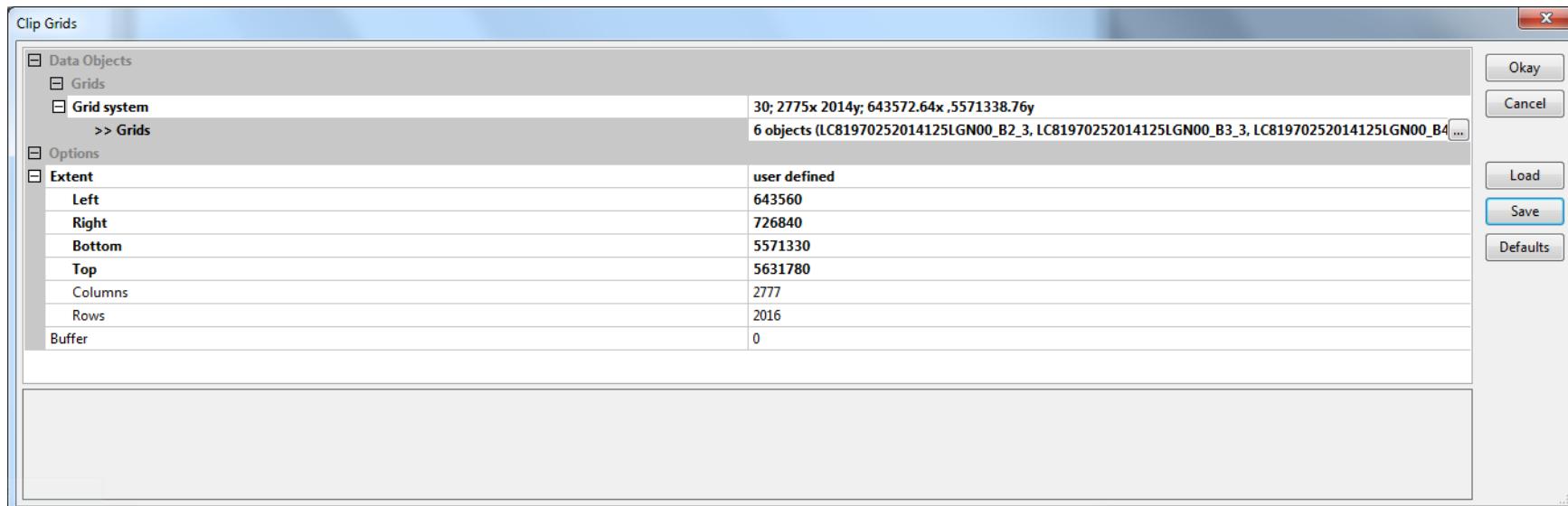
Coin SW

643572.64, 5571338.76

Coin NE

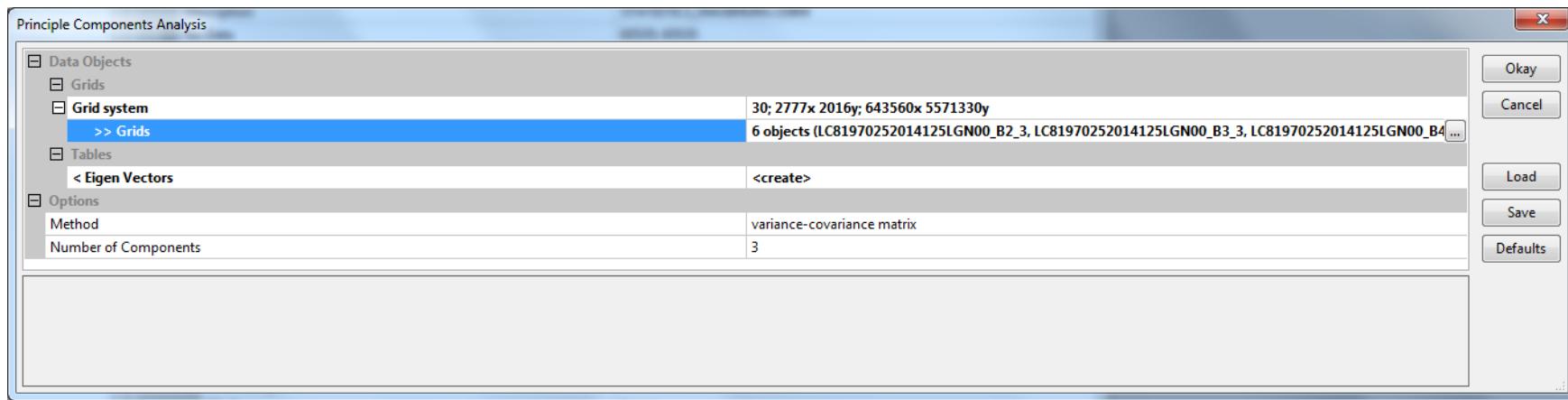
726829.04, 5631779.41

- ## – 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_B5)
 Principle Components: 1 object (LC81970252014125LGN00_B5)
 Eigen Vectors: Eigen Vectors
 Method: variance-covariance matrix
 Number of Components: 3

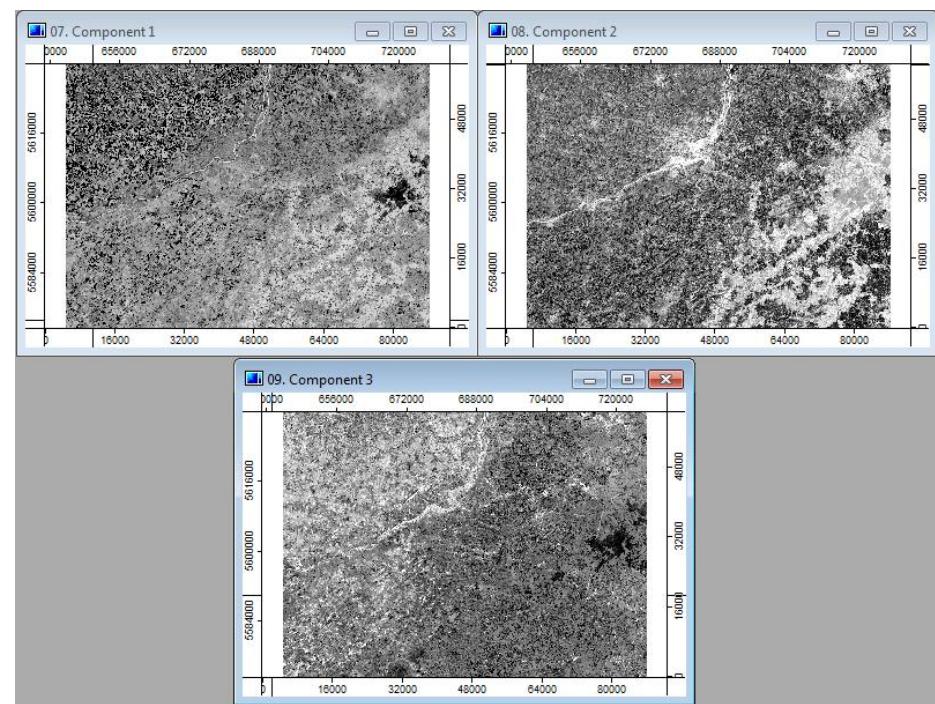
explained variance, explained cumulative variance, Eigenvalue

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
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

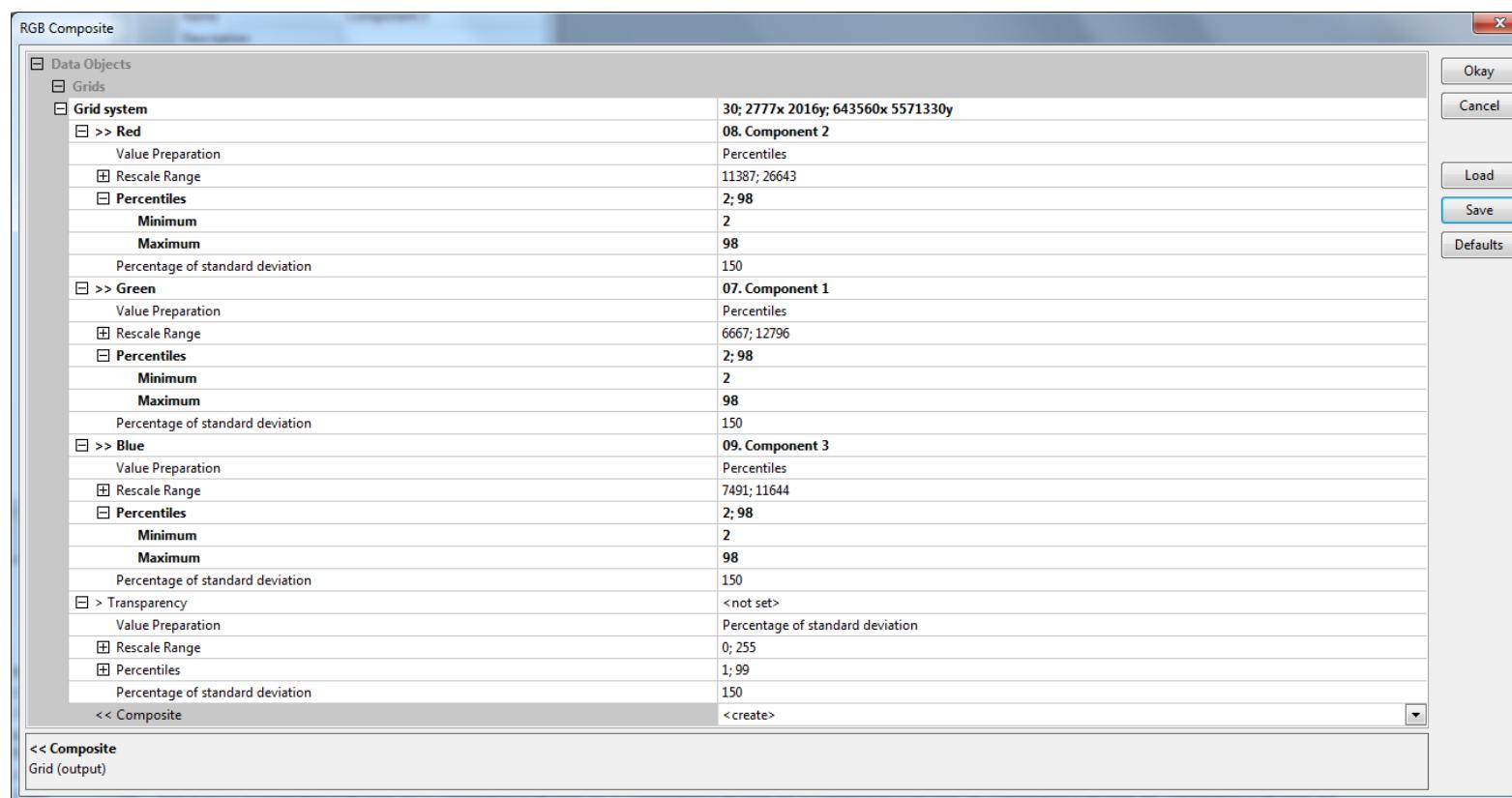


Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

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

Fausse couleur de synthèse (ACP)

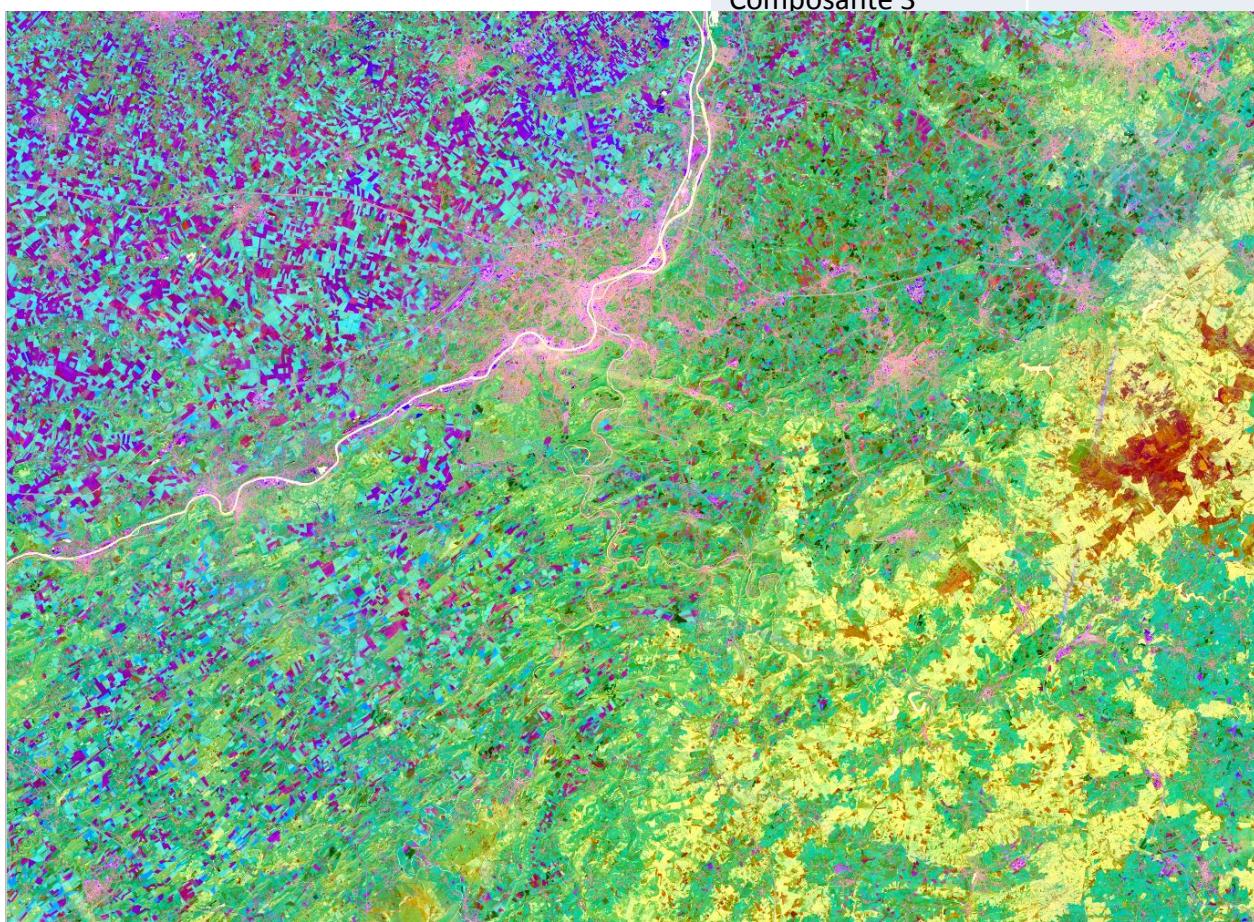
Bande associé à la	couleur fondamentale
Composante 2	Bleue
Composante 1	Verte
Composante 3	Rouge



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

The screenshot shows the QGIS interface with two open dialogs:

- Grid Calculator Dialog:** Shows a formula $-1*g1$ being used to calculate a new grid.
- RGB Composite Dialog:** Shows the creation of a composite grid from three components: Red, Green, and Blue, using the calculated grid as the Green component.

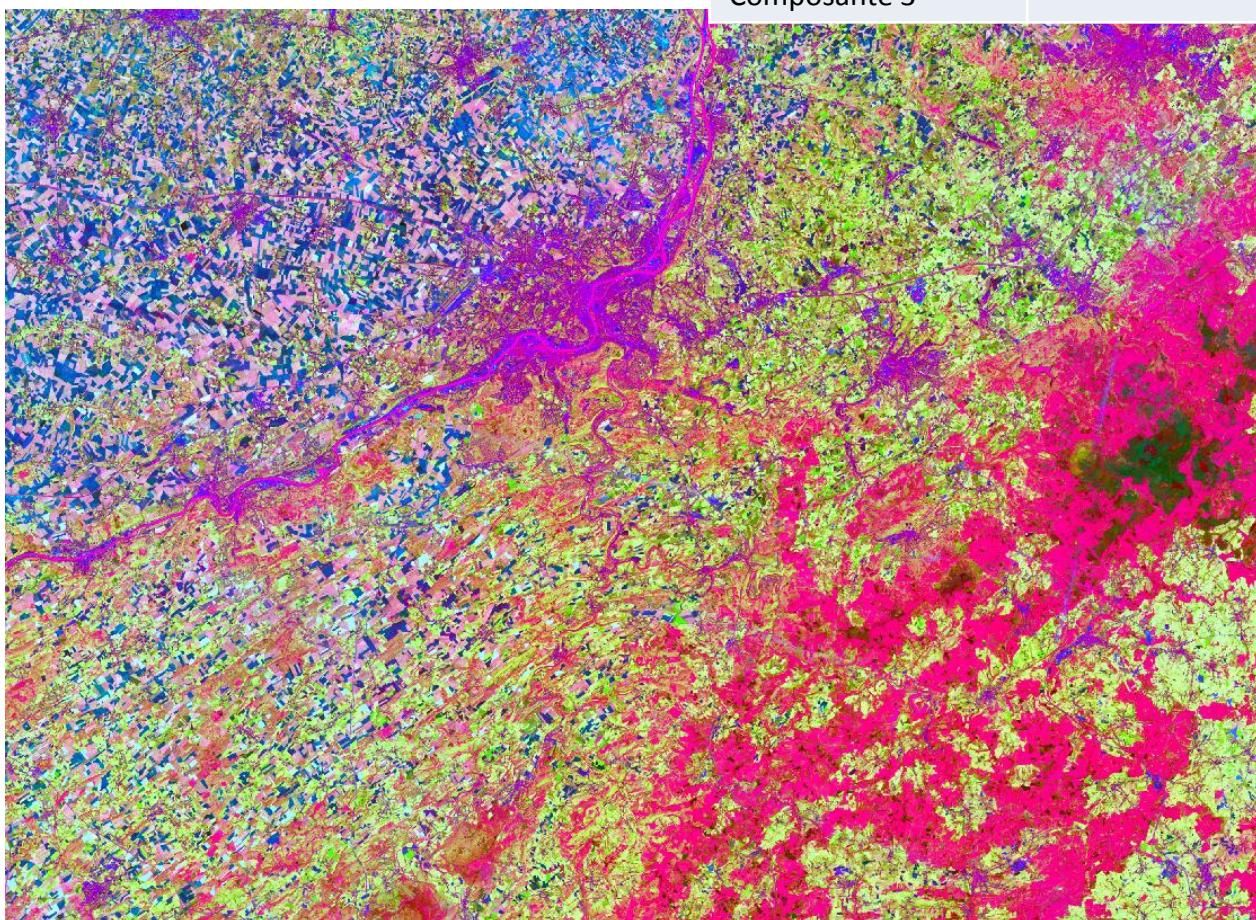
On the right, a color palette table titled "Fausse couleur de synthèse (ACP)" is displayed:

Bande associé à la	couleur fondamentale
Composante 1	Bleue
$-1 * \text{Composante 2}$	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

Géocatalogue

Thème: Données de base
Sous-thème: Photos et imagerie

Trier par: Titre | Affichage: Liste | Réinitialiser

Applications (0) | **Géodonnées (7)** | Géoservices (5) | Cartes (0)

Une géodonnée est une donnée ayant une composante géographique (vectorielle, raster, ...). Certaines géodonnées sont intégrées dans des géoservices et des applications cartographiques.

Page 1 sur 1 | Eléments par page: 15

Images satellites Pléiades - Bundle (P+MS) - 2013
Propriétaire : Région wallonne
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 livrés séparément (Produit Bundle) et acquises en été 2013 à l'exception de l'extrême sud de la Belgique acquis fin décembre.

Maillage des Orthophotos 1994-2000 du Service public de Wallonie
Propriétaire : région wallonne
Maillage de 2 km x 2,5 km décrivant les informations sur les fichiers images des orthophotos 1994-2000 du Service public de Wallonie.

Orthophotos 1994 - 2000
Propriétaire : Région wallonne
Vues aériennes de l'ensemble de la Wallonie prises entre juin 1994 à juin 2000.

Orthophotos 2006 - 2007
Propriétaire : Région wallonne
Imagerie orthorectifiée et mosaïquée couvrant l'entièreté du territoire wallon à une résolution de 50 cm.

Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

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

Fiche descriptive

Orthophotos 2006 - 2007
Imagerie orthorectifiée et mosaïquée couvrant l'entièreté 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/filles/LicData.pdf>
- Les termes de la licence s'appliquent <http://geoportail.wallonie.be/filles/LicData.pdf>

Formalités d'obtention

- * L'accès à la donnée se fait prioritairement au travers de l'application WalOnMap et de géoservices de visualisation.
- * Si ces accès ne suffisent pas, une copie de la donnée peut être mise à disposition. Le volume des Tiffs-TW est de 272 Go.
- * Distribution externe au SPW : Pour obtenir une copie de la donnée, le demandeur doit contacter le Distributeur de Wallonie qui signera 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/filles/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 WalOnMap - Toute la Wallonie à la carte (<http://geoportail.wallonie.be/WalOnMap#ADU=Htt://geoservices.wallonie.be/arcgis>)
- Rapport décrivant les détails de la production des Orthophotos 2006-2007 (http://geoportail.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** | WMTS

IMAGERIE/ORTHO_2006_2007 (MapServer)

View In: ArcGIS JavaScript ArcGIS.com Map Google Earth ArcMap ArcGIS E

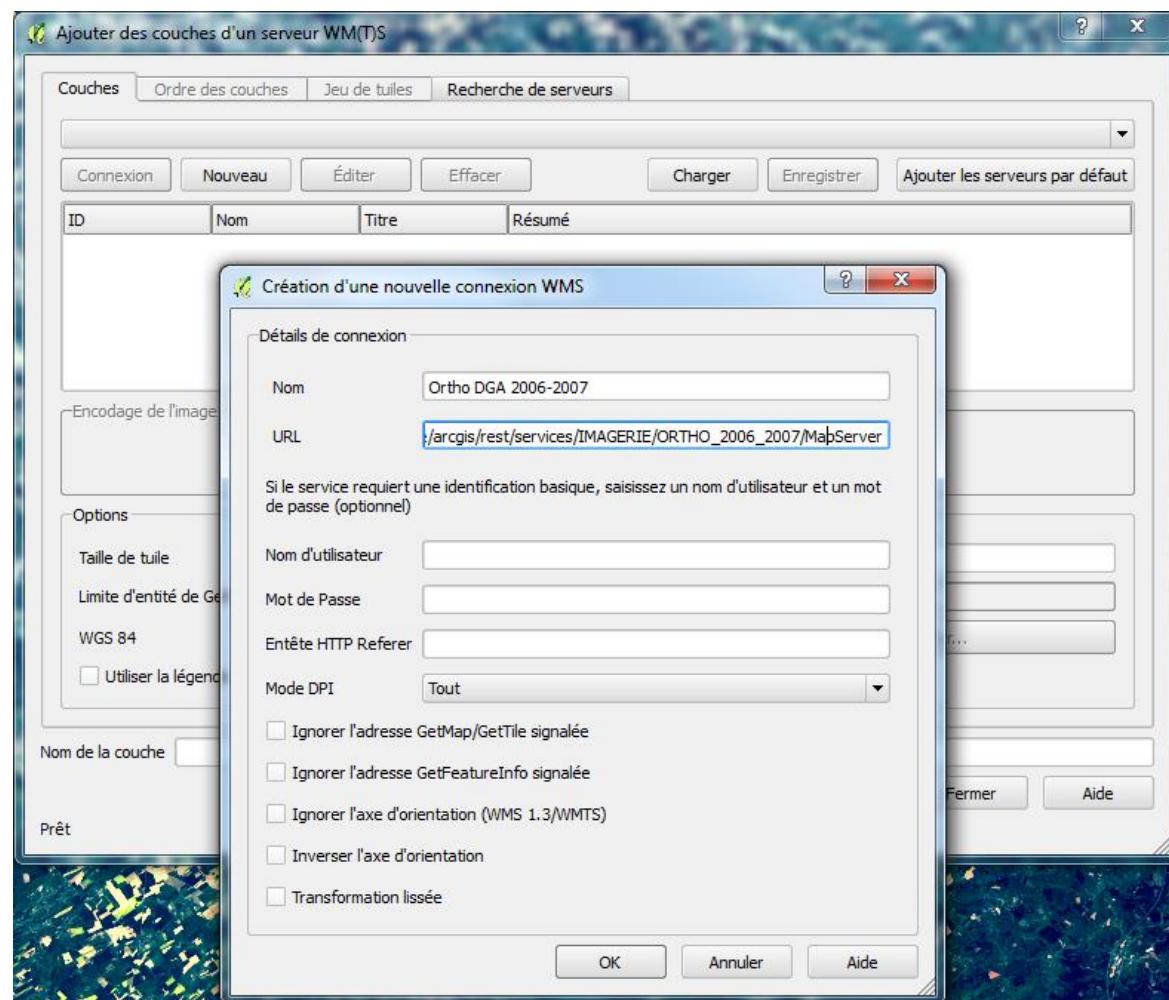
View Footprint In: ArcGIS.com Map

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/WmsServer?version=1.3.0%26service=WMS%26request=GetSchemaExtension">
  <Service>
    <Name>WMS</Name>
    <Title>ORTHO_2006_2007</Title>
```

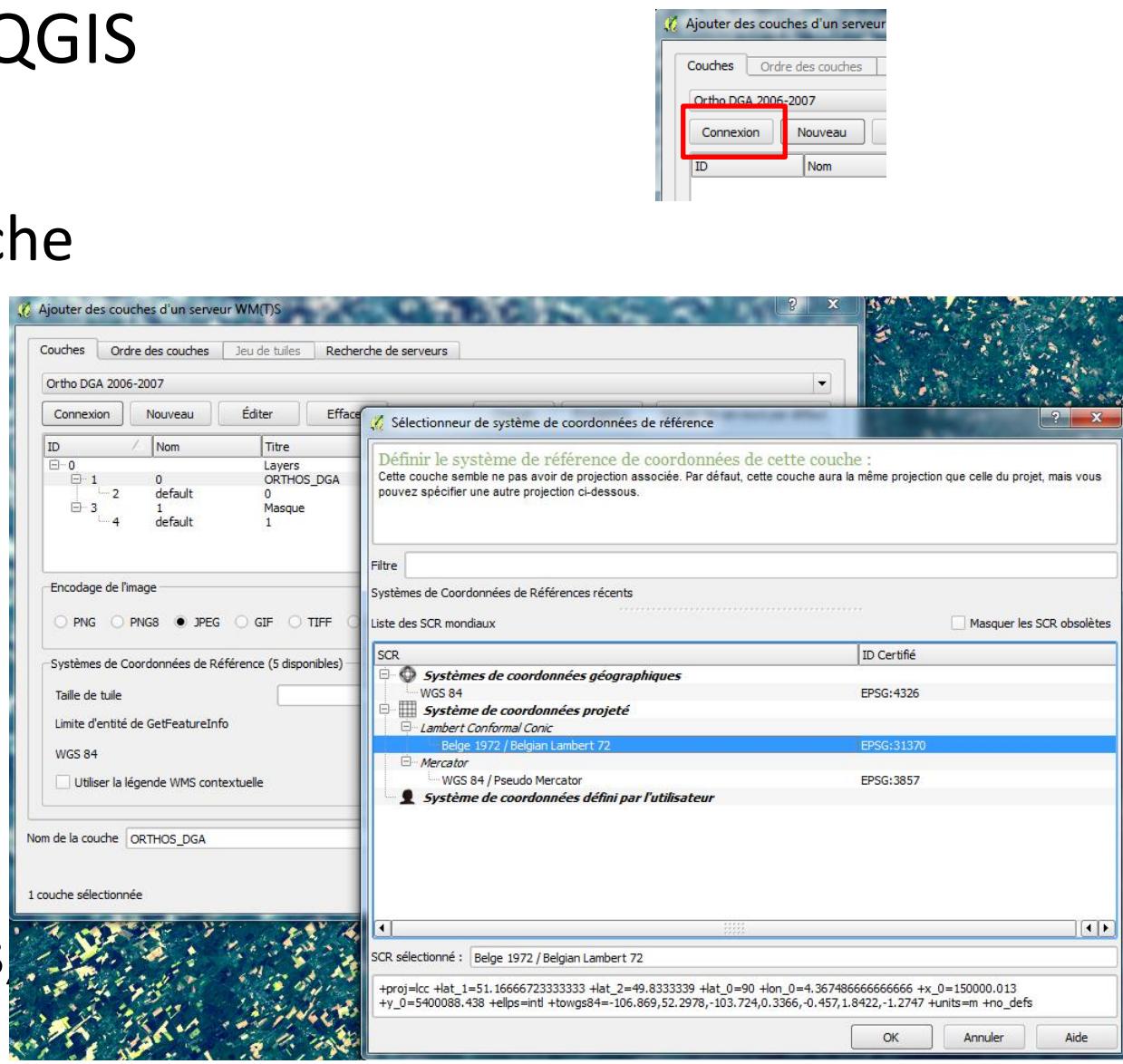
Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

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



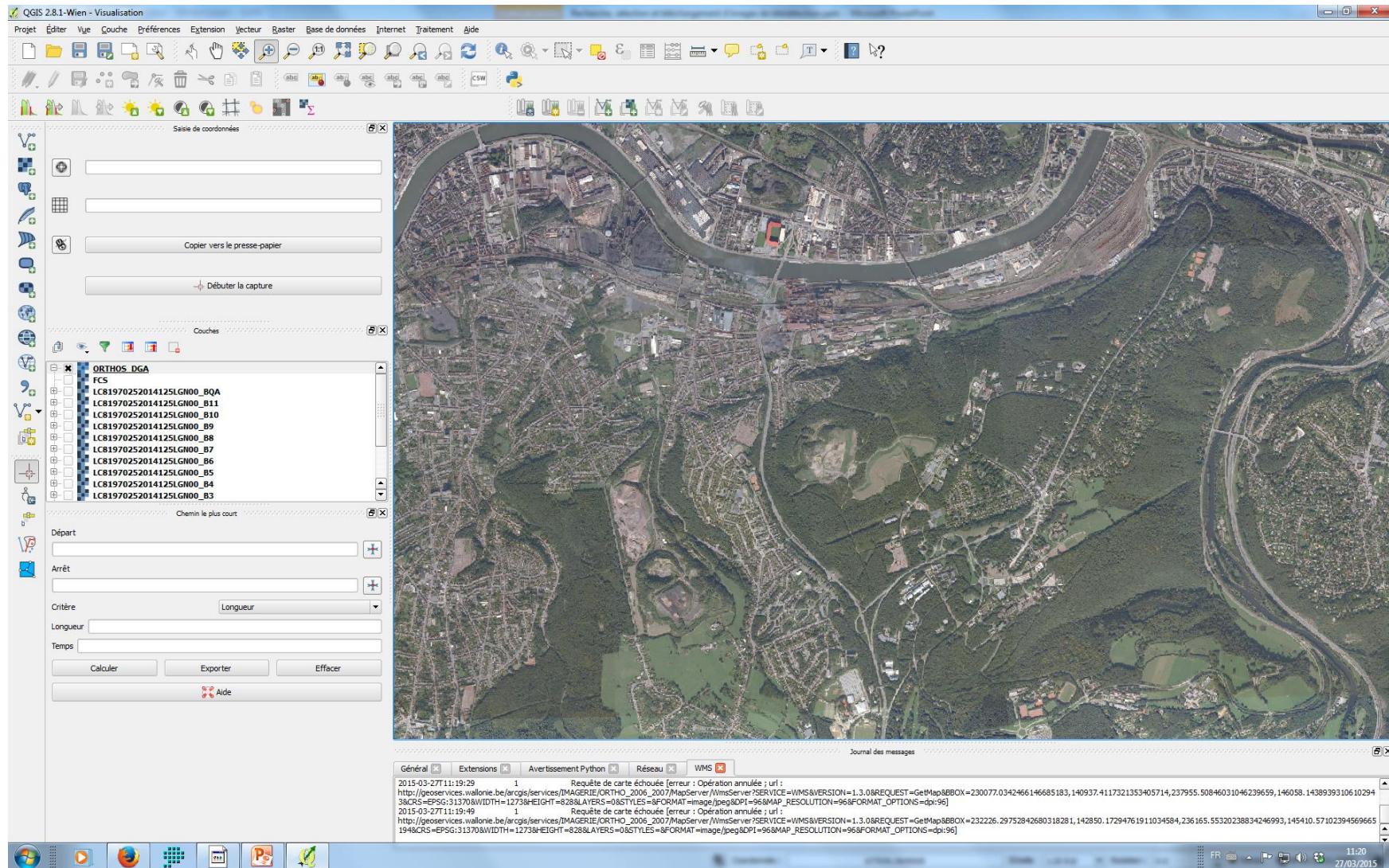
Visualisation et analyse d'images sous QGIS et SAGA

- 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)



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 »



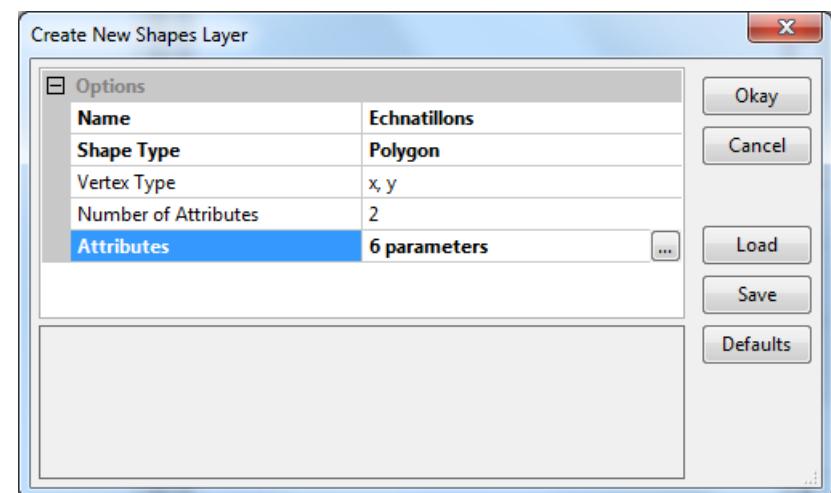
Signature spectrale

Signature spectrale

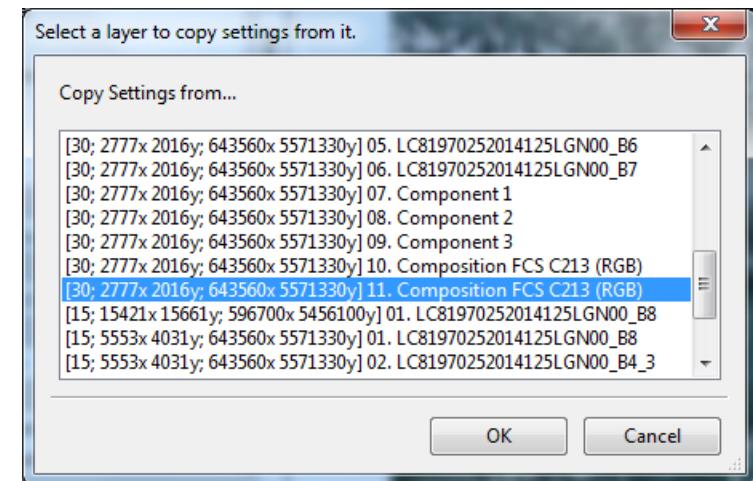
- Extraction de signatures spectrales sous SAGA
 - Digitalisation
 - Création d'un nouveau shapefile
 - Digitalisation des polygones d'échantillonnage sous SAGA
 - 1 = Herbe (praires)
 - 2 = Sol nu
 - 3 = Epicéas sur plateau
 - 4 = Feuillus sur plateau
 - Extraire les statistiques zonales (agrégation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

Signature spectrale

- Modules/ Shapes/
Construction / Create
New Shapes Layer

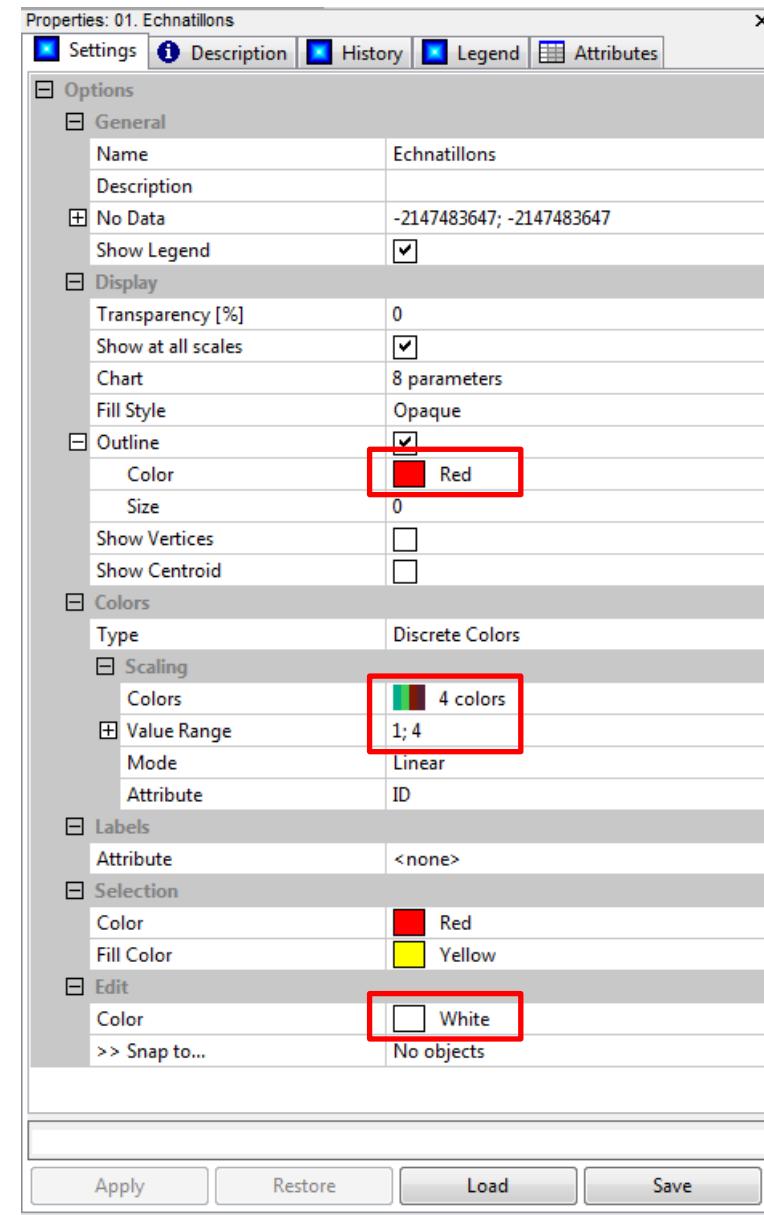


- Click droit sur la couche
créée / Copy Setting from
other Layers (l'image)



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

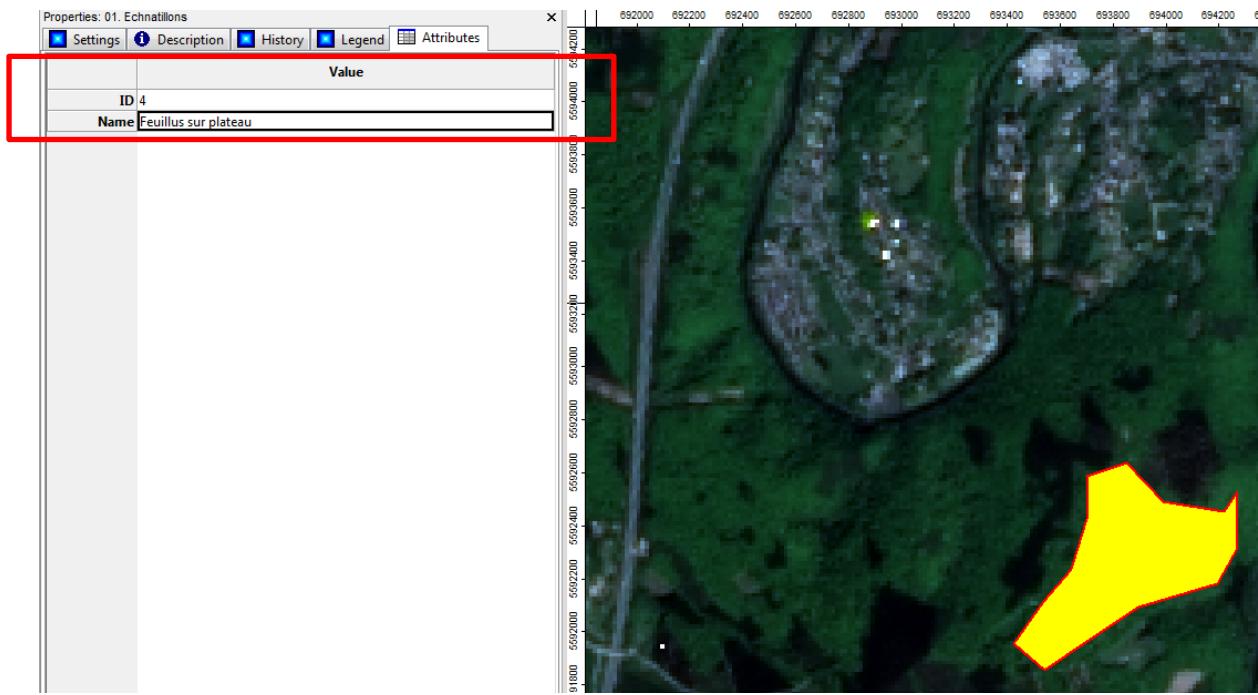
- Click droit sur la couche vecteur / Add shape
 - Digitaliser le second polygone
 - Identifiant = 3 (épicéas sur plateau p.ex.)
 - Bouton gauche de la souris = vertex
 - Bouton droit = fermeture du polygone
- Click droit sur la couche vecteur/Edit selected Shape
 - Désactiver
 - Appliquer les changements

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

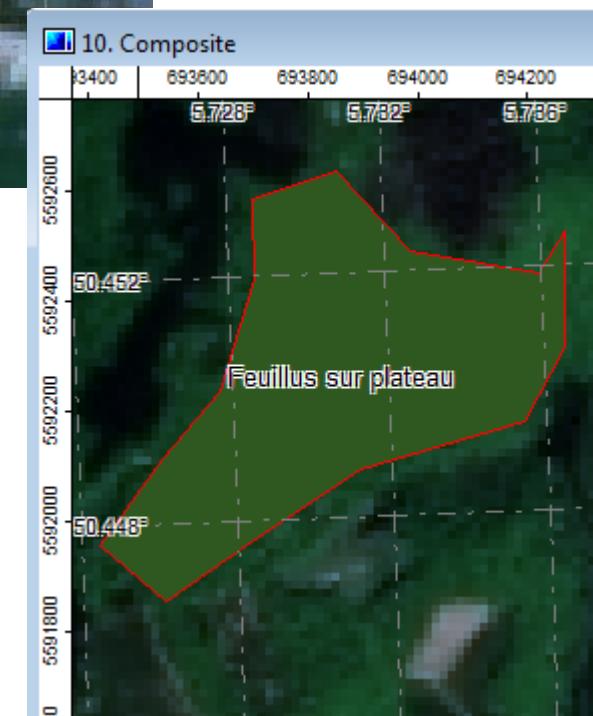
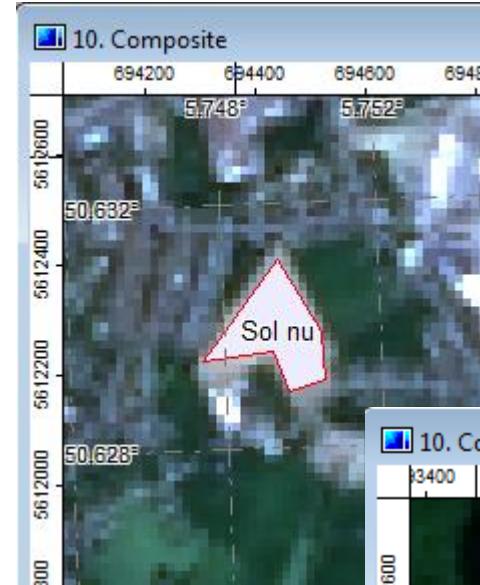
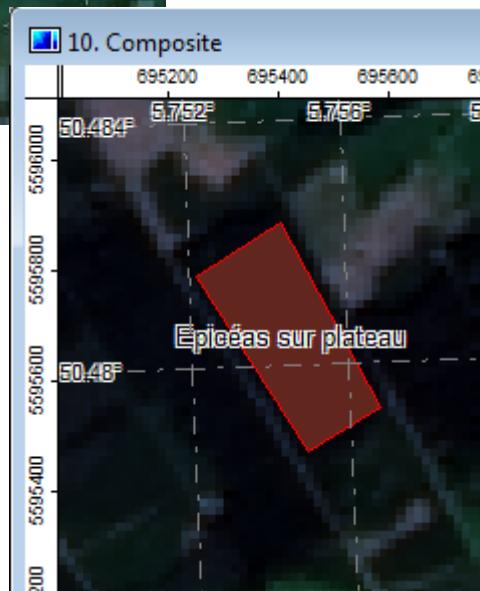
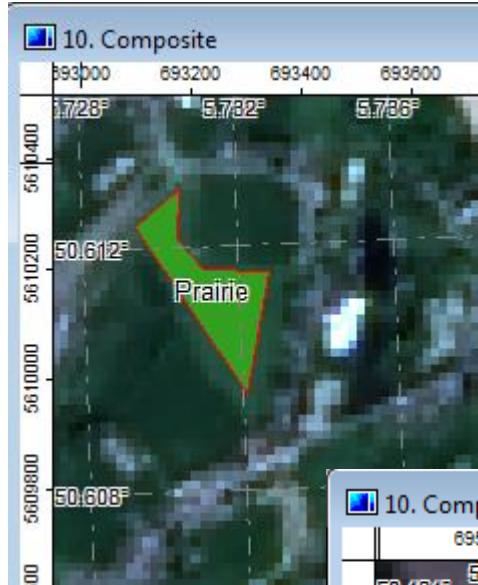
Signature spectrale

- 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



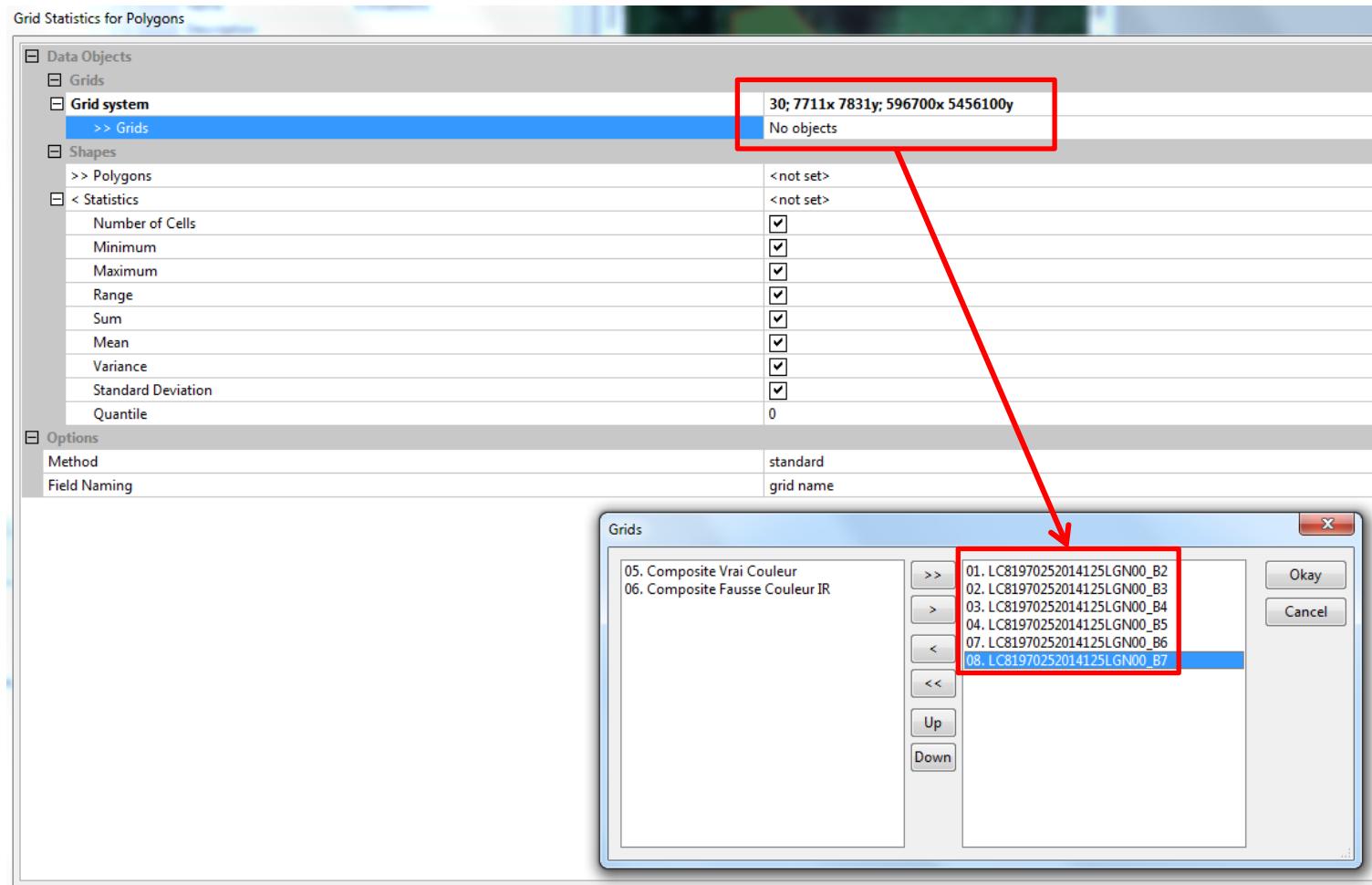
Signature spectrale

- Résultat de la digitalisation



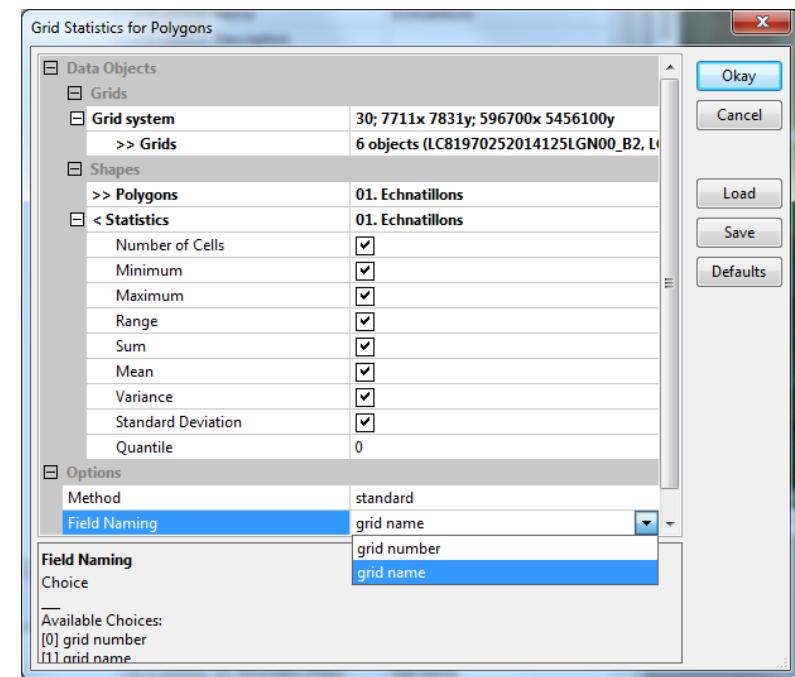
Signature spectrale

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



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]	LC81970252014125LGN00_B2 [MEAN]
1	1	Prairie	31	8986.000000	9204.000000	9095.000000
2	2	Sol nu	27	10283.000000	10950.000000	10616.500000
3	3	Epicéas sur plateau	70	8497.000000	8594.000000	8545.500000
4	4	Feuillus sur plateau	342	8586.000000	8873.000000	8729.500000

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

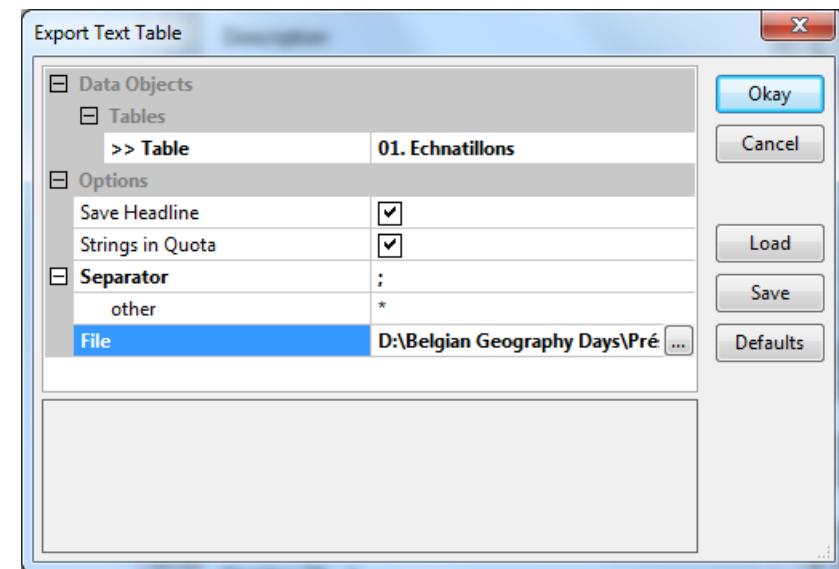
Signature spectrale

- 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

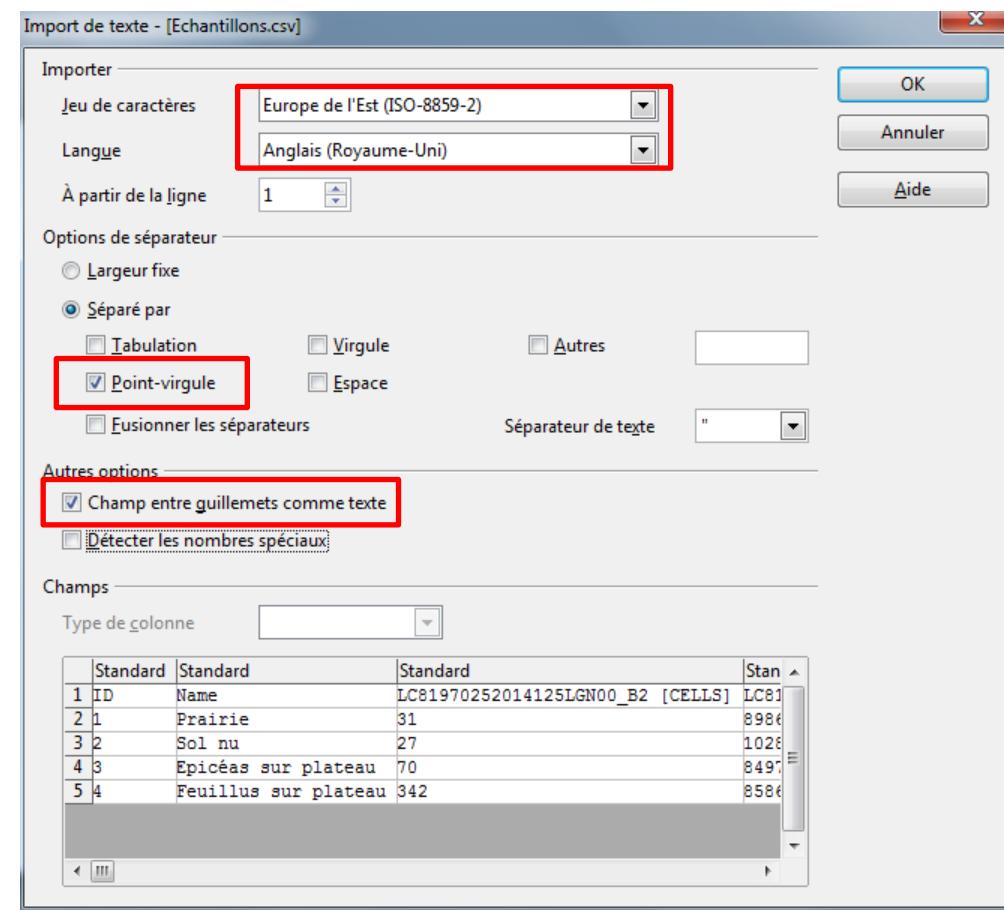
- Outils de représentation graphique de SAGA pas adapté
 - Click droit sur la couche de statistiques créée / Attributes / Diagram (ou / Scatterplot)
- Graphique sur papier millimétré
 - ou bien
- Exportation de la table puis création des graphiques sous Calc de OpenOffice (p. ex.)

Module / File / Table / Export / Export Txt Table



Signature spectrale

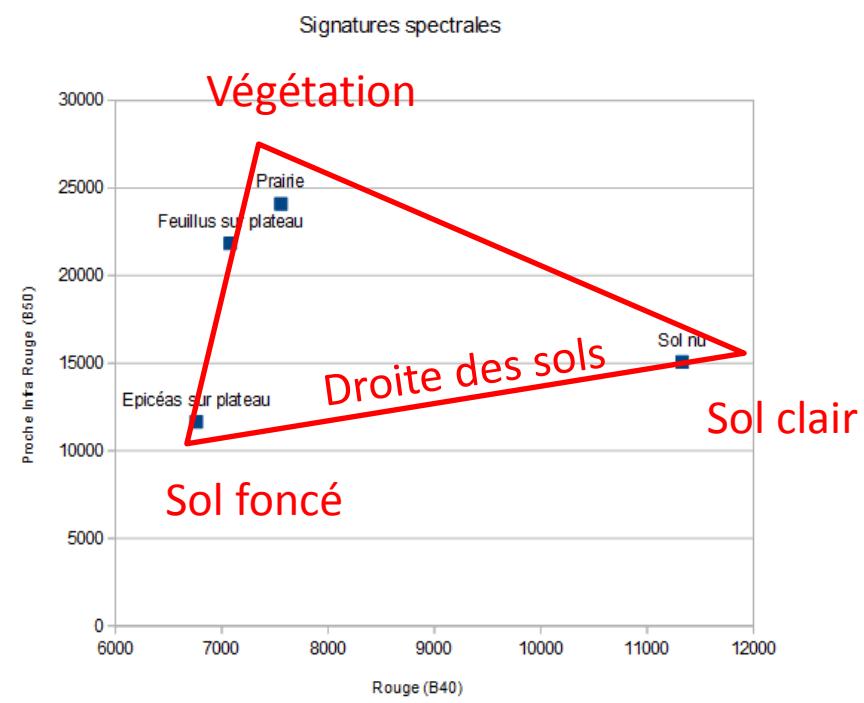
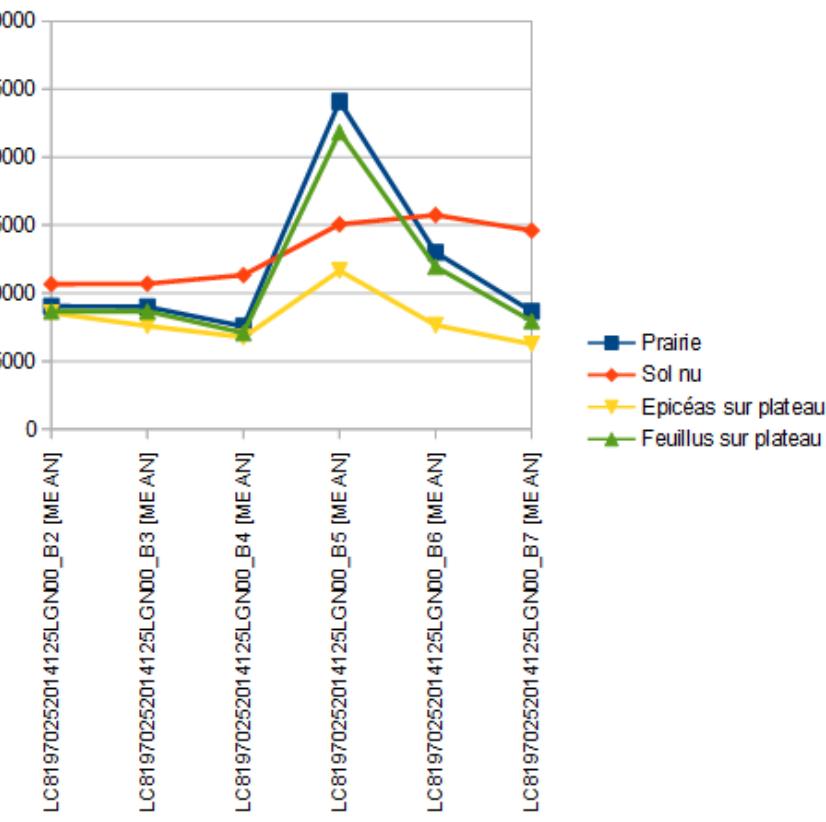
- Ouverture du fichier CSV par Calc de OpenOffice



- 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 ?
-