



Télédétection et Information Géographique

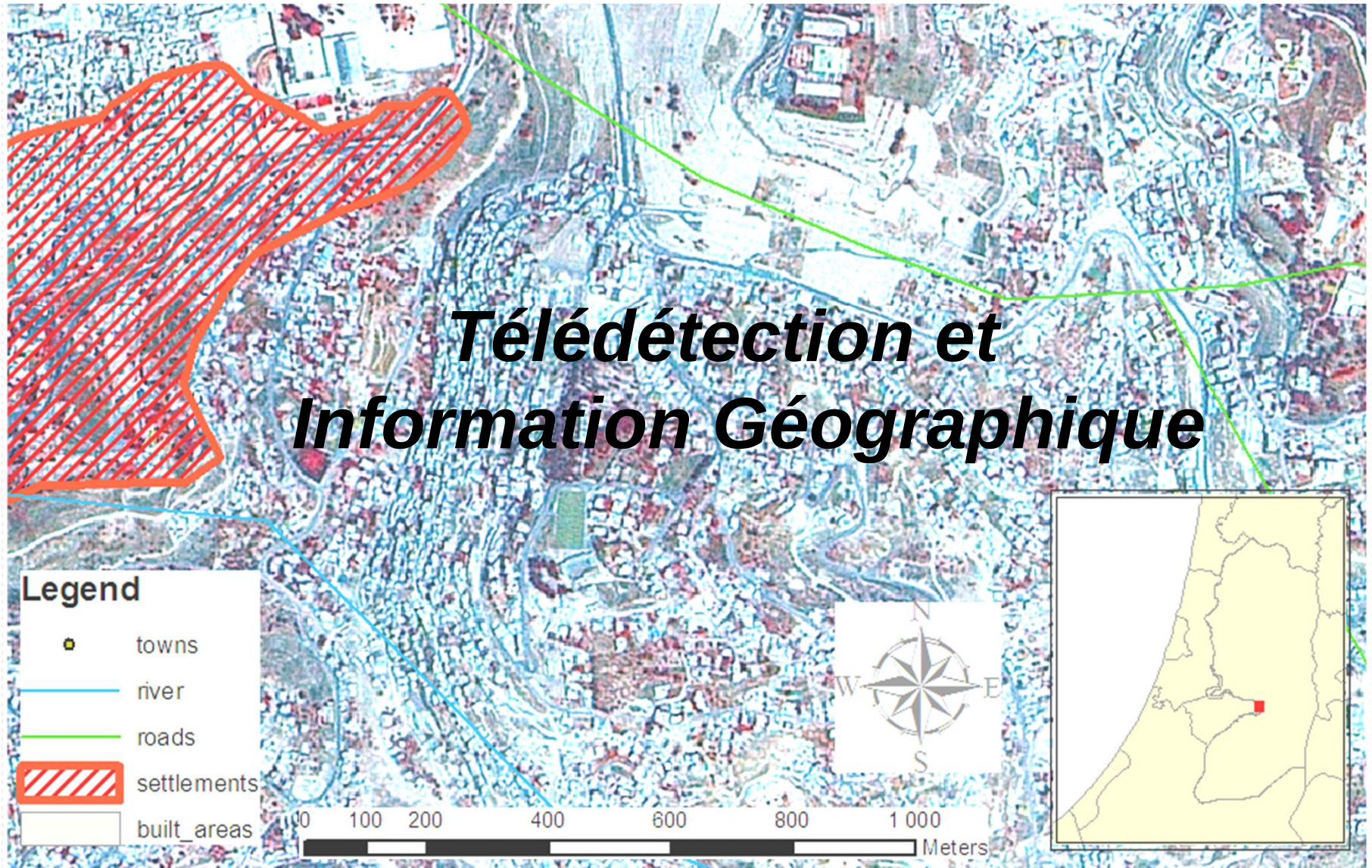




Table des matières

- ⊕ [Introduction à la géodésie](#)
- ⊕ [Éléments de mécanique spatiale](#)
- ⊕ [Les produits image](#)
- ⊕ [Le géocodage des images](#)
- ⊕ [Les logiciels disponibles](#)
- ⊕ [Globes virtuels](#)
- ⊕ [Etude d'un SIG – ArcGIS](#)
- ⊕ [Applications](#)
- ⊕ [Appels d'offre et SIG](#)
- ⊕ [Exemple de projet - Mosaïque SPOT de l'Afghanistan](#)
- ⊕ [Assurance qualité en géomatique](#)
- ⊕ [Références](#)



✧ Introduction à la géodésie

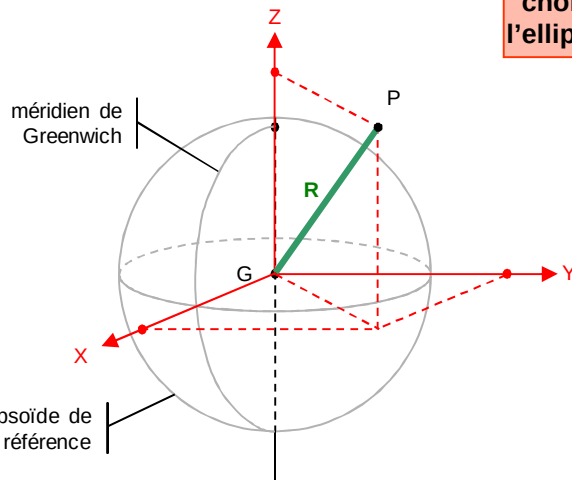
- ✧ Terre / Ellipsoïde / Système de référence cartographique
- ✧ Surface topographique – Géoïde – Ellipsoïde
- ✧ Paramètres de l'ellipsoïde
- ✧ WGS 84
- ✧ Changement de datum
- ✧ Coordonnées géocentriques et coordonnées géographiques
- ✧ Projections coniques
- ✧ Projections azimutales
- ✧ Projections cylindriques
- ✧ UTM (*Universal Transverse Mercator*)



Introduction à la géodésie

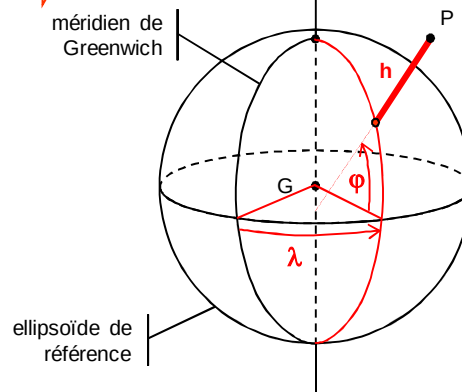
Terre / Ellipsoïde / Système de référence cartographique

Système de référence géocentrique



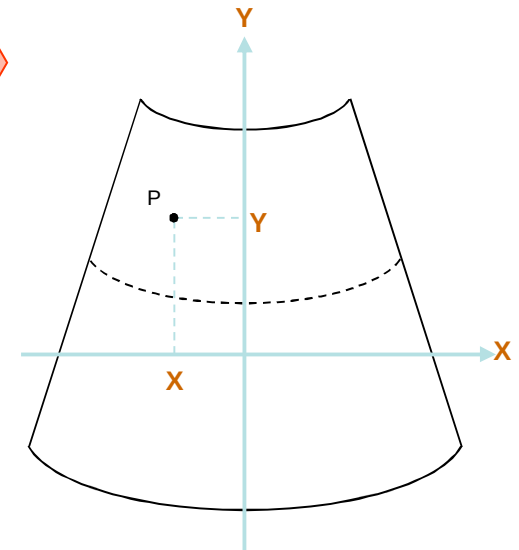
choix de l'ellipsoïde

Système de référence géographique



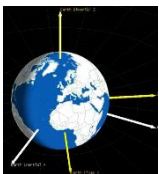
$P \begin{cases} \lambda : \text{longitude} \\ \phi : \text{latitude} \\ h : \text{hauteur} \end{cases}$

Système de référence cartographique (ex. conique)



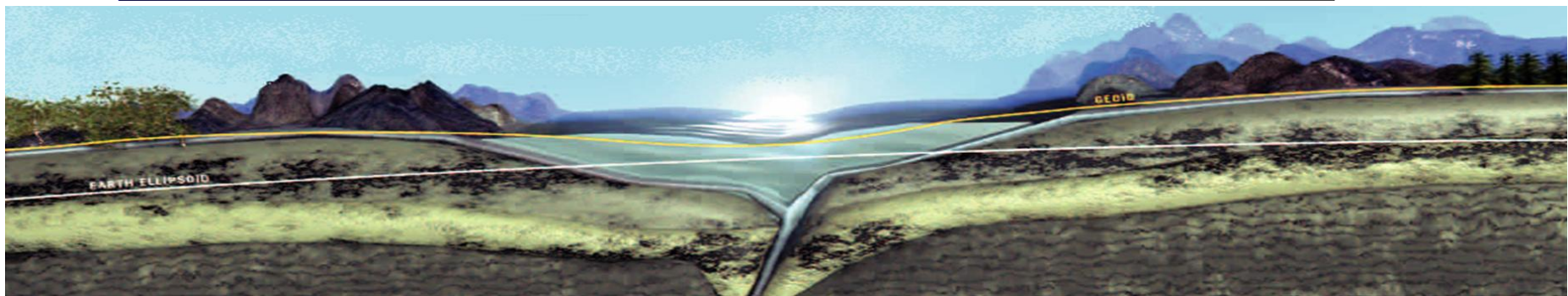
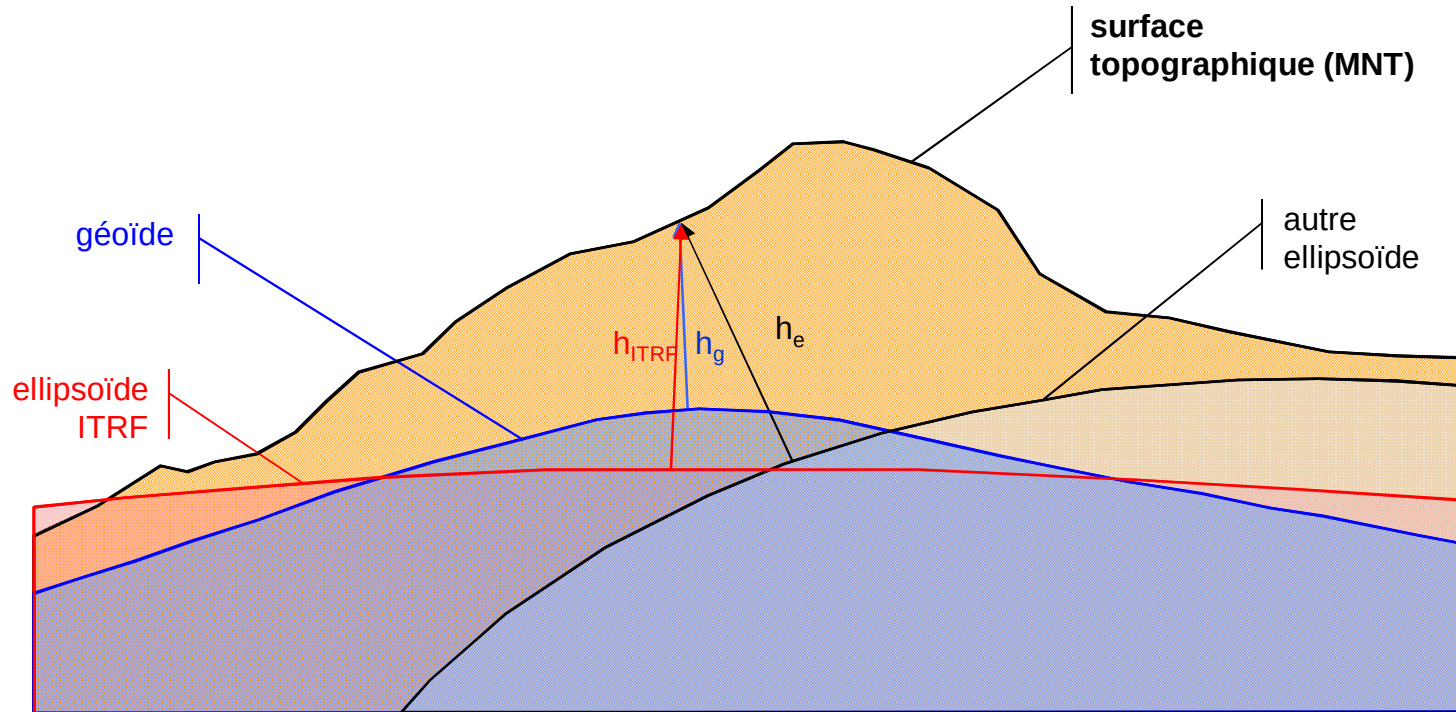
$P \begin{cases} X : \text{easting} \\ Y : \text{northing} \\ h : \text{hauteur} \end{cases}$

ECI / ECF
vidéo





Surface topographique – Géoïde - Ellipsoïde



Paramètres de l'ellipsoïde

distance aux foyers

$$OM + FM = 2 \times a$$

demi distance focale

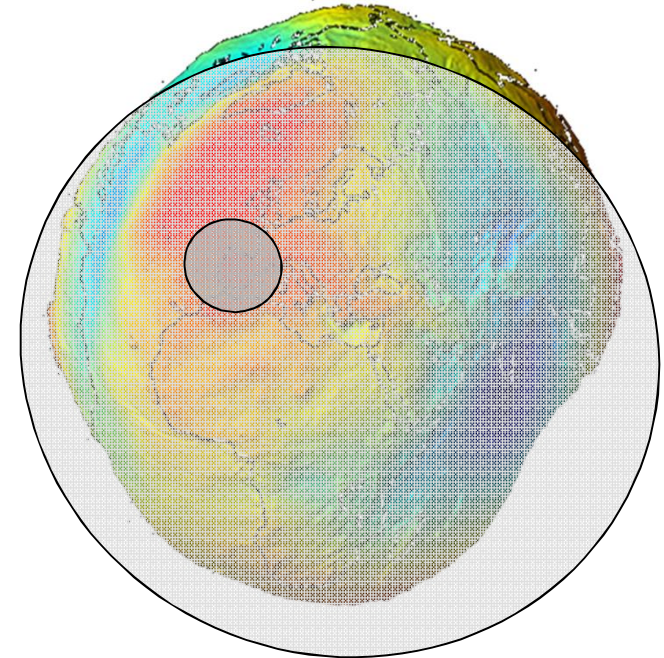
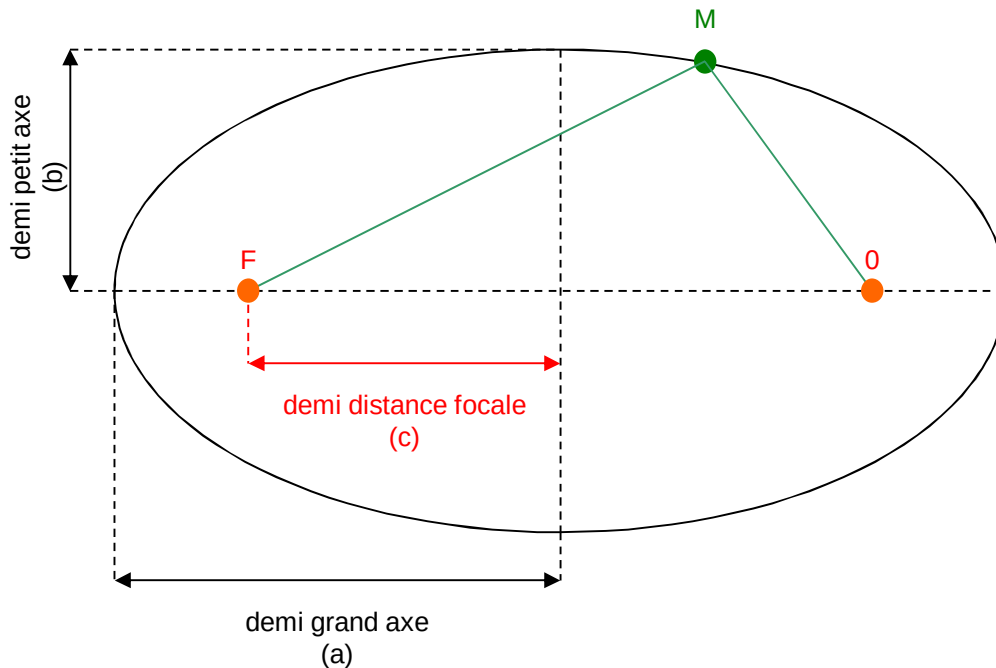
$$c = \sqrt{a^2 - b^2}$$

excentricité

$$e = \frac{c}{a} = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}$$

aplatissement

$$f = \frac{a - b}{a} \rightarrow \frac{1}{f} = \frac{a}{a - b}$$

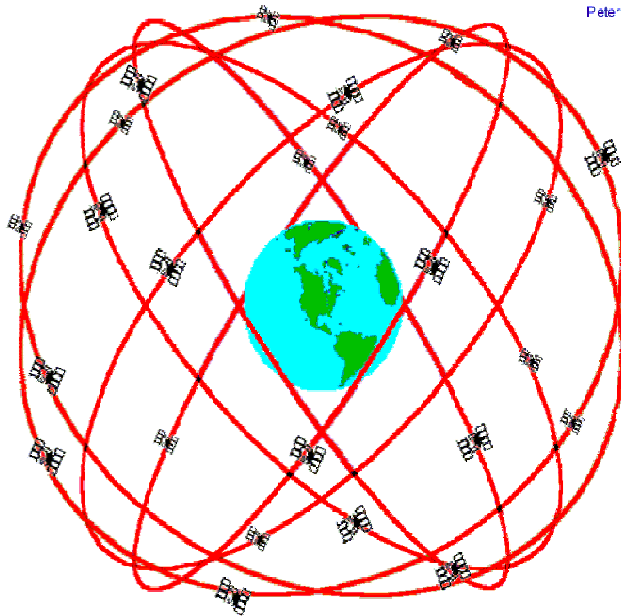


Approximation locale du géoïde

WGS84 – World Geodetic System 1984

Semi-major axis (a)	6 378 137 m
Semi-minor axis (b)	6 356 752.3 m
Inverse flattening	298.257 223 563

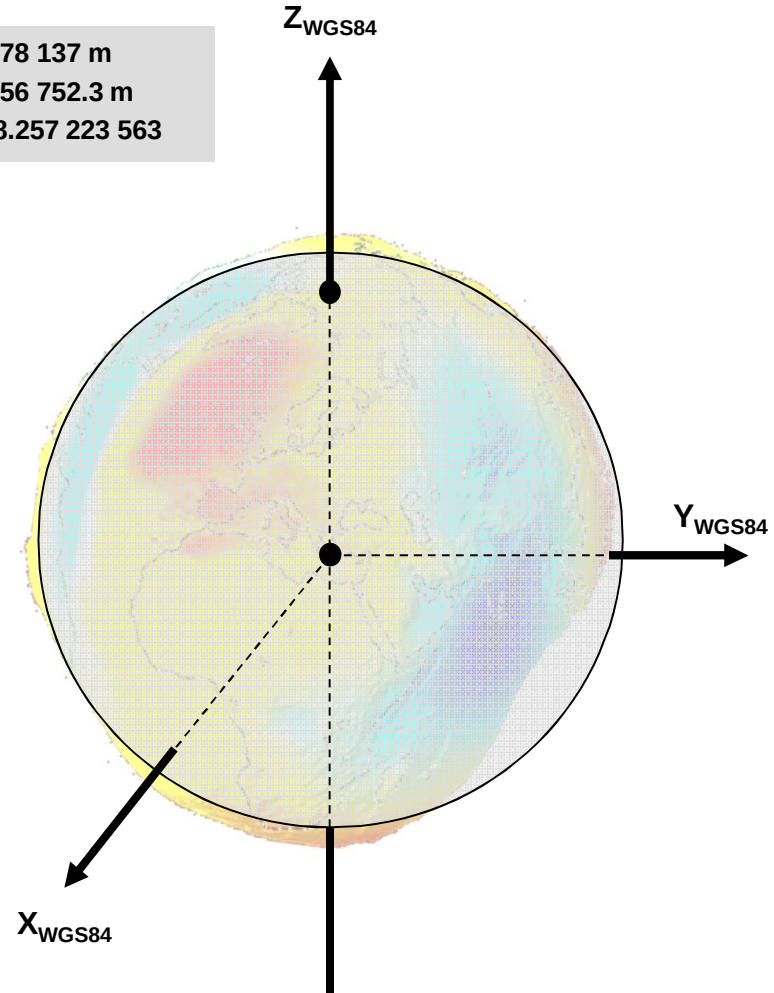
Peter H. Dana 9/22/98



GPS Nominal Constellation
24 Satellites in 6 Orbital Planes
4 Satellites in each Plane
20,200 km Altitudes, 55 Degree Inclination

<http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/gps/gif/orbits.gif>

<http://www-igm.univ-mlv.fr/~riazano/>
 version 1.21

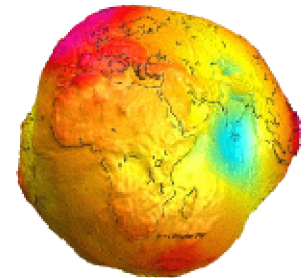
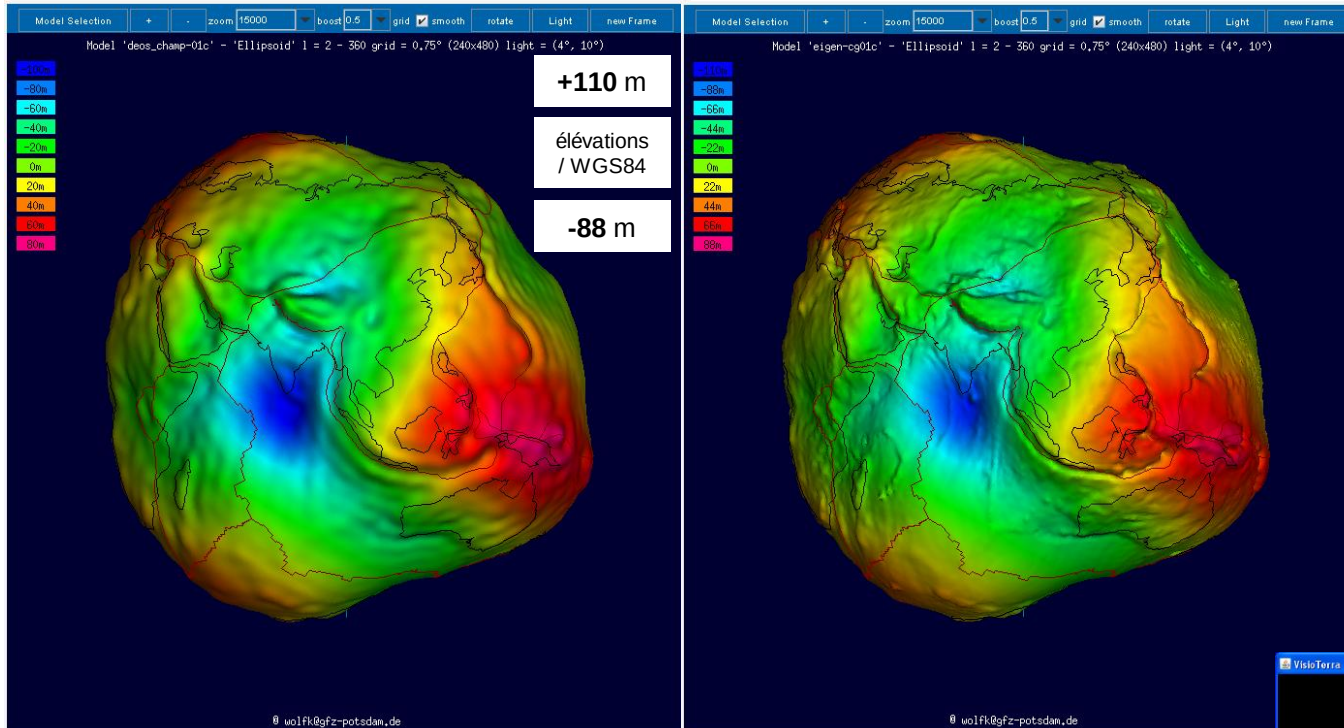


<http://www.wgs84.com/>
<http://earth-info.nga.mil/GandG/wgs84/>

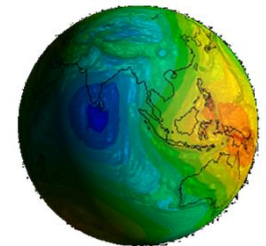
Serge RIAZANOFF
 Télédétection et Information Géographique



Géοïde

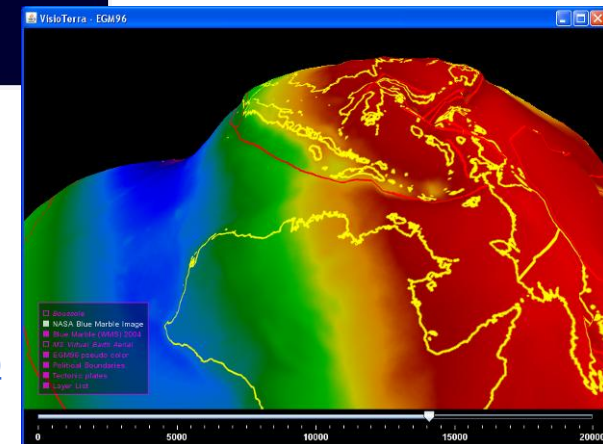


Géοïde mesuré par le satellite CHAMP
<http://www.gfz-potsdam.de/pb1/op/champ/>



Géοïde mesuré par le satellite GOCE
http://www.esa.int/esaCP/..._index_0.html
[vidéo_satellite](#) [vidéo_globe](#)

Géοïde mesuré par le satellite CHAMP (gauche) et CHAMP combiné avec GRACE (droite)
<http://icgem.gfz-potsdam.de/ICGEM/ICGEM.html/>



EGM96 sous World Wind

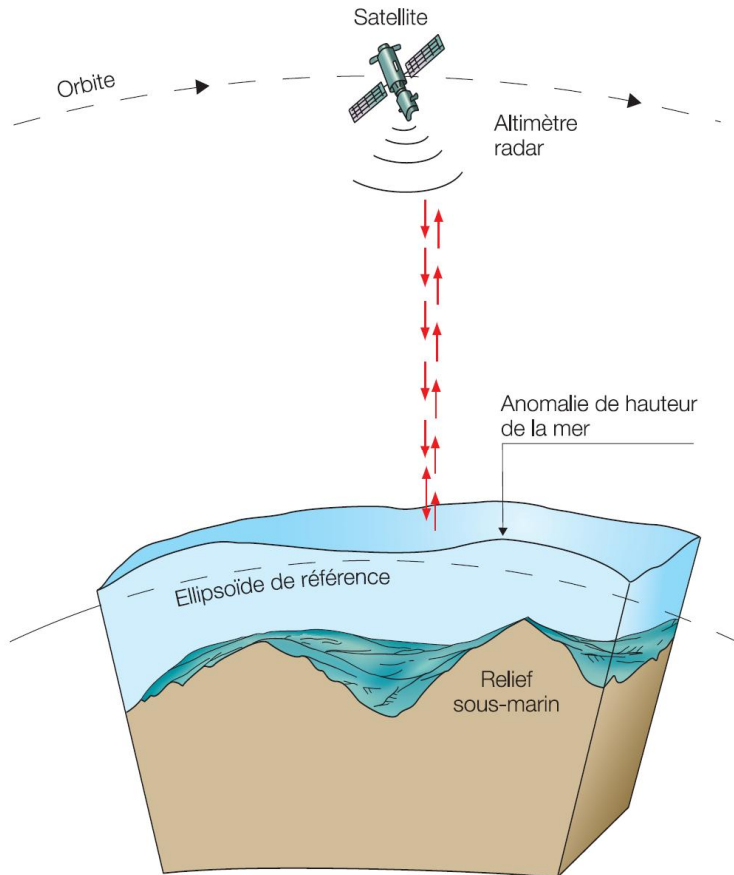
Exécution: ...VTEGM96.jar et Téléchargement: ...\\20100526_Geoid_EGM96+tecto.zip



Altimétrie spatiale

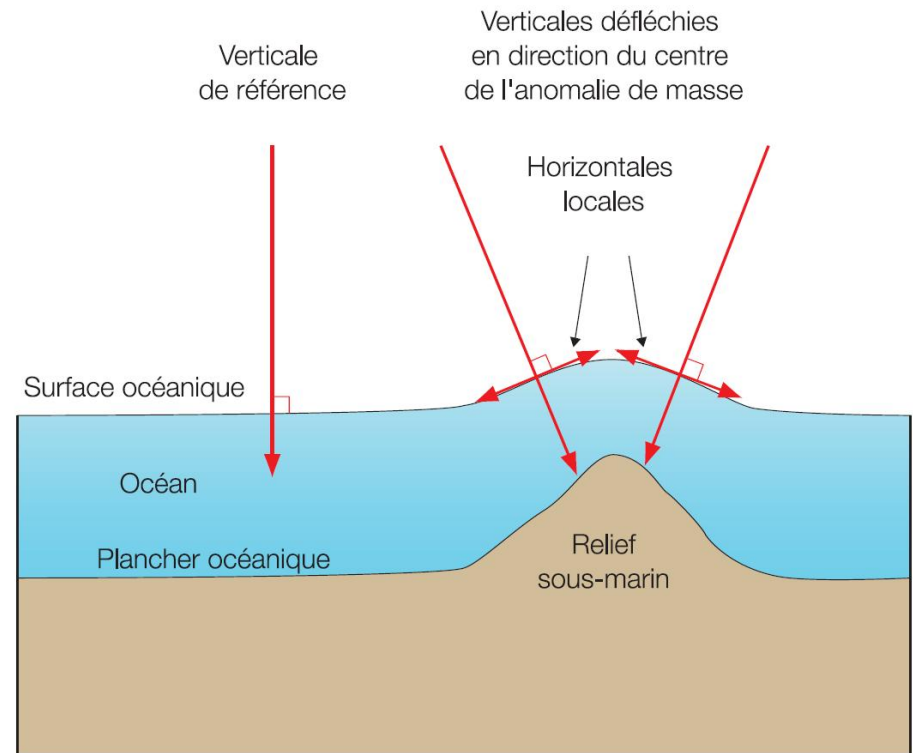


<http://www.aviso.oceanobs.com/en/altimetry/history/index.html>



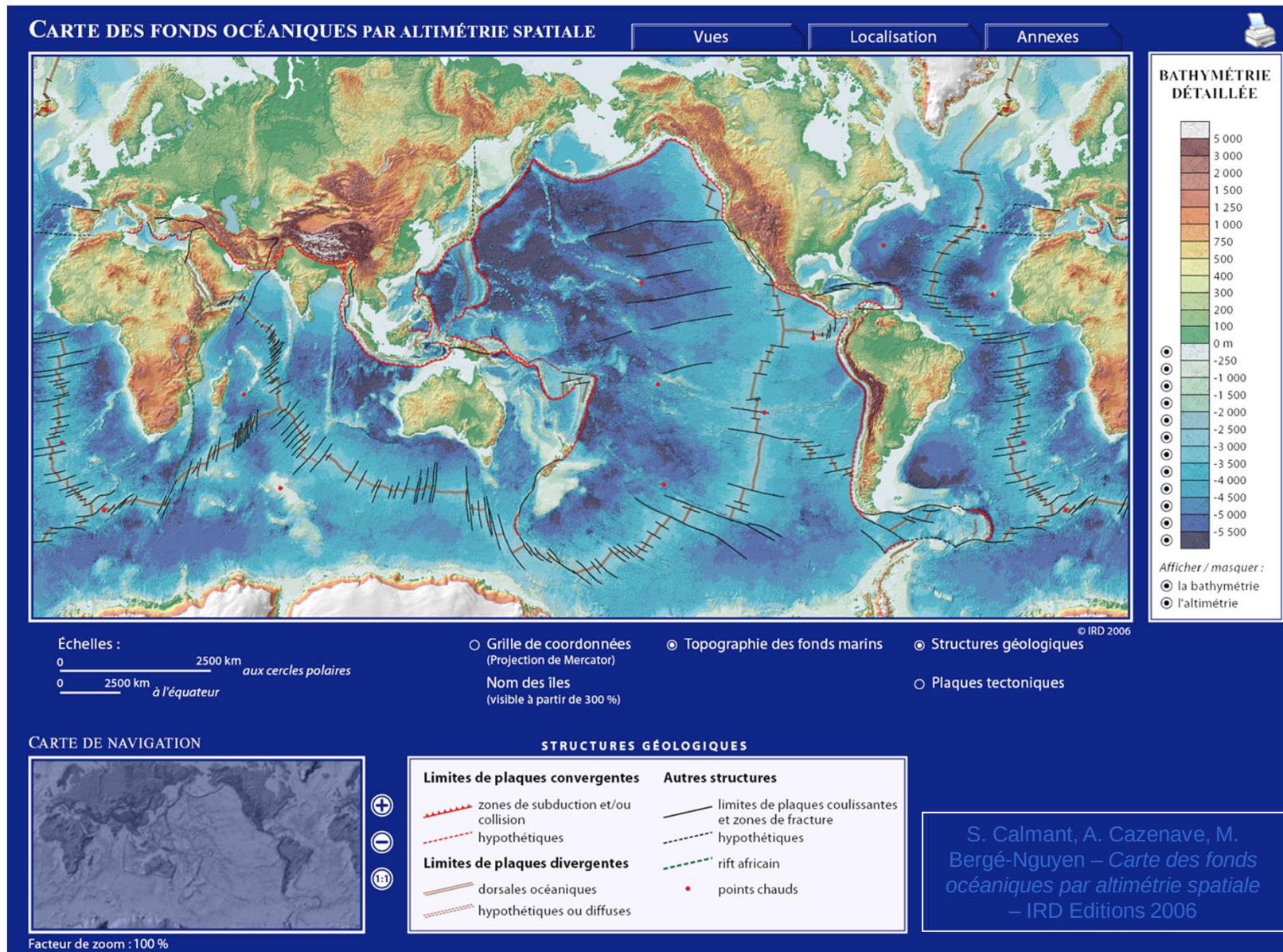
Principe de mesure altimétrique

S. Calmant, A. Cazenave, M. Bergé-Nguyen – *Carte des fonds océaniques par altimétrie spatiale* – IRD Editions 2006

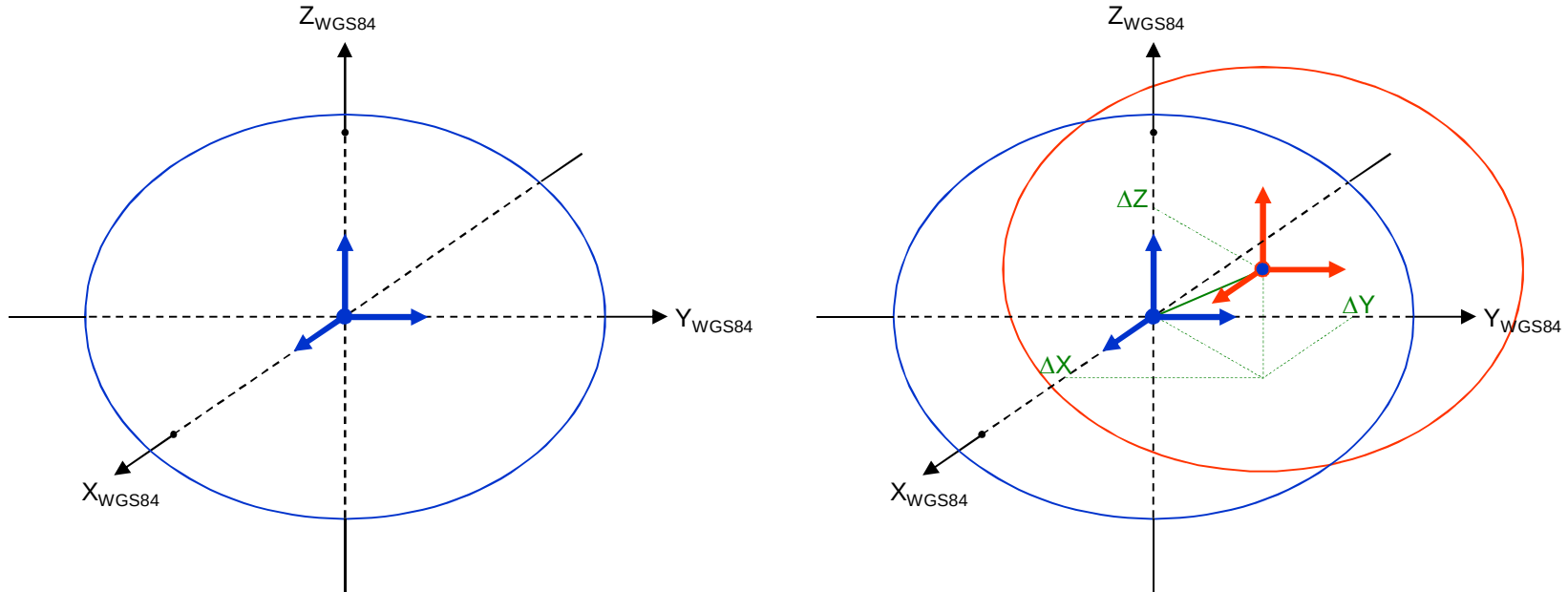


Déviations de la verticale créée par la présence d'un volcan sous-marin

S. Calmant, A. Cazenave, M. Bergé-Nguyen – *Carte des fonds océaniques par altimétrie spatiale* – IRD Editions 2006



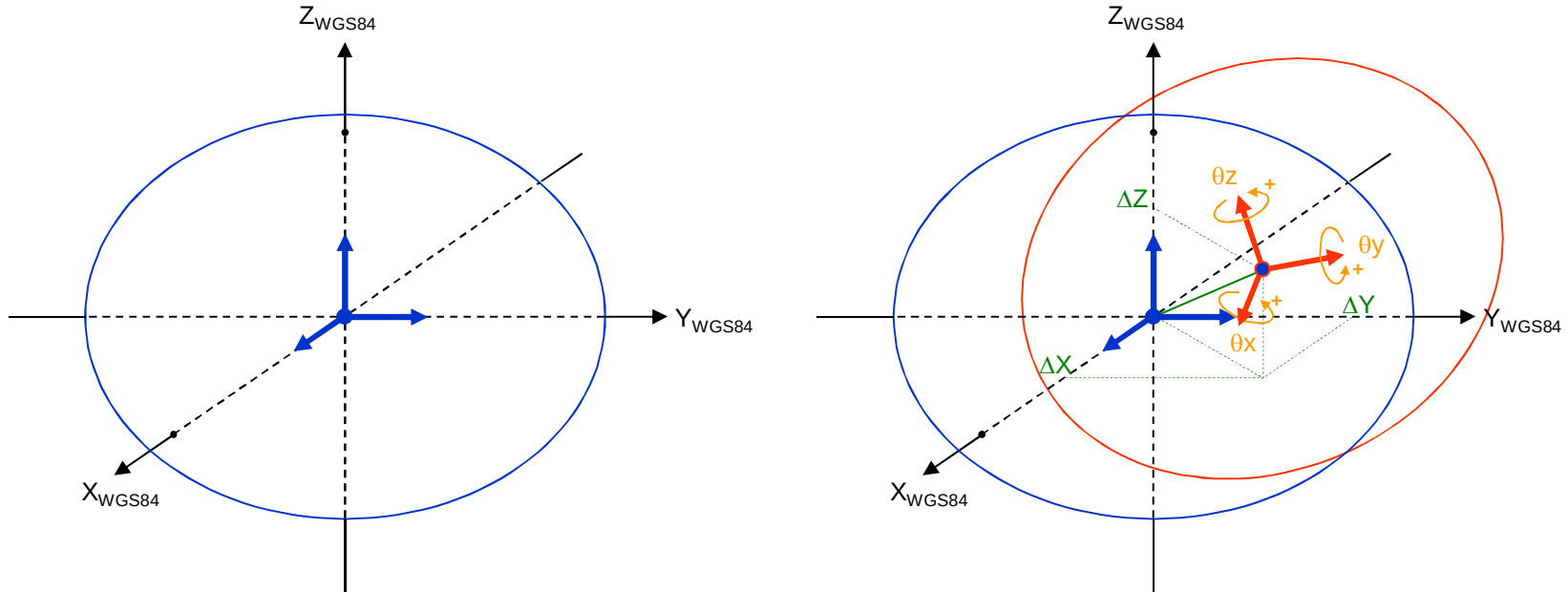
Changement de datum - 3 paramètres (Molodensky)



Translation :

$$\begin{bmatrix} X_A \\ Y_A \\ Z_A \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_{WGS84} \\ Y_{WGS84} \\ Z_{WGS84} \end{bmatrix}$$

Changement de datum - 7 paramètres (Bursa-Wolf)



Similitude (échelle,
rotations, translation) :

$$\begin{bmatrix} X_A \\ Y_A \\ Z_A \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1+ds & -\theta_z & \theta_y \\ \theta_z & 1+ds & -\theta_x \\ -\theta_y & \theta_x & 1+ds \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} X_{WGS84} \\ Y_{WGS84} \\ Z_{WGS84} \end{bmatrix}$$



Changement de datum – Sites de référence

NGA: <http://earth-info.nga.mil/GandG/coordsys/onlinedatum/>



NATIONAL GEOSPATIAL-INTELLIGENCE AGENCY

[NGA > Products and Services](#) > [Office of GEOINT Sciences](#) > [CSAT](#) > [Index map](#)

▶

South American Datums Table

Local Geodetic Datums		Reference Ellipsoids and Parameter Differences			No. of Satellite Stations Used	Transformation Parameters				
Name	Code	Name	$\Delta A(M)$	$\Delta f \times 10^4$		Cycle No.	Pub Date	$\Delta X(m)$	$\Delta Y(m)$	$\Delta Z(m)$
CAMPO INCHAUSPE 1969	CAI	International 1924	-251	-0.14192702	20	0	1987	-148 +/- 5	136 +/- 5	90 +/- 5
Argentina										
SOUTH AMERICAN 1969										
Mean Solution										
(Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Peru, Trinidad)	SAN-M	South American 1969	-23	-0.00081204	84	0	1987	-57 +/- 15	1 +/- 6	-41 +/- 9

EPSG (European Petroleum Survey Group):

<http://www.epsg.org/> → « Geodetic dataset »

Global Mapper Software, LLC:

http://www.globalmapper.com/helpv11/datum_list.htm

Surveying & Positioning

EPSG Geodetic Parameter Dataset

version 6.14 – 2 September 2007

1. EPSG GEODETIC PARAMETER DATASET v 6.14

The EPSG geodetic parameter dataset is a repository of parameters required to

- identify coordinates such that those coordinates describe position unambiguously. This is through a coordinate reference system (CRS) definition.
- define transformations and conversions that allow coordinates to be changed from one CRS to another CRS. Transformations and conversions are collectively called coordinate operations.

Version 6.14 is the current release of the EPSG dataset, available online through the OGP Geodetic Registry and also distributed in an MS Access 97 database and/or as SQL scripts. It incorporates data received and verified since the release of Version 6.13 in July 2007.

- EPSG Version 6.14 Online Documentation
- Online Registry version 6.14
- Download EPSG Version 6.14 MS Access (zipped file). The MS Access [relational] database is only available in Access v97 that can be converted to Access 2000 or Access 2003. [Note that this zipped file is comprised of the database (in MS Access 97) and associated README documentation (in both Adobe Acrobat PDF and MS Word 97-2000 & 9/95-rtf formats). The zipped file is approximately 2.5 mb in size.
- Download EPSG v6.14 SQL scripts providing a cross-platform version of the 6.13 tables (zipped file.)

Three versions of these scripts are available: msSQL, Oracle, or PostgresSQL. Details of additional SQL

Built-in Datums

The following is a list of the datums built in to Global Mapper and the transformation parameters used to convert those datums. All parameters are given with respect to transforming from the given datum to WGS-84.

Datum Name	EPSG Code	Ellipsoid Name	dx (m)	dy (m)	dZ (m)	rX (as)	rY (as)	rZ (as)	Scale (x 10^-6)
ADINDAN	6201	Clarke 1880	-162.00	-12.00	206.00	N/A	N/A	N/A	N/A
AIN EL ABD (BAHRAIN)	6204	International 1909 (Hayford/Intl 1924)	-150.00	-250.00	-1.00	N/A	N/A	N/A	N/A
AIN EL ABD (SAUDI ARABIA)	6204	International 1909 (Hayford/Intl 1924)	-143.00	-236.00	7.00	N/A	N/A	N/A	N/A
ARATU (BRAZIL)	6208	International 1909 (Hayford/Intl 1924)	-158.00	315.00	-148.00	N/A	N/A	N/A	N/A
ARC1950	6209	Clarke 1880	-143.00	-90.00	-294.00	N/A	N/A	N/A	N/A
ARC1960	6210	Clarke 1880	-160.00	-8.00	-300.00	N/A	N/A	N/A	N/A
ASTRO B4 (SOROL ATOLL)	Unknown	International 1909 (Hayford/Intl 1924)	114.00	-116.00	-333.00	N/A	N/A	N/A	N/A
ASTRO BEACON	Unknown	International 1909 (Hayford/Intl 1924)	145.00	75.00	-272.00	N/A	N/A	N/A	N/A
ASTRO DOS 71/4	Unknown	International 1909 (Hayford/Intl 1924)	-320.00	550.00	-494.00	N/A	N/A	N/A	N/A
ASTRONOMIC STATION 1952	Unknown	International 1909 (Hayford/Intl 1924)	124.00	-234.00	-25.00	N/A	N/A	N/A	N/A
ATS77 (NOVA SCOTIA)	6122	ATS77							
AUSTRALIAN GEODETIC 1966	6202	Australian National							
AUSTRALIAN GEODETIC 1984	6203	Australian National							
BD72 (BELGIUM 1972)	6313	International 1909 (Hayford/Intl 1924)	-99.06	53.32	-112.49	0.4190	-0.8300	1.8850	-1.00000
BEIJING 1954	6214	Krasovskiy	22.00	-118.00	-30.50	N/A	N/A	N/A	N/A
BESSEL 1841 (ITALY) [Castanea d. F.]	Unknown	Bessel 1841	0.00	0.00	0.00	N/A	N/A	N/A	N/A
BESSEL 1841 (ITALY) [Genova]	Unknown	Bessel 1841	0.00	0.00	0.00	N/A	N/A	N/A	N/A
BESSEL 1841 (ITALY) [Monte Mario]	Unknown	Bessel 1841	0.00	0.00	0.00	N/A	N/A	N/A	N/A
BESSEL 1841 [GREENWICH]	Unknown	Bessel 1841	0.00	0.00	0.00	N/A	N/A	N/A	N/A
BOGOTA OBSERVATORY	6218	International 1909 (Hayford/Intl 1924)	304.50	306.50	-318.10	N/A	N/A	N/A	N/A
BUKIT RIMPAH	6219	Bessel 1841	-384.00	664.00	-48.00	N/A	N/A	N/A	N/A
CAMACUPA	6220	Clarke 1880 (RGS)	-41.05	-374.55	-226.29	0.0000	0.0000	0.5540	0.21900

<http://www-igm.univ-mlv.fr/~riazano/>

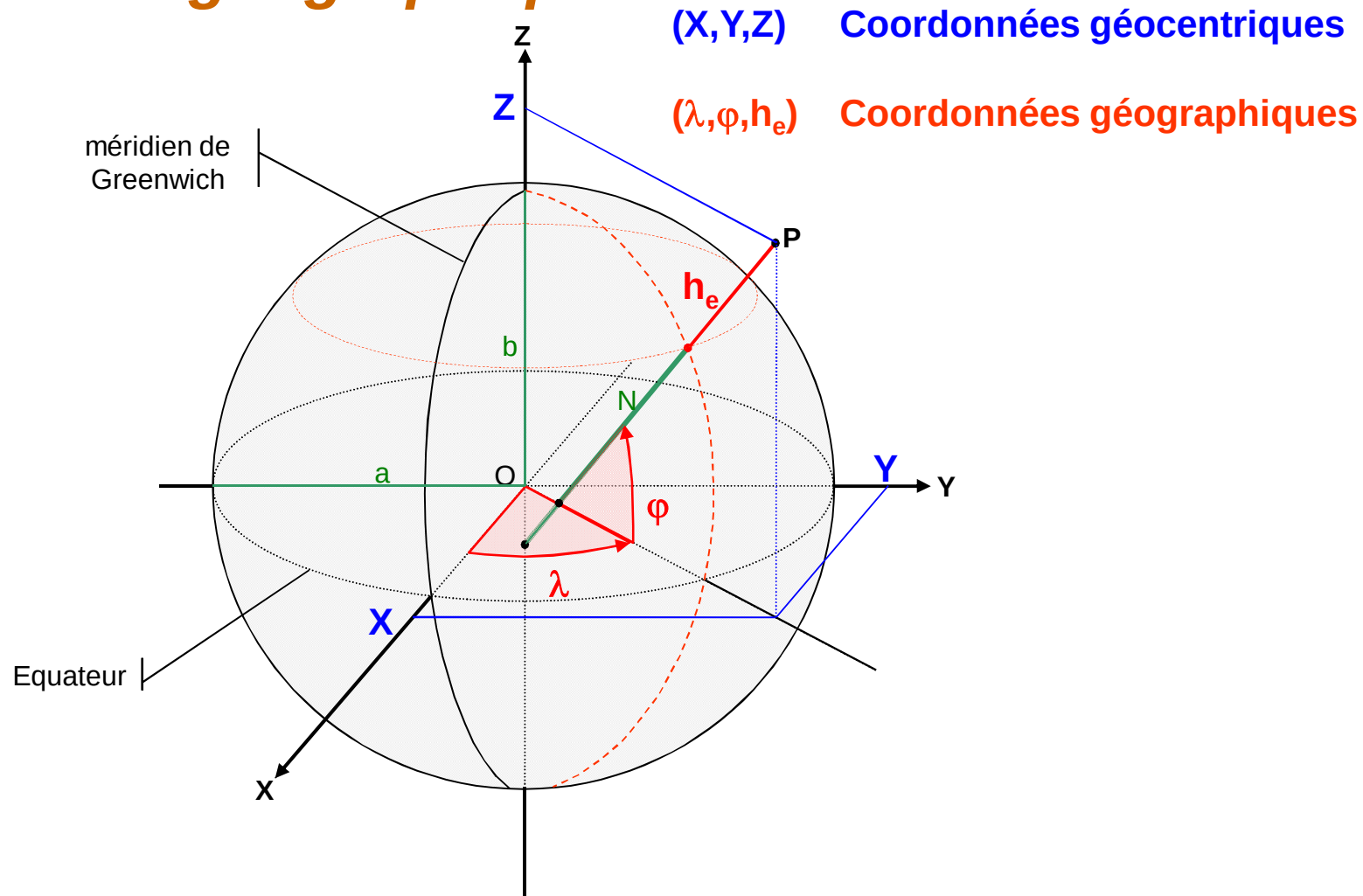
version 1.21

Serge RIAZANOFF
Téledétection et Information Géographique

page 13

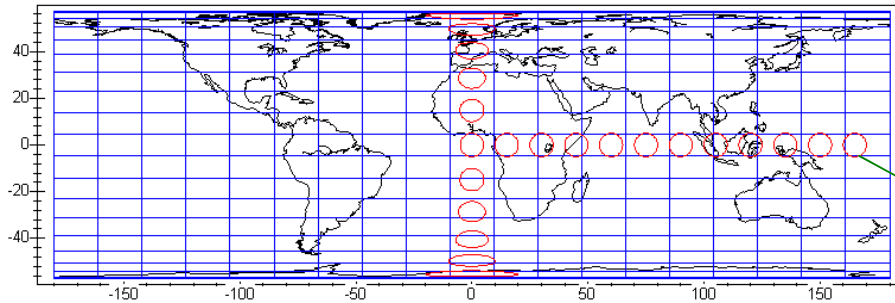


Coordonnées géocentriques et coordonnées géographiques



Caractéristiques des projections

Projection équivalente – Conservation des aires



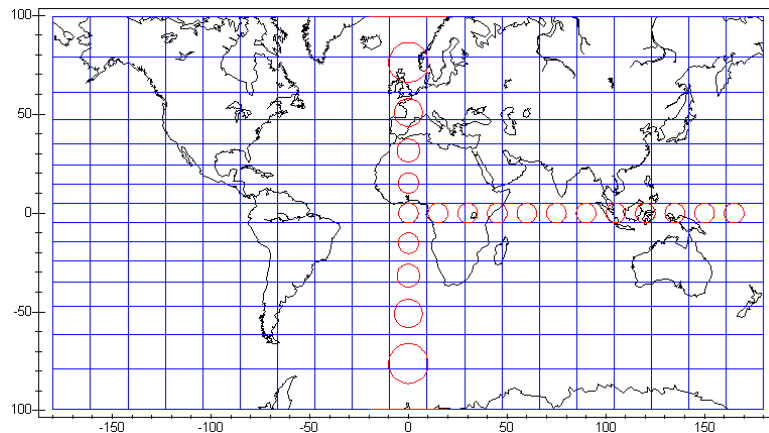
Projection cylindrique équivalente de Lambert

Dimitri LEEMANS –

<http://cso.ulb.ac.be/~dleemans/cartographie/GEOG-F-211-4.ppt>

indicateur
de Tissot

Projection conforme – Conservation des angles



Projection Mercator conforme

Dimitri LEEMANS –

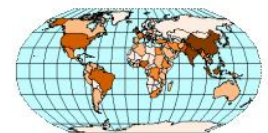
<http://cso.ulb.ac.be/~dleemans/cartographie/GEOG-F-211-4.ppt>



Projection Cylindrique
Exemple : UTM



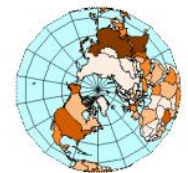
Projection Conique Conforme
Exemple : Lambert II



Projection Pseudo-cylindrique
Exemple : Robinson



Projection Elliptique
Exemple : Mollweide

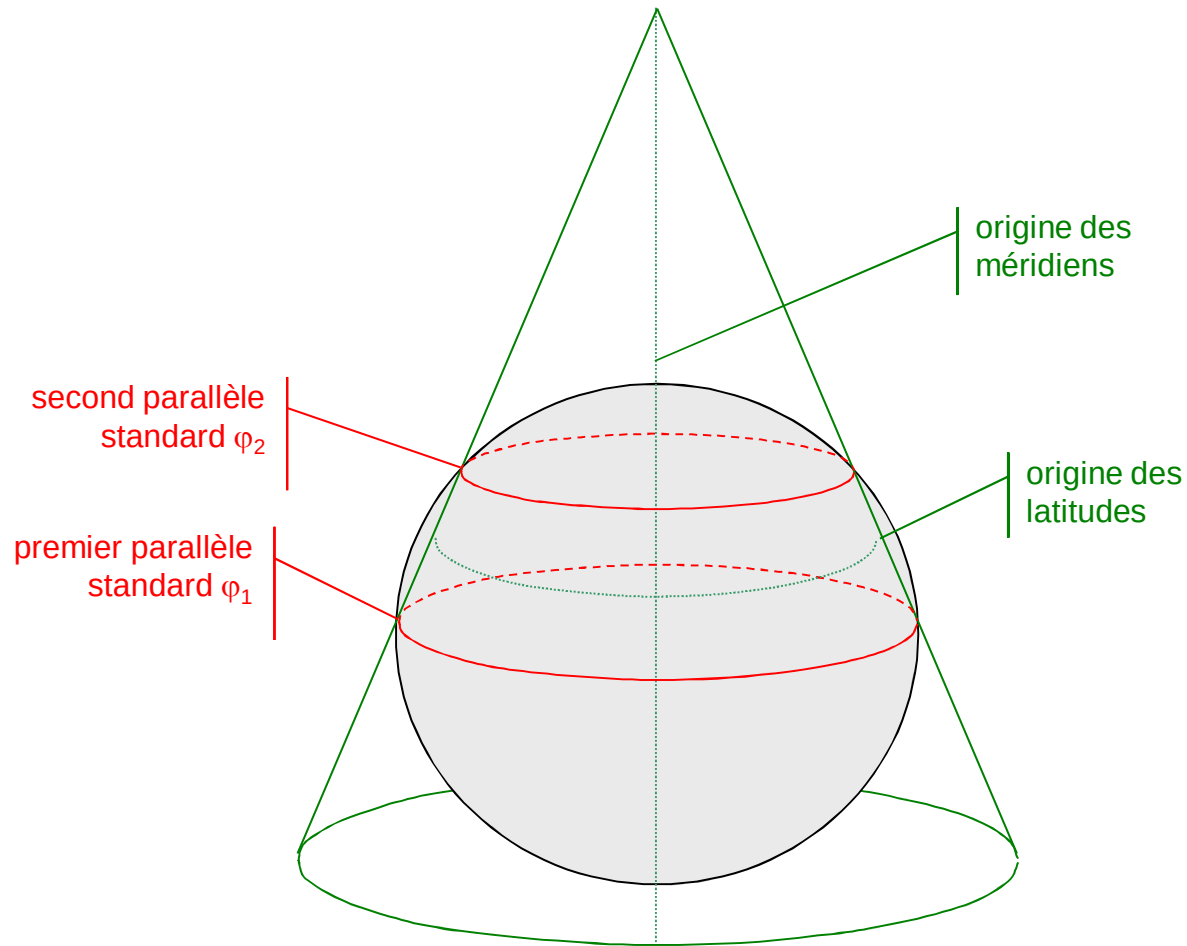


Projection Azimutale

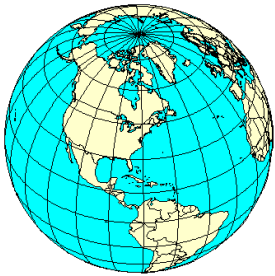
<http://sinfotech-sig.teledetection.fr/site/index.php?option=content&task=view&id=41&Itemid=57>



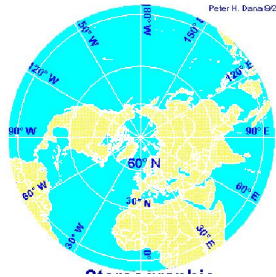
Projections coniques



Projections azimutales



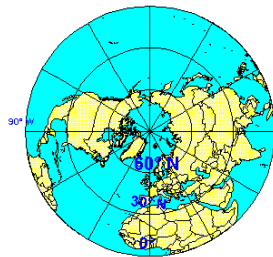
orthographique



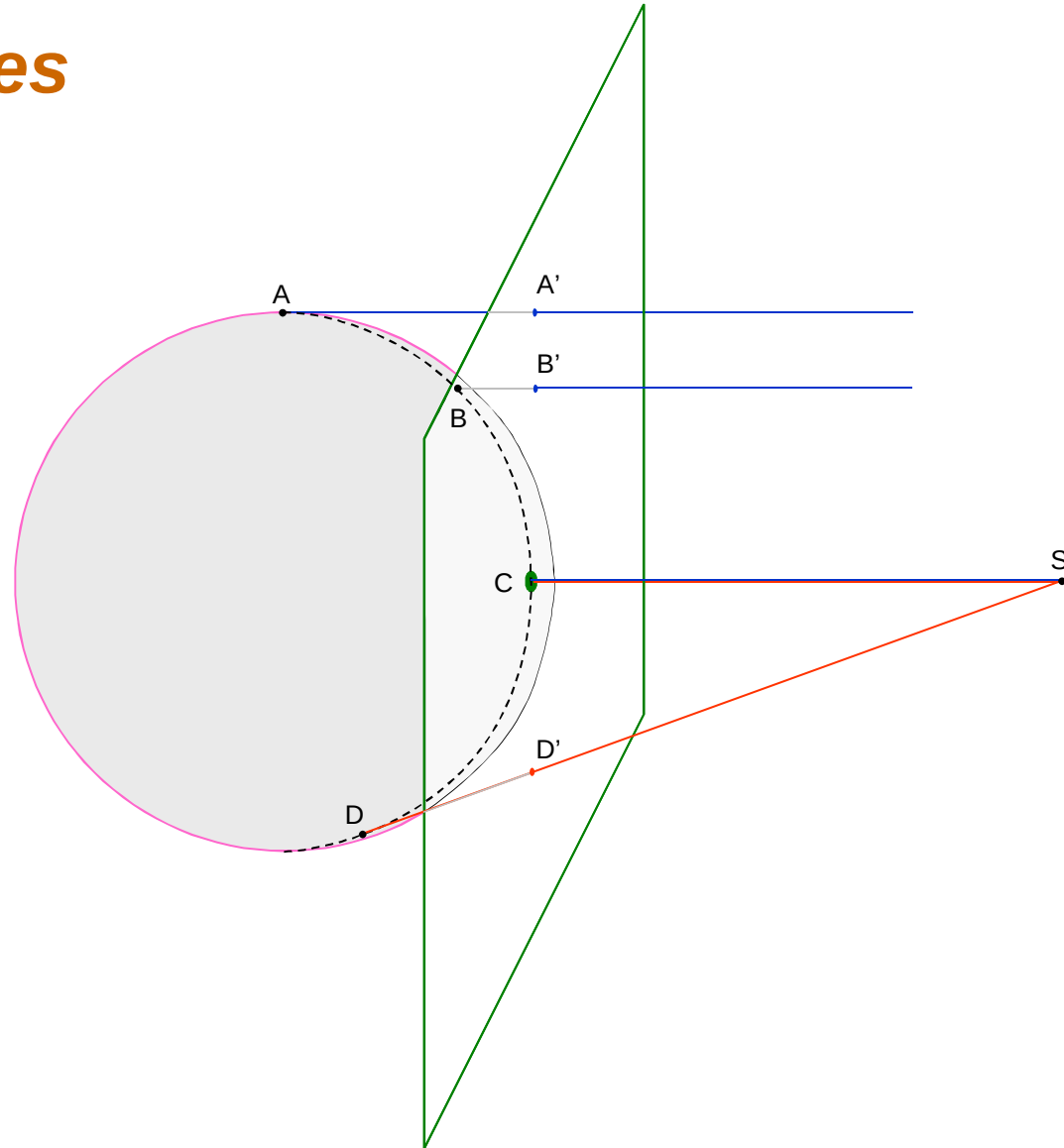
stéréographique



perspective verticale
(35800 km)

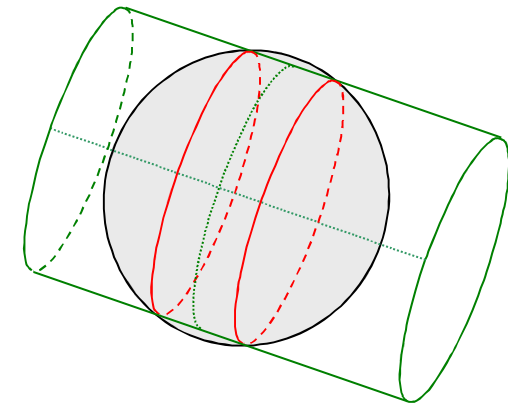
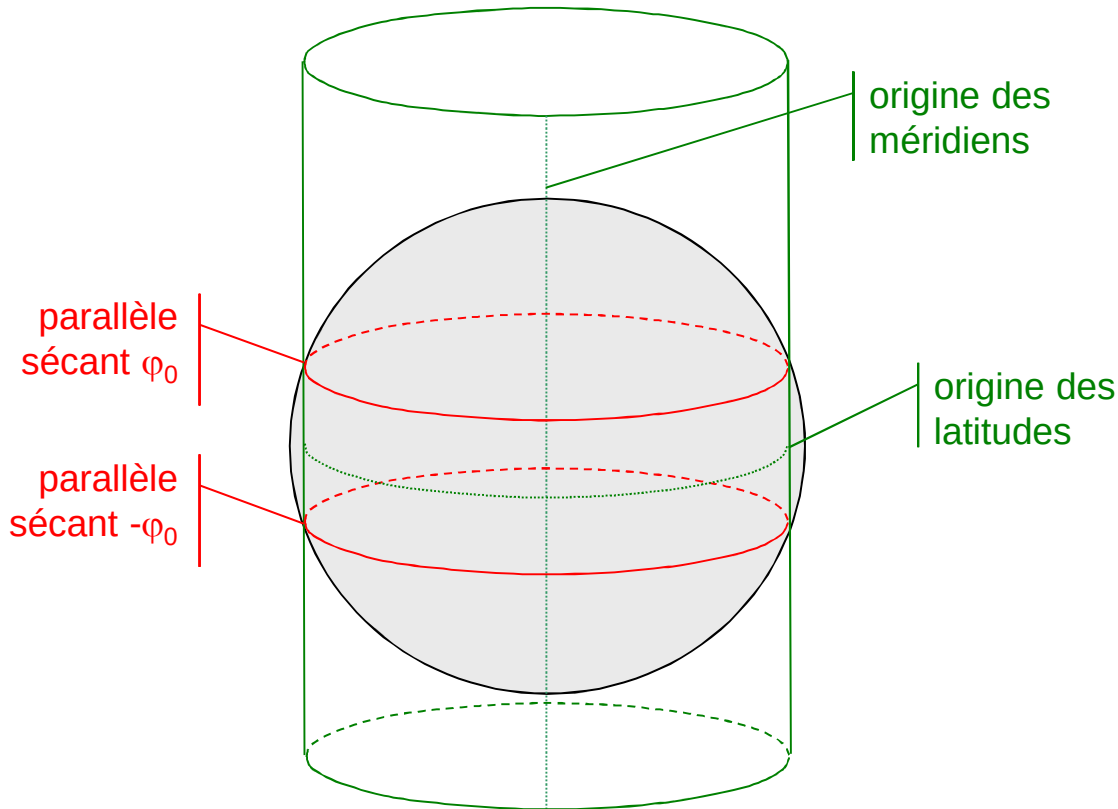


azimutale équidistante

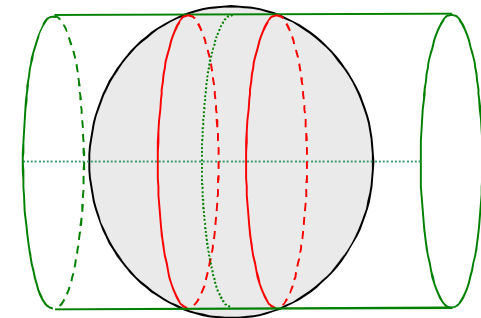




Projections cylindriques

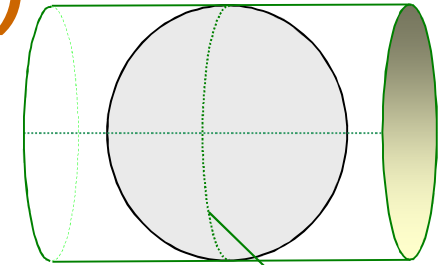


Cylindrique Oblique

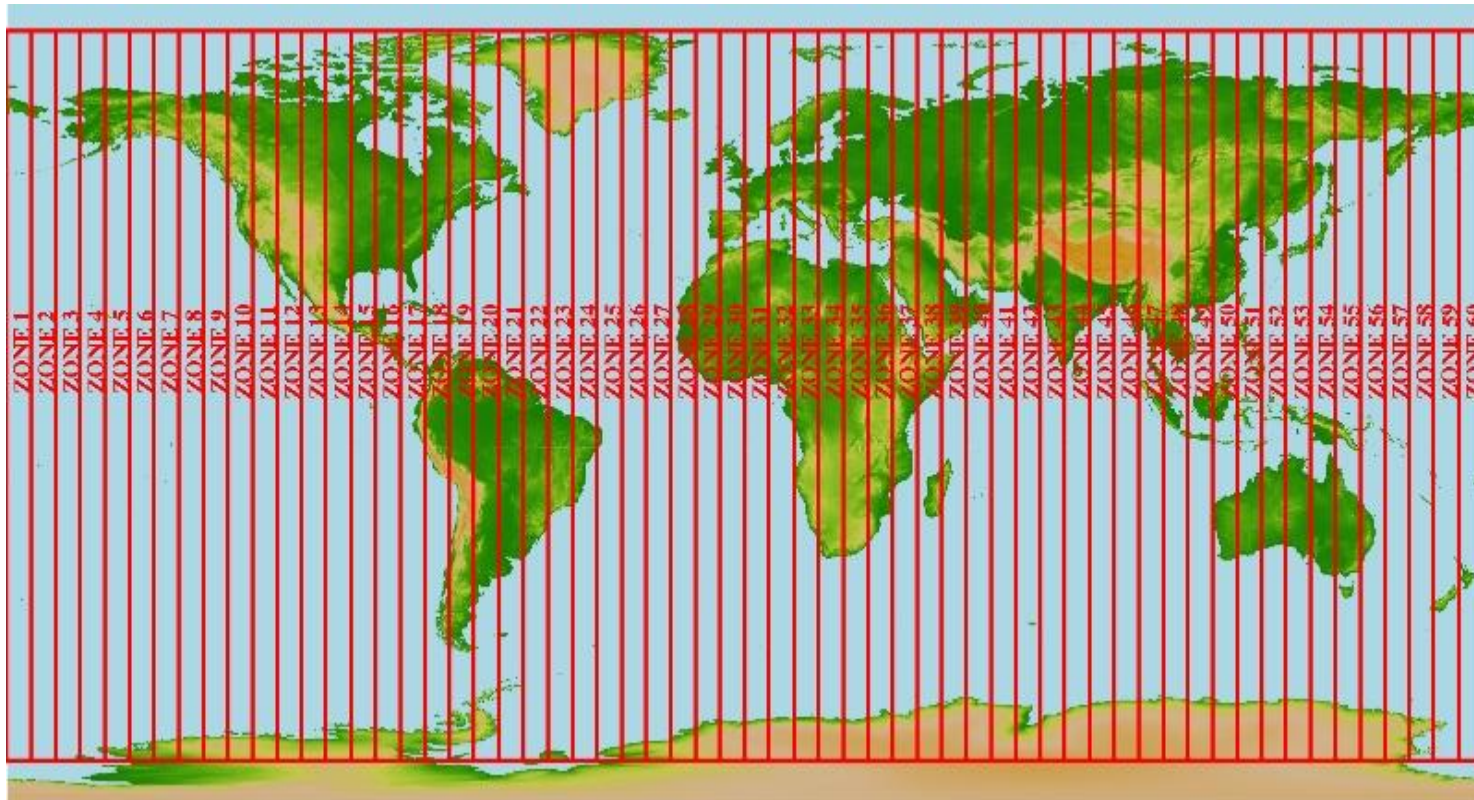


Cylindrique Transverse

UTM (Universal Transverse Mercator)



méridien
central



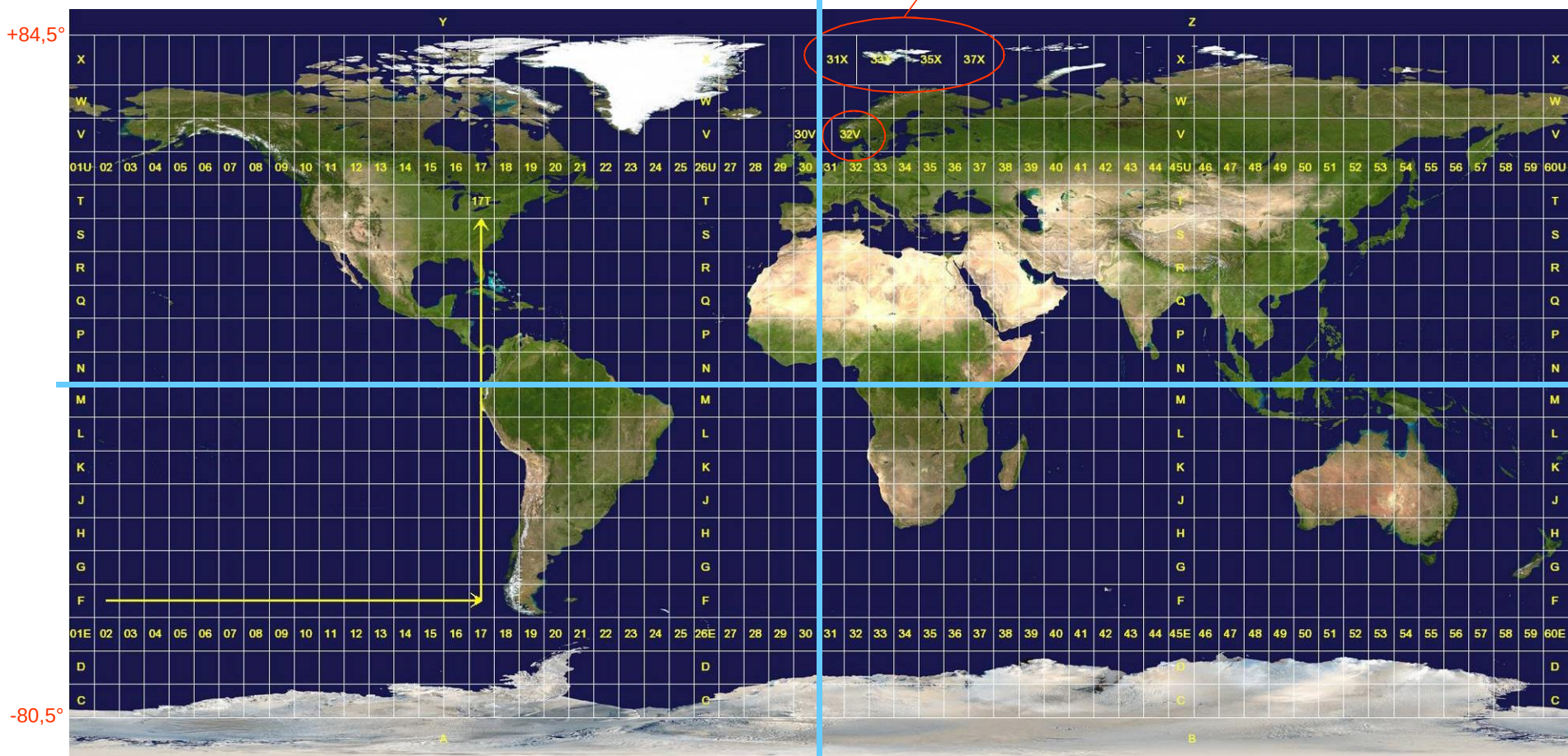
<http://www.progonos.com/furuti/MapProj/CarIn dex/cartIndex.html>



UTM – Zones horizontales et verticales

$$\text{Zone_horizontale} = E \left[\frac{\text{longitude}}{6^\circ} + 31 \right]$$

exceptions
(Norvège, Svalbard)



<http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Utm-zones.jpg>



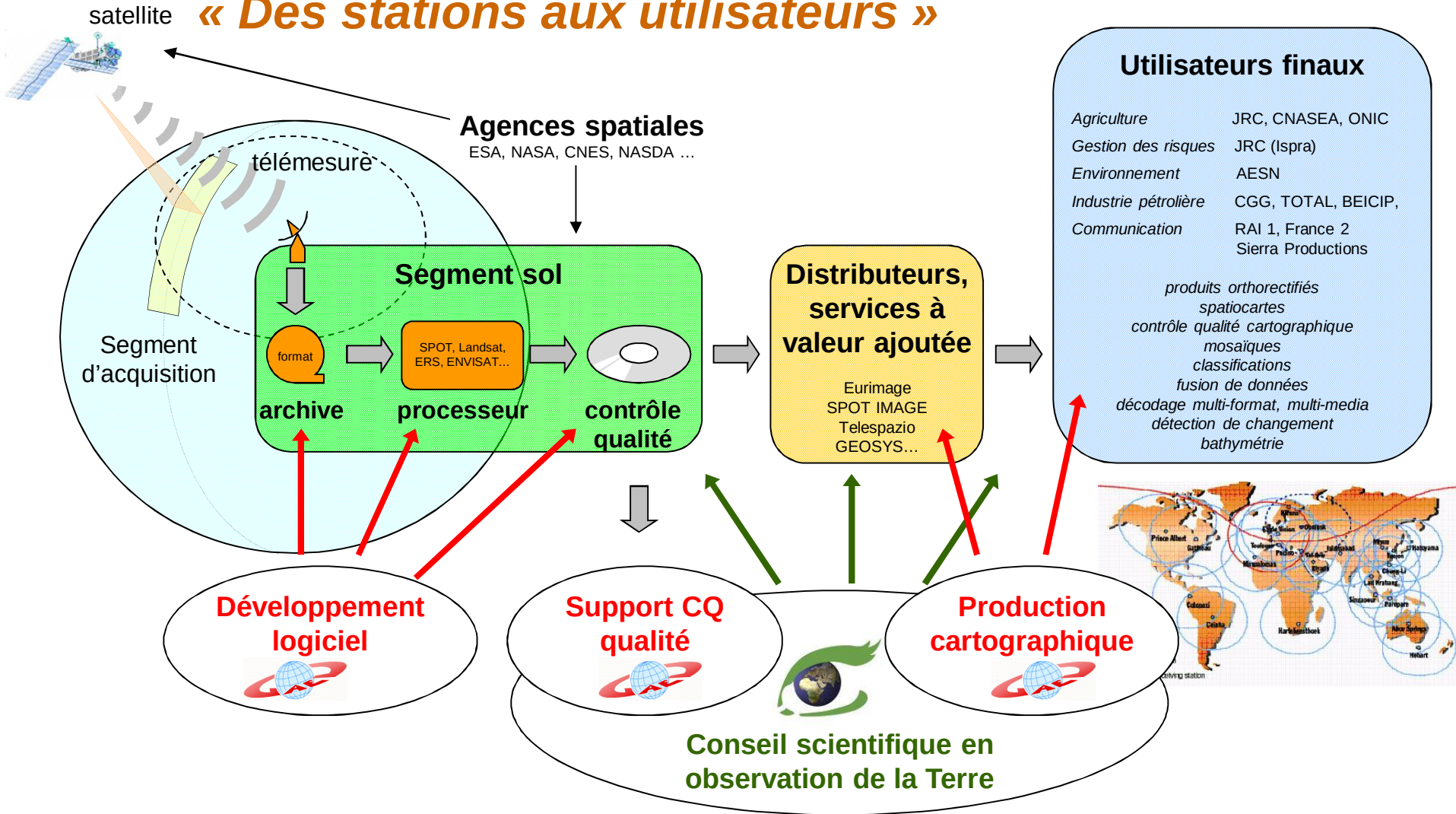
✪ Eléments de mécanique spatiale

- ✪ Des stations aux utilisateurs
- ✪ Orbites géostationnaires et héliosynchrones
- ✪ Paramètres orbitaux
- ✪ Ephémérides et attitudes
- ✪ Satellites agiles
- ✪ Géométries d'acquisition



Eléments de mécanique spatiale

« Des stations aux utilisateurs »



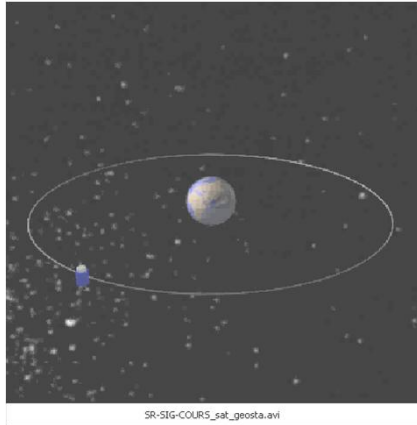
✧ Les stations de réception (exemple du réseau SRD de SPOT)



[Le réseau des Stations de Réception Directe des images SPOT](#)



Orbite géostationnaire



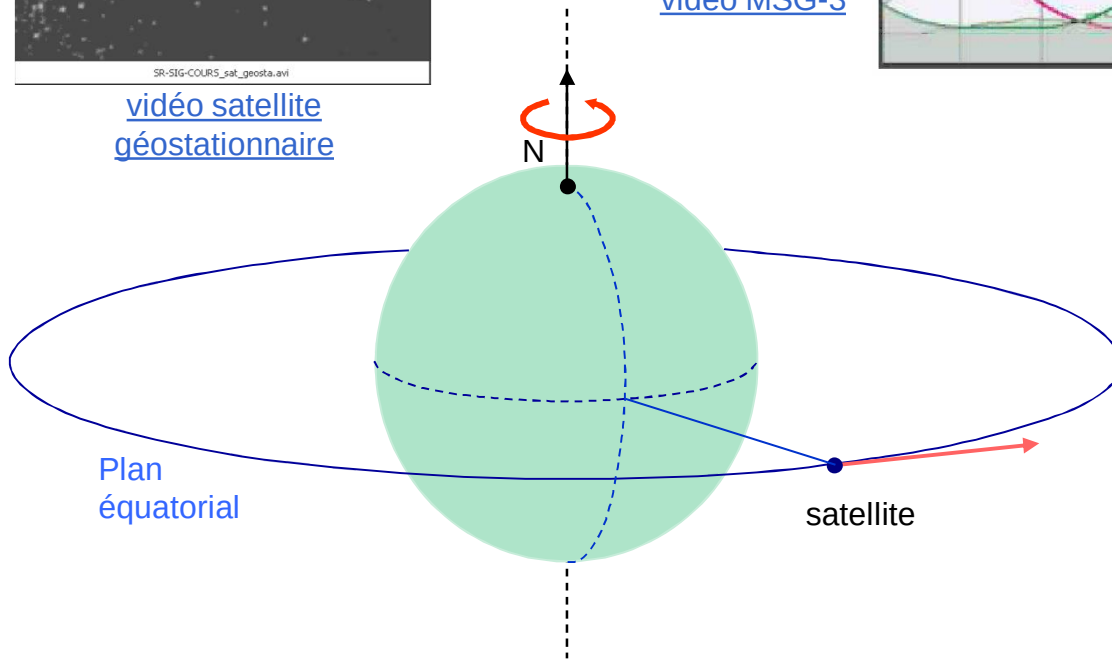
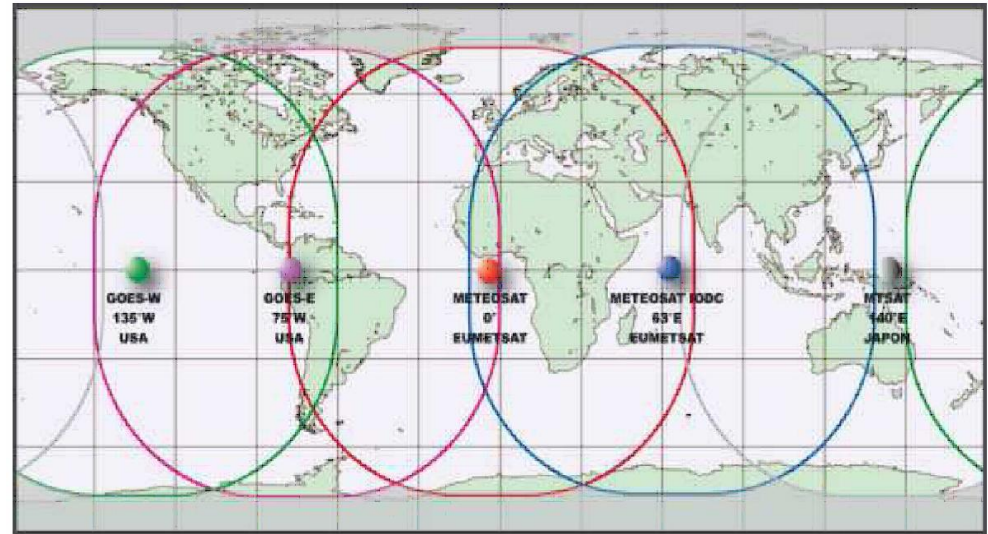
SR-SIG-COURS_sat_geosta.avi

[vidéo satellite
géostationnaire](#)



[vidéo MSG-3](#)

© Météo-France



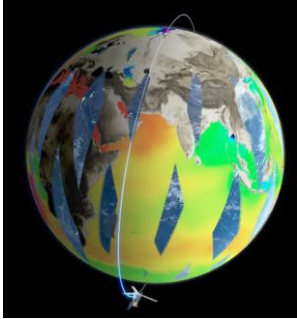
Plan
équatorial

satellite

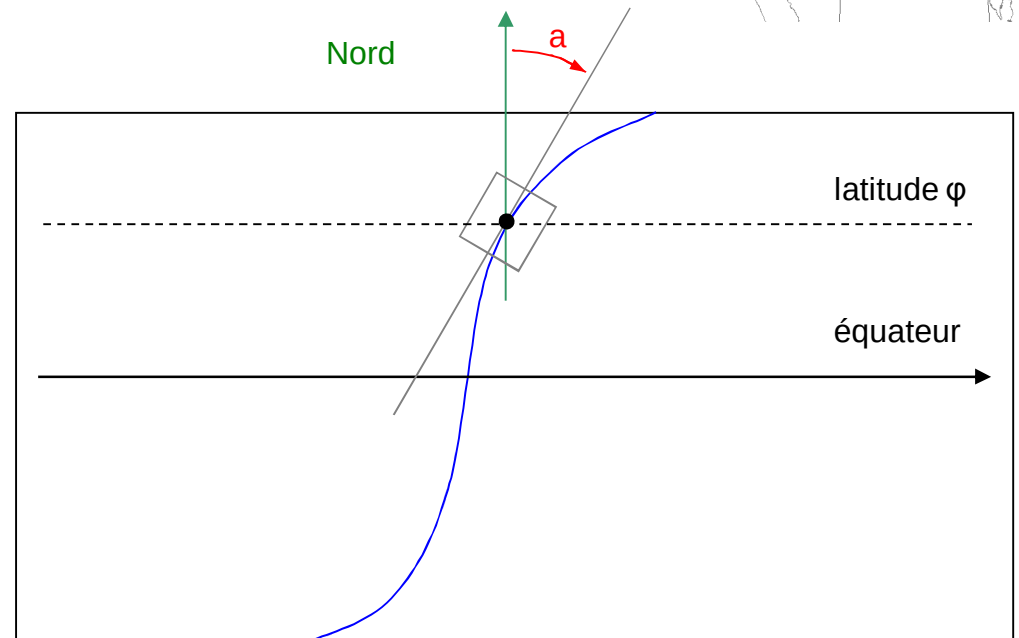
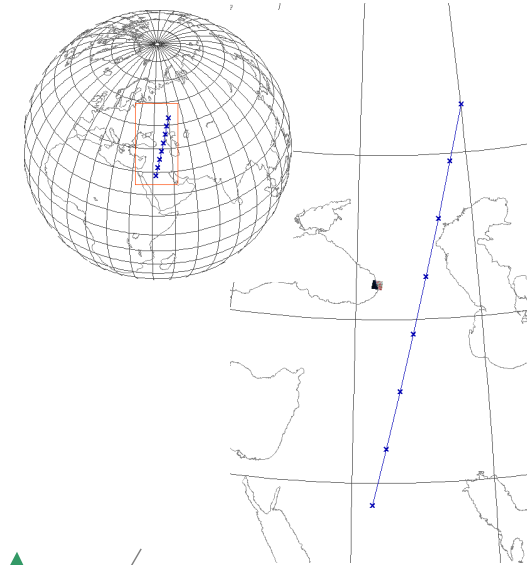
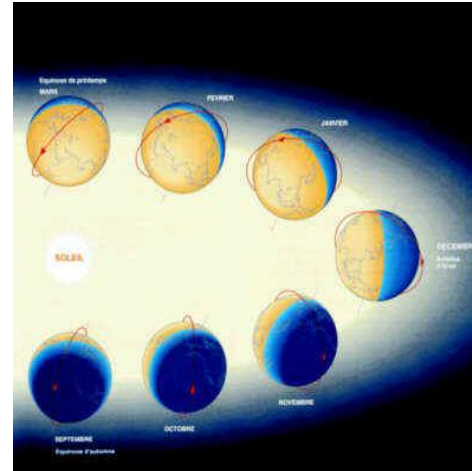
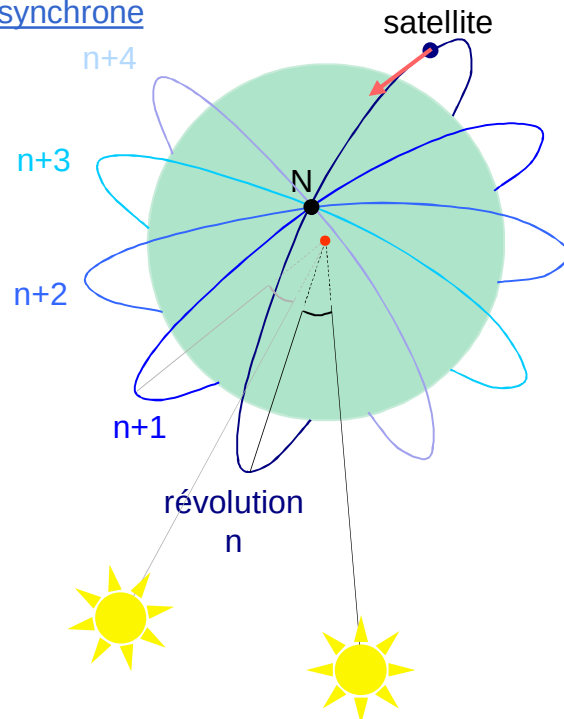




Orbite héliosynchrone



[vidéo satellite
heliosynchrone](#)



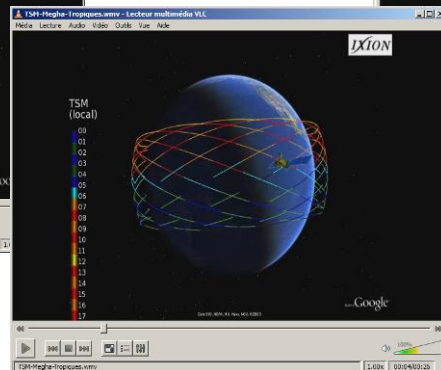
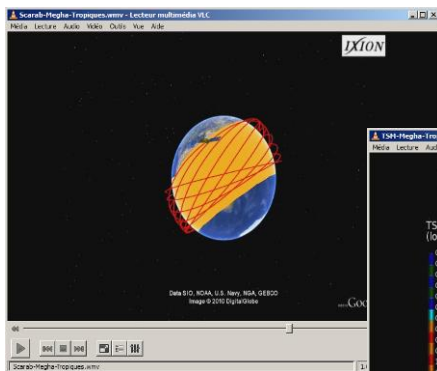
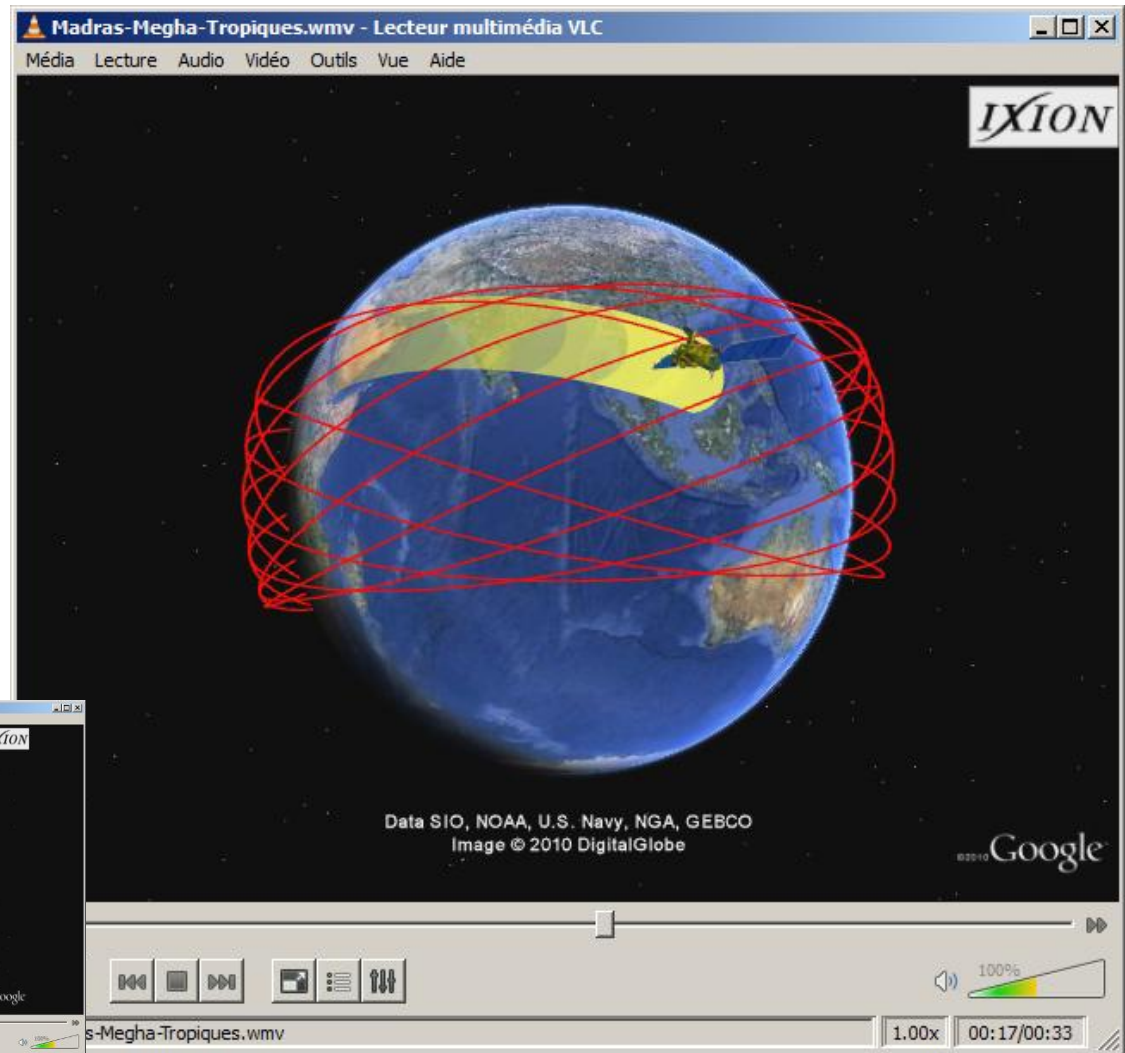
✶ D'autres orbites – MEGHA-TROPIQUES

Le satellite franco-indien MEGHA-TROPIQUES est destiné à la recherche atmosphérique. Les données recueillies par le satellite permettront d'améliorer nos connaissances sur la contribution du cycle de l'eau à la dynamique du climat dans l'atmosphère tropicale et notre compréhension des processus liés à la convection tropicale. La mission ainsi que le volet scientifique sont sous responsabilité conjointe du CNES, qui fournit et assure la maîtrise d'œuvre d'une partie des instruments, et de l'agence spatiale indienne (ISRO).

<http://smc.cnes.fr/MEGHAT/Fr/index.htm>

Vidéos satellite madras-megha-tropiques
Courtoisie Michel CAPDEROU

[vidéo1](#) [vidéo2](#) [vidéo3](#)

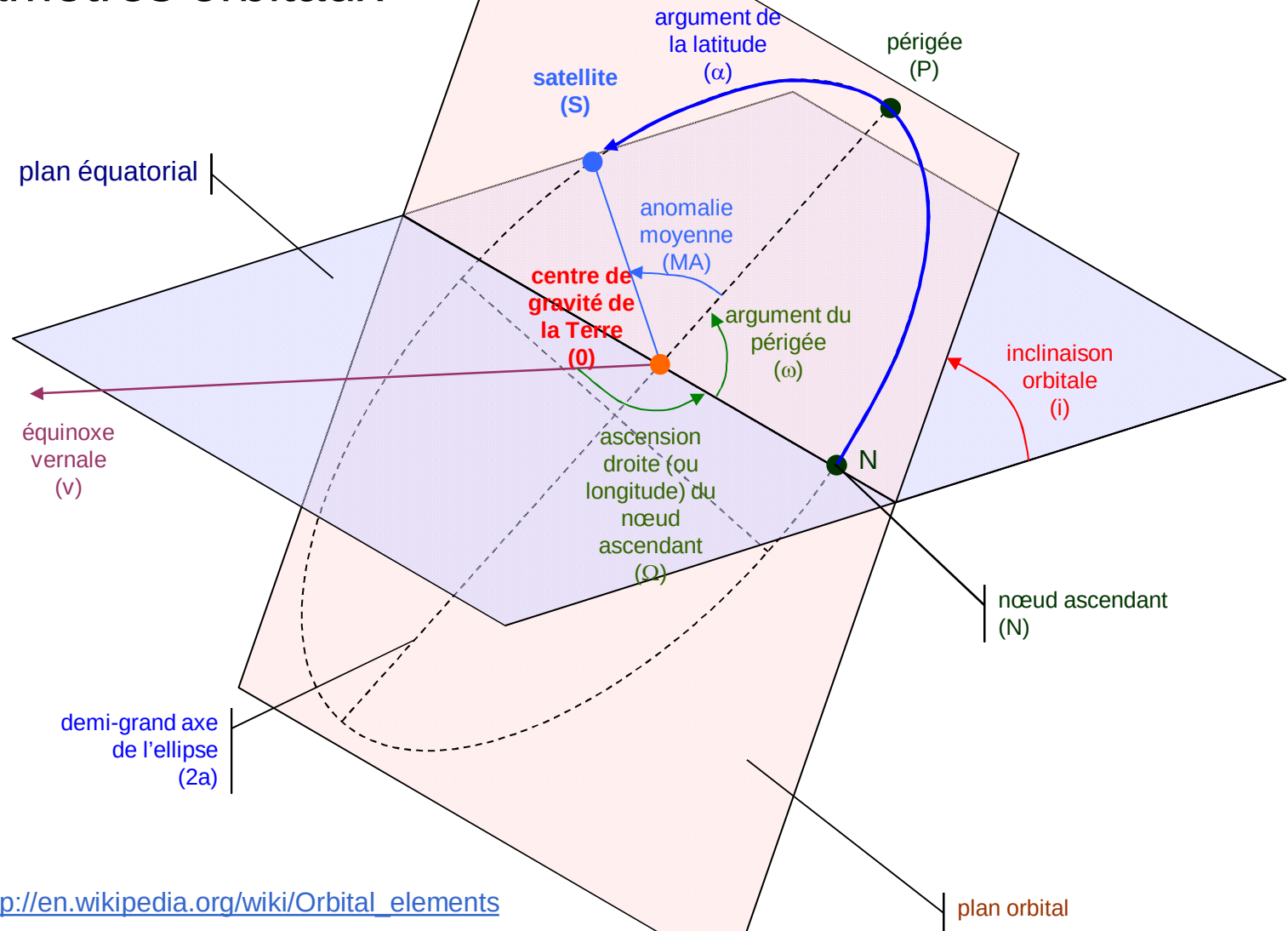


<http://www-igm.univ-mlv.fr/~riazano/>
version 1.21

Serge RIAZANOFF
Télédétection et Information Géographique



Paramètres orbitaux



Voir aussi http://en.wikipedia.org/wiki/Orbital_elements

✧ Cas des orbites quasi-circulaires

■ Vitesse moyenne

$$\bar{v} = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

$$GM \approx 3.986004415 \cdot 10^{14} \text{ m}^3/\text{s}^2$$

Constante gravitationnelle de la Terre

Exemples:

- $h_s = 800 \text{ km} \rightarrow r = 6\,378 + 800 \text{ km} \rightarrow v \approx 7.45 \text{ km/s}$

■ Période de révolution

$$U = \frac{2\pi \cdot r}{\bar{v}}$$

Exemples:

- $h_s = 800 \text{ km} \rightarrow v = 7.45 \text{ km/s} \rightarrow U \approx 100.87 \text{ min}$

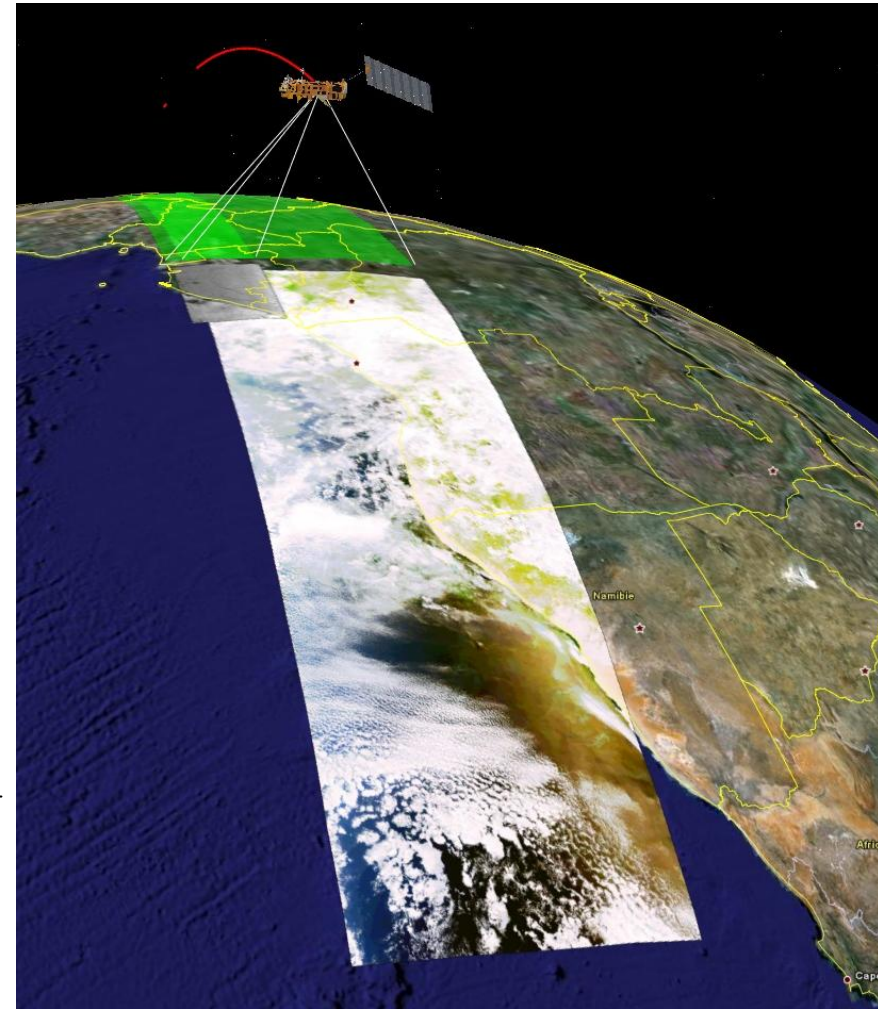
■ Décalage en longitude entre traces adjacentes $\Delta\lambda = 360^\circ \times \frac{U}{T_{\text{sidéral}}}$

$$T_{\text{sidéral}} \approx 86164.09 \text{ s}$$

Jour sidéral (passages successifs au point vernal)

Exemples:

- $h_s = 800 \text{ km} \rightarrow U = 100.87 \text{ min} \rightarrow \Delta\lambda \approx 25.28^\circ$

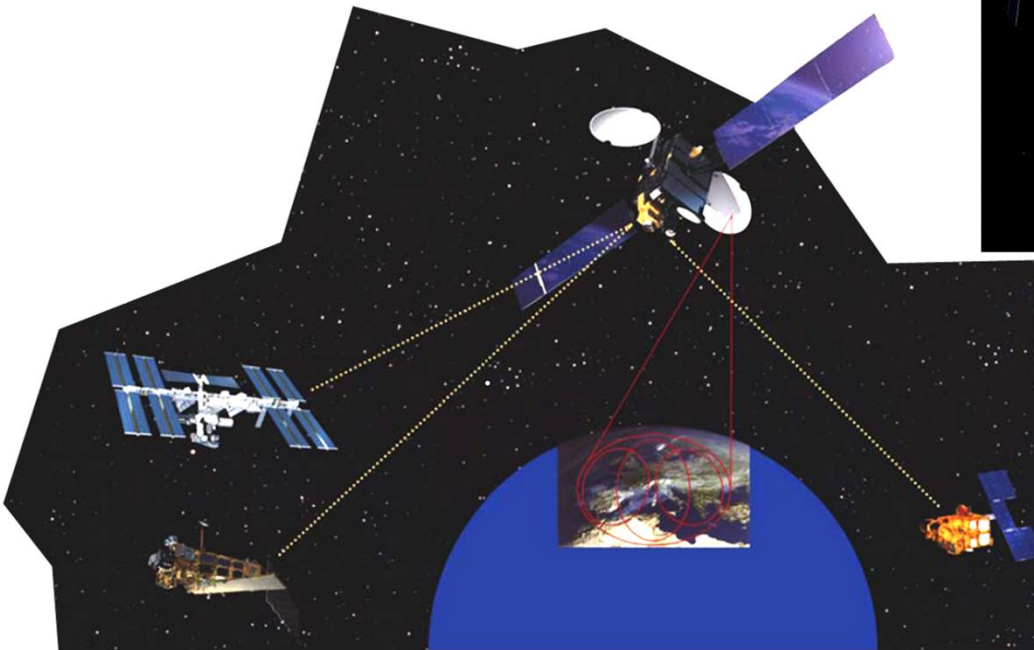


Web VisioTerra http://www.visioterra.fr/project_details.php?project=P046SR-SIG-COURS\Envisat_ASAR+MERIS_20080321.kmz



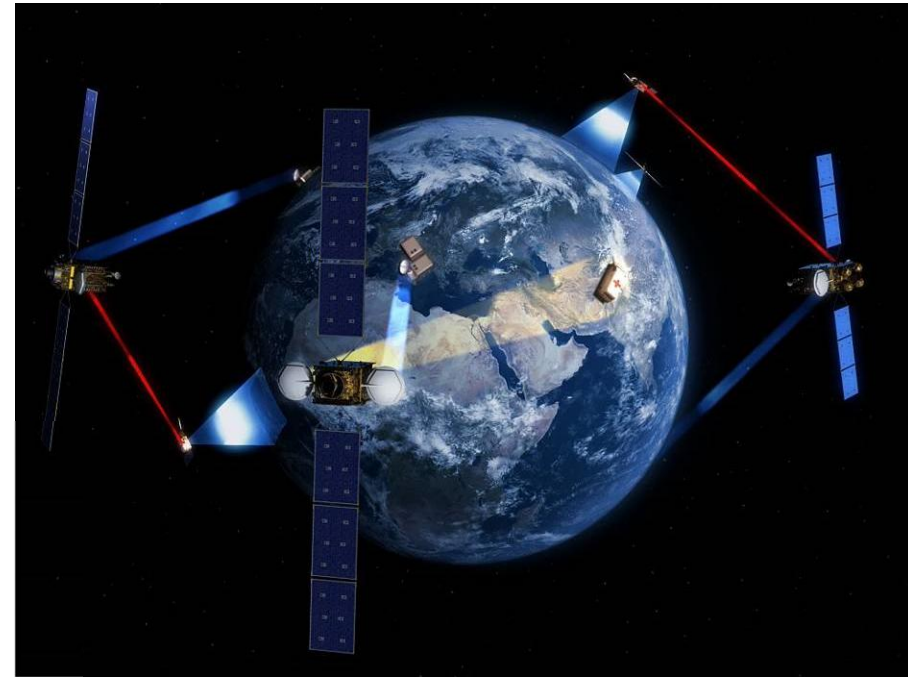
Les satellites relais

Relais d'acquisition



ARTEMIS (ESA) lancé en 2001 et opérationnel en 2003

<http://www.esa.int/artemislaunch/>



Constellation EDRS
(European Data Relay System)

http://www.esa.int/esaTE/SEM5GGKTYRF_index_0.html

VIDEO “Linking to EDRS for continual data delivery”

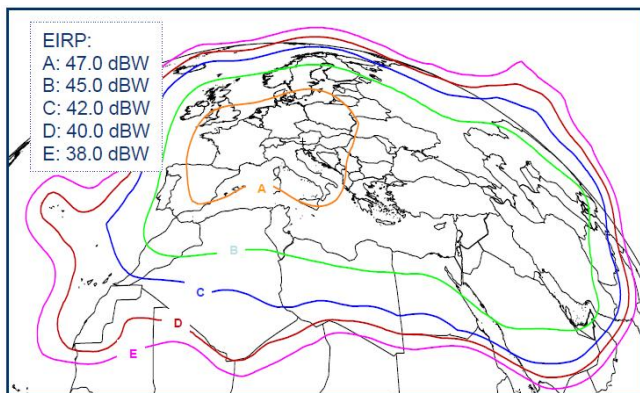
[http://www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2014/10/Linking to EDRS for continual data delivery](http://www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2014/10/Linking_to_EDRS_for_continual_data_delivery)

local: [SR-TIG-COURS\1410_007_AR_EN.mp4](#)

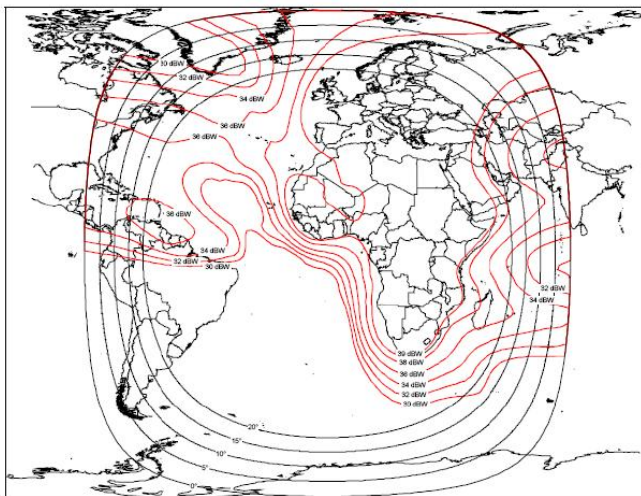


Les satellites relais

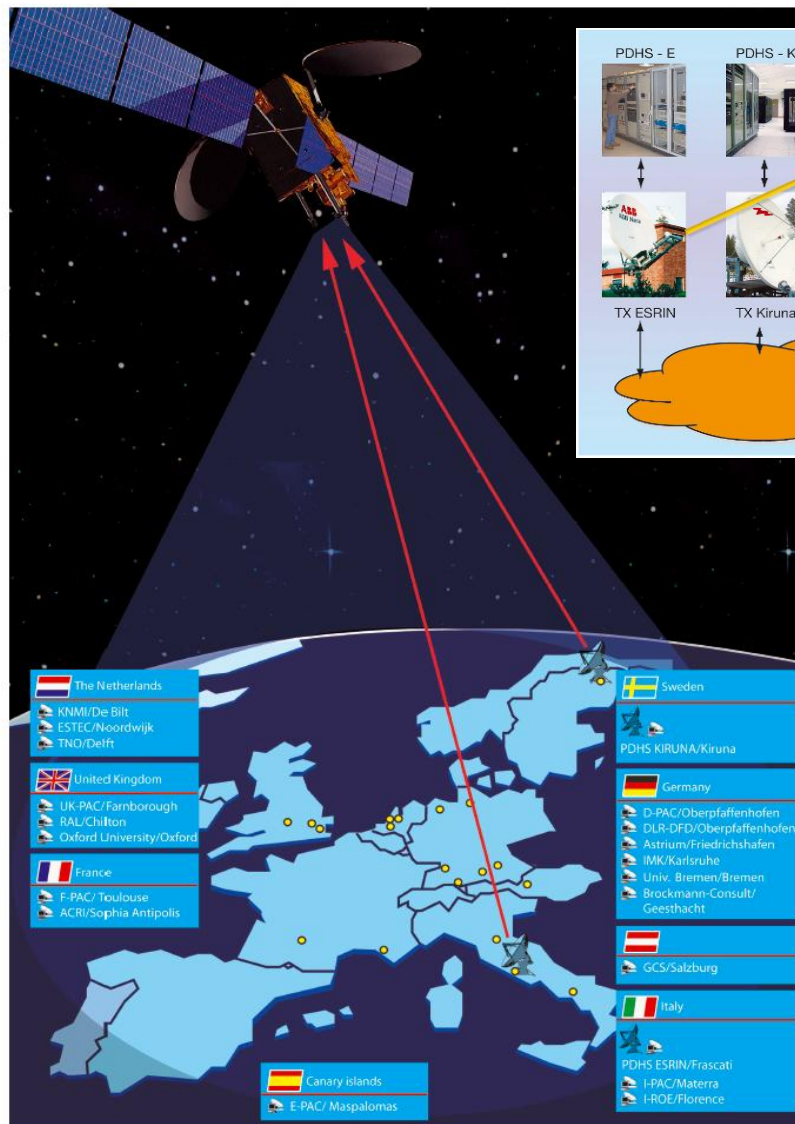
Relais de diffusion



W2A Ku-band downlink (Europe)



AB3 C-band downlink (Hemi)



ESA DDS - <http://dwlinkdvb.esrin.esa.it/DDS/welcome.html>



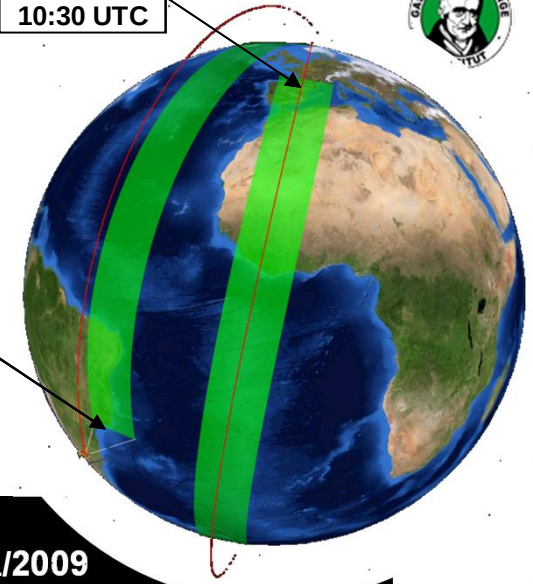
14/01/2009
10:30 UTC



⊕ Temps de revisite

- ❑ Cycle du satellite
- ❑ Largeur de fauchée
- ❑ Dépointage de l'instrument
- ❑ Agilité du satellite
- ❑ Latitude de l'aire observée

14/01/2009
12:30 UTC



© 2009 BROCKMANN CONSULT

Couverture des 14 révolutions de l'instrument Envisat / MERIS le 14/01/2009

<http://www.brockmann-consult.de/waqss/mosaic.html>



Acquisition DATE: 20090114, Orbits 35942 - 35956

BROCKMANN CONSULT



✧ Ephémérides et attitudes

7 paramètres

$(P_x, P_y, P_z,$
 $V_x, V_y, V_z, t)$

trajectoire du
satellite

$P(t)$
(m)

$V(t)$
(m/s)

nadir

Z

Y

X

O

a

b

Système de coordonnées géocentrique

4 paramètres

(R, T, L, t)

trajectoire du
satellite

lacet
(rad)

tangage

roulis

$P(t)$

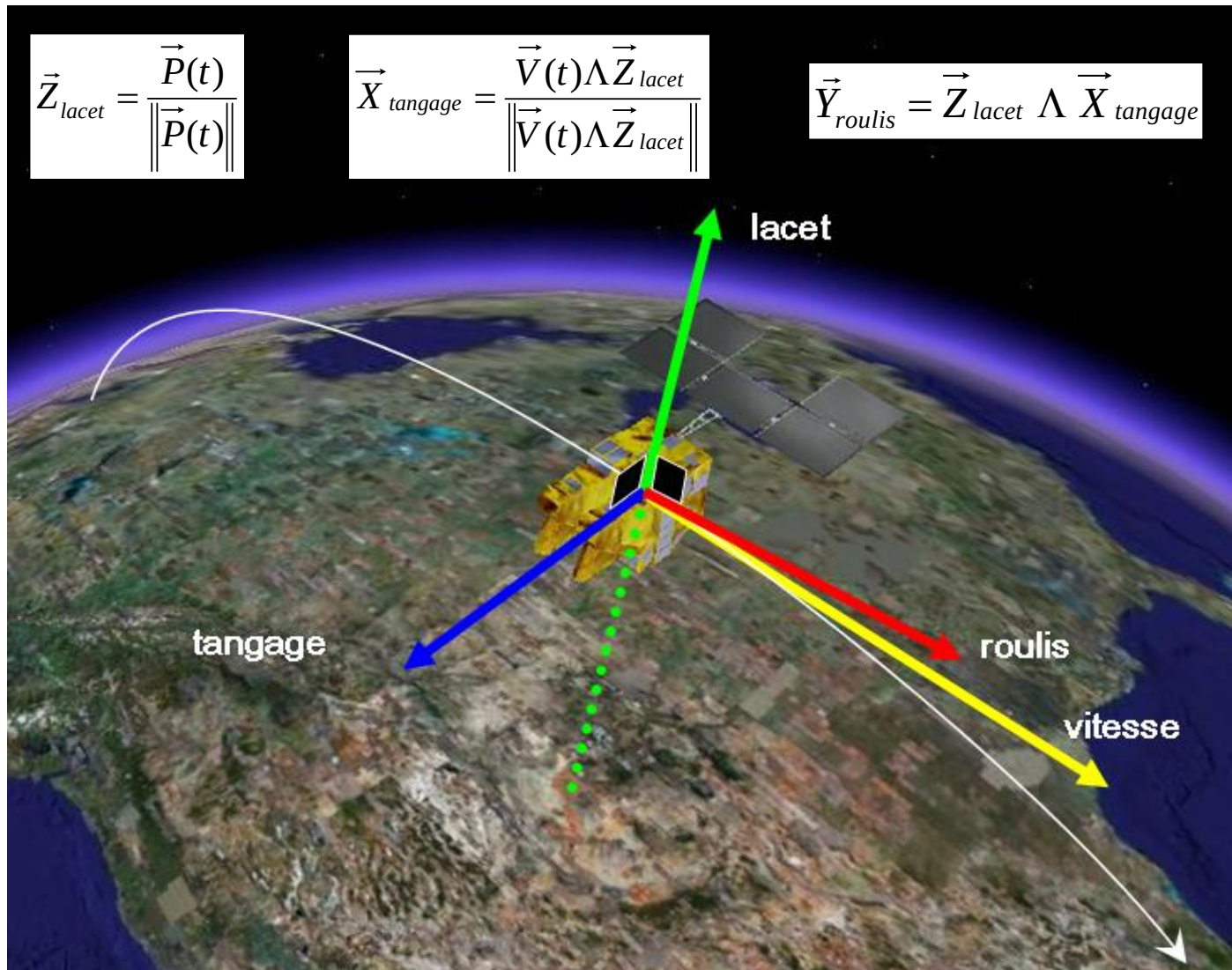
nadir

G

Système de coordonnées orbitales

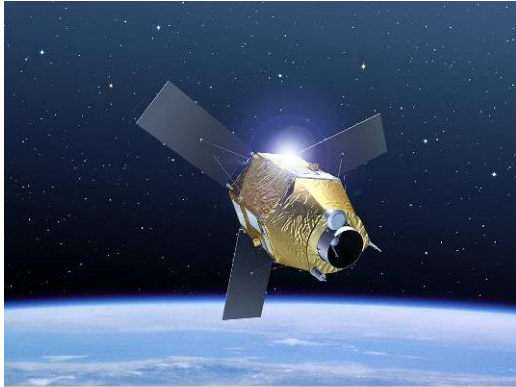


Repère orbital local





Satellite agile



 © CNES / Animation Pierre COHEN - 2012

<http://smc.cnes.fr/PLEIADES/>

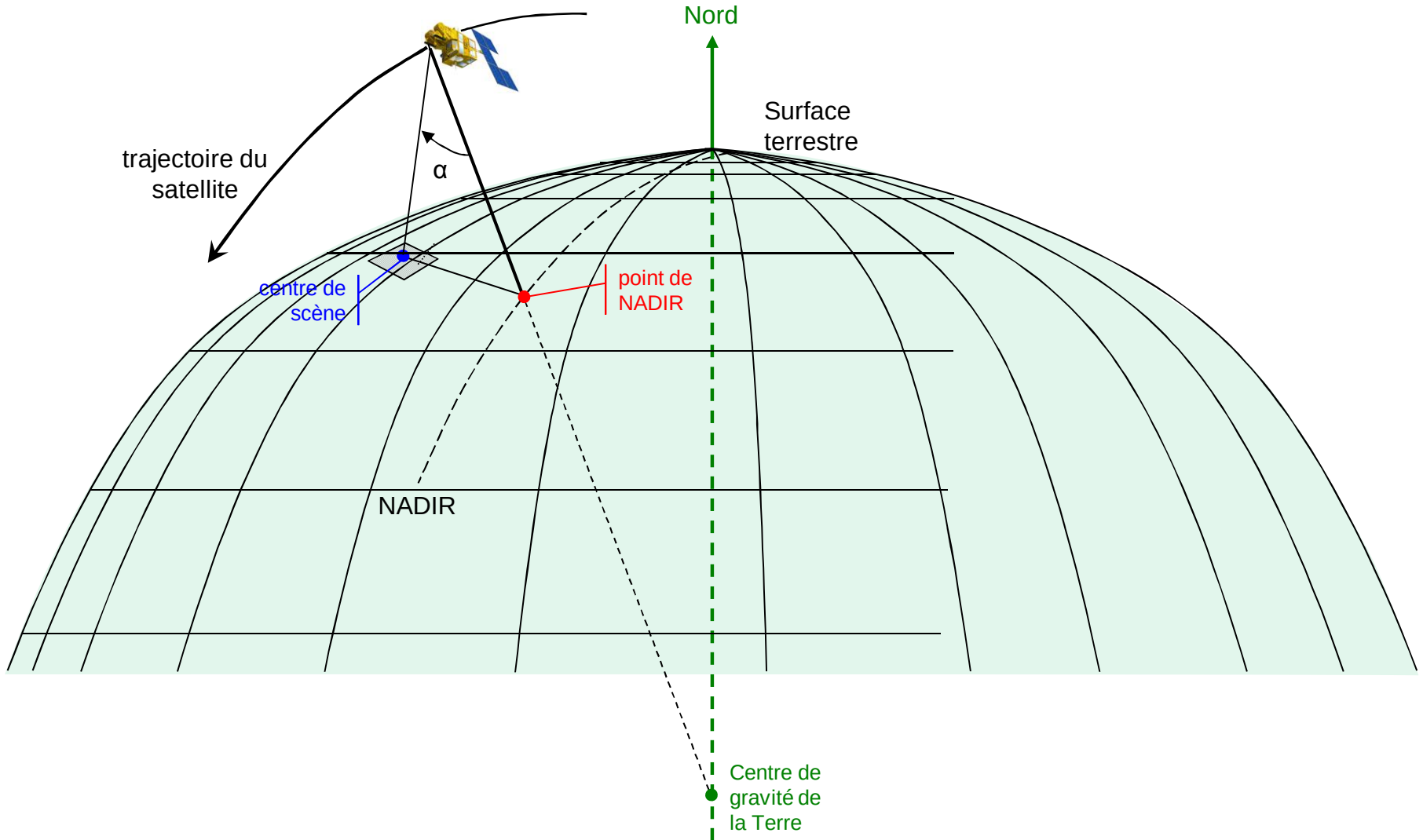


SR-SIG-COURS_plelade_NEW.avi

vidéo satellite agile

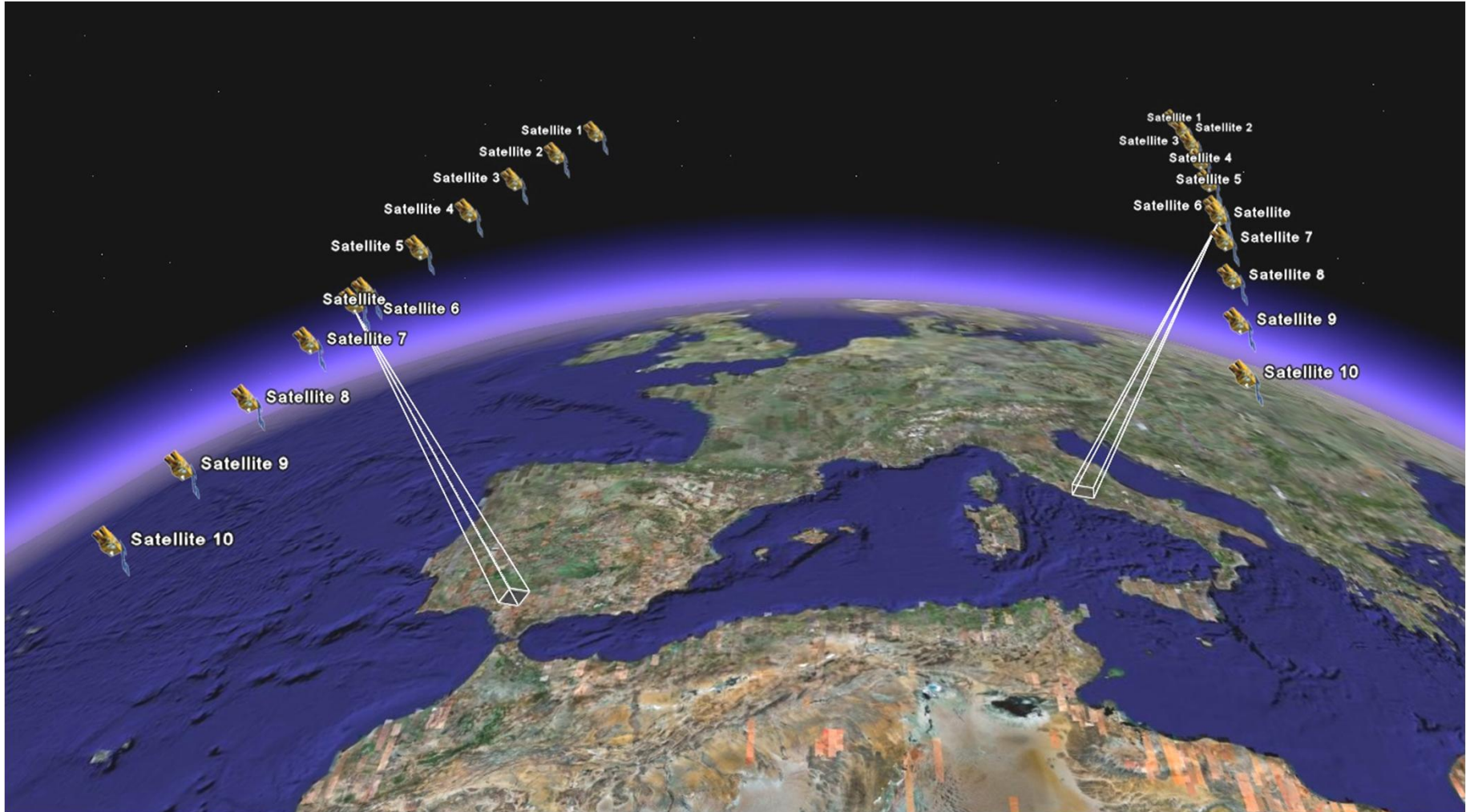


Nadir et centre de scène





☉ Ephémérides et vecteurs de visée – Exemple de SPOT 5





Mesure de la position et de l'attitude

SPOT4 – 126-265/2 – 29/09/1998 – Angles d'attitude



Antenne DORIS et réseau permanent des balises d'orbitographie de DORIS
<http://spot5.cnes.fr/gb/satellite/satellite.htm>



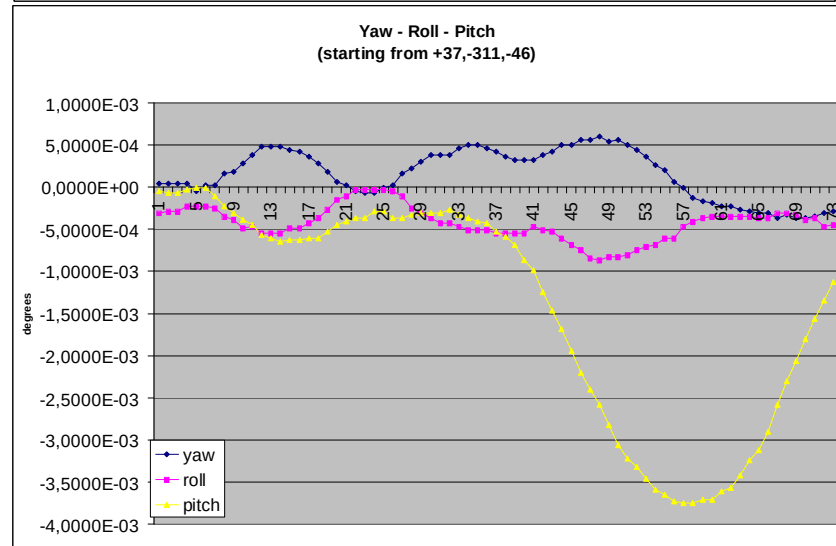
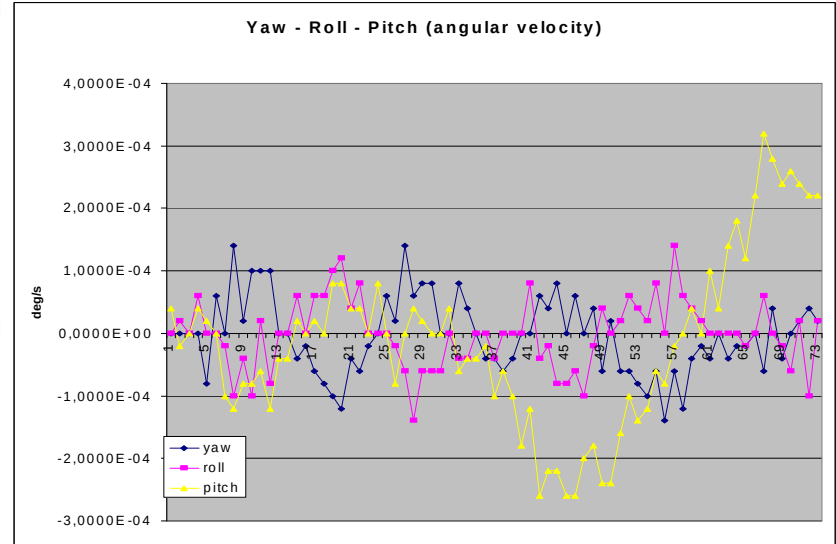
Fusées SPOT
(thrusters)



Roue inertielle
à support magnétique

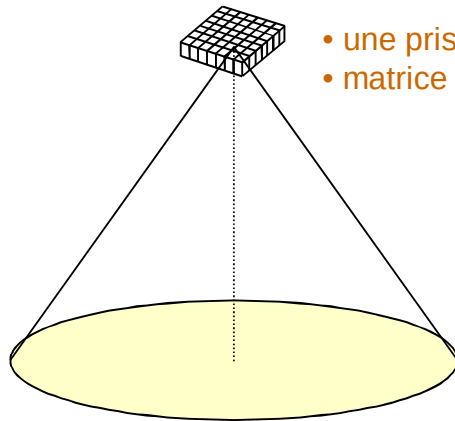


Système de localisation stellaire
(star tracker) de SPOT5



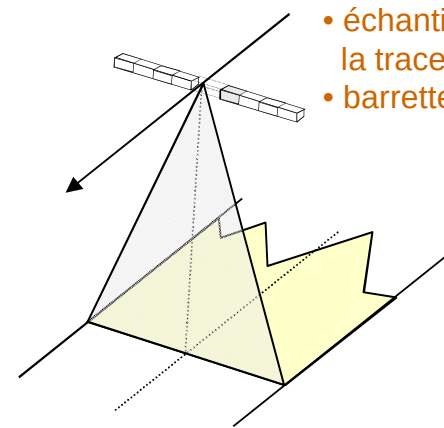


➊ Géométrie d'acquisition



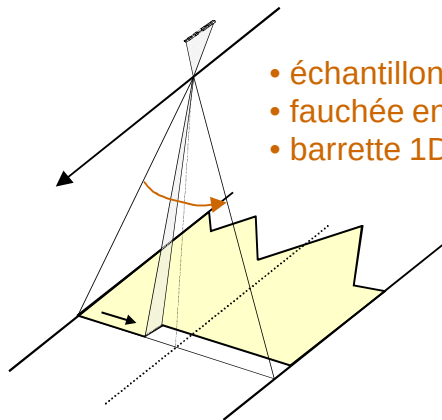
- une prise instantanée (*one-shot*)
- matrice 2D de CCDs

Géométrie conique
(acquisition instantanée)



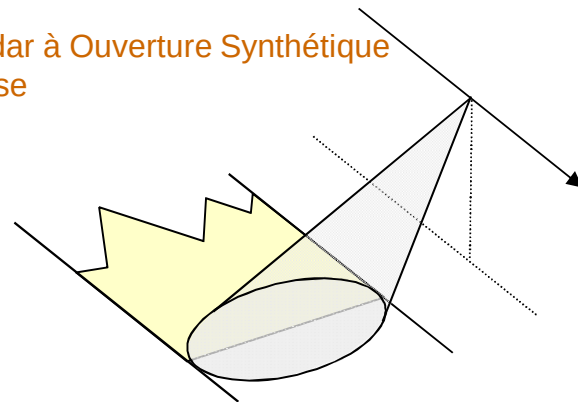
- échantillonnage le long de la trace
- barrette 1D de CCDs

Pushbroom
(acquisition par lignes)



- échantillonnage le long de la trace
- fauchée en travers de trace
- barrette 1D de CCDs (petite)

Wiskbroom
(acquisition par fauchées alternées)



- Radar à Ouverture Synthétique
- Pulse

Radar
(acquisition en faisceau latéral)



❖ Les produits image

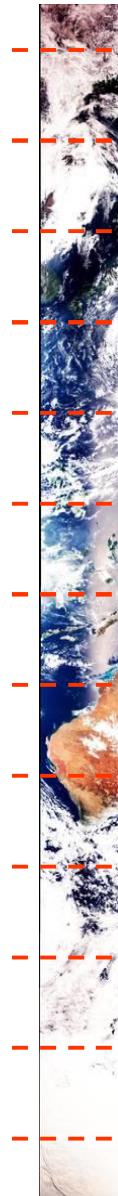
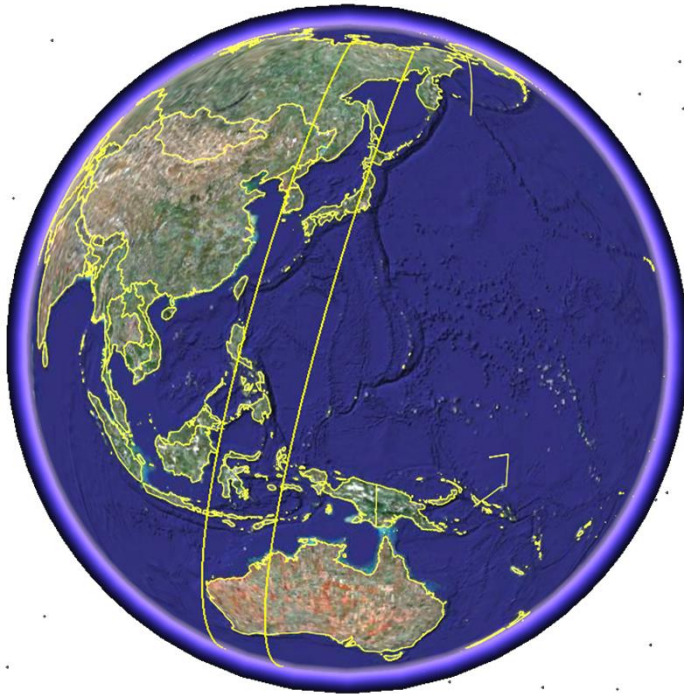
- ❖ Scènes et segments
- ❖ Grilles de référence satellitaire (WRS)
- ❖ Sélection de scène et commande à partir du Web
- ❖ Exploiter les quick-looks
- ❖ Niveau de traitement des produits
- ❖ Les produits géocodés
- ❖ Exemple de géocodage – RPC (Rational Polynomial Coefficients)
- ❖ Vecteur visée et angle d'incidence
- ❖ Contrôle qualité des données





Segment et scène

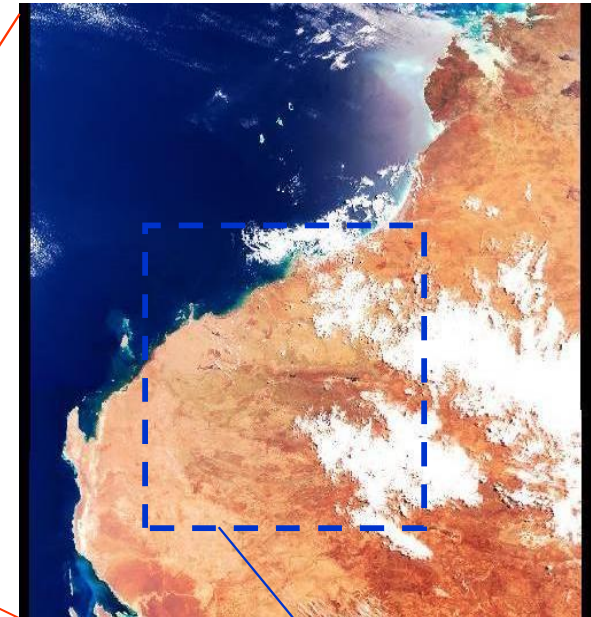
Empreinte du segment (*footprint*)



Segment (ou trace)
passe complète

Scene **path-row** (or **KKK-JJJ**)
acquired on .././....

Scene row
(or JJJ
or latitude)



Sub-scene

- Quarter scene
- Mini scene
- Floating scene

Floating location :

- SPOT: 1/10th (SAT)
- Landsat: scene centre latitude

Example of Envisat / MERIS

Acquired on 14-OCT-2006
from 00:16:14 during approximately 50 seconds
Sensor Mode Reduced Spatial Resolution
product name MER_RR_1PNPDE20061014_012457_000026132052_00060_24162_8103.N1

<http://www-igm.univ-mlv.fr/~riazano/>

version 1.21

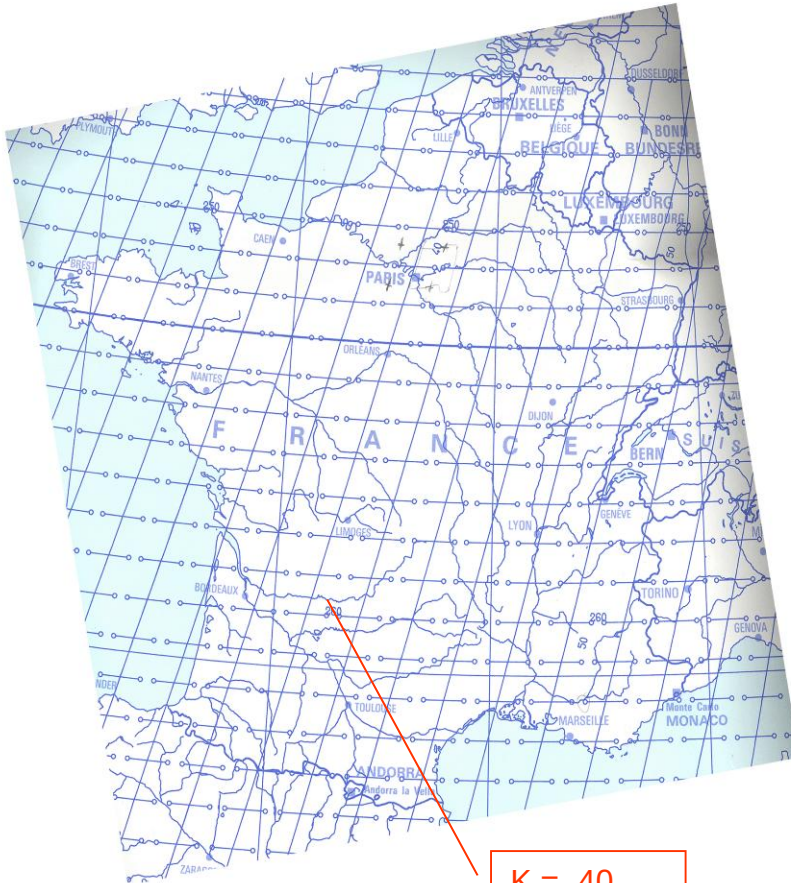
Serge RIAZANOFF

Téledétection et Information Géographique



World Reference System (Grille)

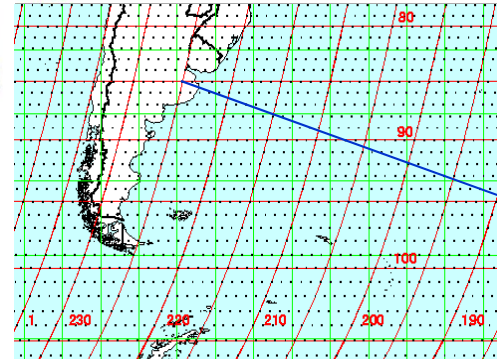
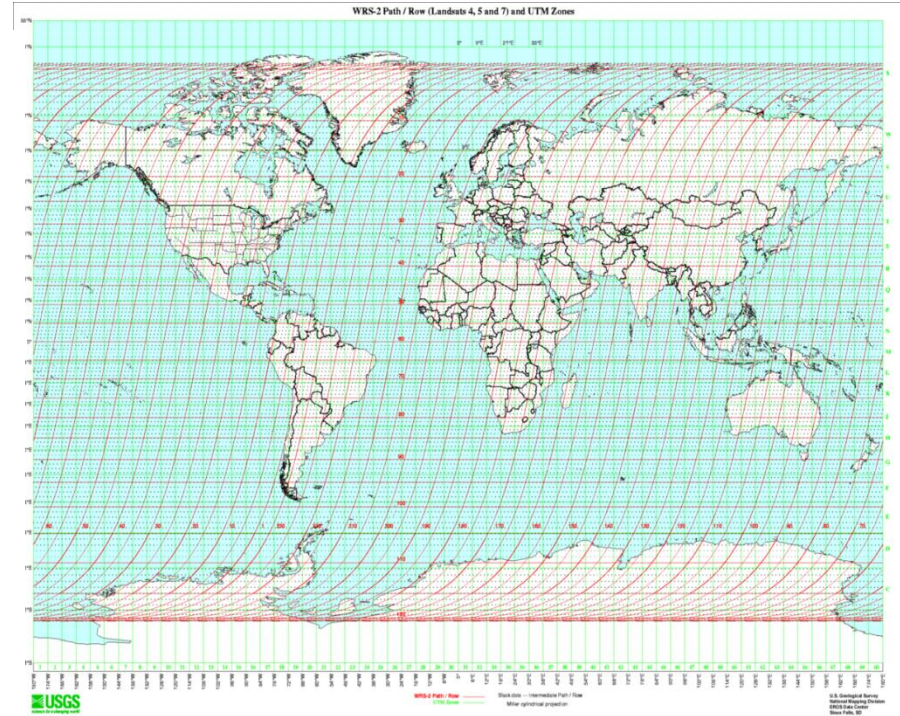
"Grille de Référence SPOT" (GRS)



K = 40

J = 260

Landsat World Reference System (WRS-2)



<http://landsat.gsfc.nasa.gov/about/wrs2.gif>

path = 225

row = 85







Exemple du portail NASA / LAADS – Post-traitements

LAADS Web
Level 1 and Atmosphere Archive and Distribution System

+ HOME - DATA + IMAGES + TOOLS + HELP

Shopping Cart

A total of 3 files (465.84 MB) are currently selected to be included in your order.

You may modify your order by selecting or clearing each file's checkbox. You may also select or clear the checkboxes for all files by clicking "Select All Checkboxes" or "Clear All Checkboxes". You may cancel your order and remove all files from the shopping cart by clicking on "Remove All Files from Cart".

Please note that the shopping cart requires session cookies to be enabled and that the files will only remain in the shopping cart until you quit the current browser session.

Time	Product	File Name	Size	Online	Order
2002-172 08:40	MOD021KM	MOD021KM.A2002172.0840.005.2008236001617.hdf	157 MB	No	☒
	MOD02HKM	MOD02HKM.A2002172.0840.005.2008236001617.hdf	148 MB	No	☒
	MOD02QKM	MOD02QKM.A2002172.0840.005.2008236001617.hdf	161 MB	No	☒

Select All Checkboxes Clear All Checkboxes Remove All Files from Cart

Post Processing Selection (optional)

Please choose whether or not to post-process the data products in your order. If you choose post-processing, you will be required to submit additional order information defining your post-process criteria. Post-processing is not required.

☐ Order data without additional post-processing
☒ Post process and order data

Order

+ Privacy Policy and Important Notices

NASA Webmaster: Karen Horrocks
NASA Official: Ed Masuoka
Send Us Your Comments

LAADS Web
Level 1 and Atmosphere Archive and Distribution System

+ HOME - DATA + IMAGES + TOOLS + HELP

Specify Post Processing

Select Post Processing
Choose which post-processing steps you would like applied to your data. If you do not check any boxes, then your data products will be delivered without post processing.

Note that it will take some time to generate post processed data, depending on the type of processing you select and the number of other post processing jobs we are working on.

Also, note that not all products support all forms of post-processing. If a product does not support a specific form of post-processing, that post-processing will be ignored for that product.

☐ Subset by parameter
☐ Subset by geographic area of interest
☐ Subset by band (L1B only)

☒ Reproject products using new map projection
☒ Convert products to geotiff format

Include Information Files

Most post-processing engines create extra files, including status files, logfiles, parameter files, and README files. Normally, these files are discarded when the post-process job completes. However, you can include these files in your order by checking the following box.

☐ Include information files

Order

+ Privacy Policy and Important Notices

NASA Webmaster: Karen Horrocks
NASA Official: Ed Masuoka
Send Us Your Comments

LAADS Web
Level 1 and Atmosphere Archive and Distribution System

+ HOME - DATA + IMAGES + TOOLS + HELP

Set Post Process Criteria

You have selected a total of 3 files to post-process. Each product file will be processed using the stages listed below.

Change Map Projection

Map projections affect where the data appear if they are converted to an image, and projection settings affect the geometry of the projection. If you select a map projection, the reprojection algorithms will use default values.

Reproject to: Universal Transverse Mercator (UTM)

Universal Transverse Mercator (UTM) projection settings.

Resample Type: Nearest
UTM zone: automatically calculated relative to the center of the bounding box.

Edit Projection Settings

Change Data Format

You have chosen to convert your products to the geotiff file format.

No additional information is needed to convert your products.

Order

+ Privacy Policy and Important Notices

NASA Webmaster: Karen Horrocks
NASA Official: Ed Masuoka
Send Us Your Comments

LAADS Web
Level 1 and Atmosphere Archive and Distribution System

+ HOME + DATA + IMAGES + TOOLS + HELP

Order Details

Order Instructions

Order 500327747 is still being processed. So far, 0% (0 out of 3) of the files have completed processing. We will email you when the order is ready.

Order Summary

A list of the files ordered can be found below. For post processed orders, the input files are listed. The processed files are given the same name as their input files with the order ID added before the hdf extension.

Order ID: 500327747

Time	Product	File Name	Size
2002-172 08:40	MOD021KM	MOD021KM.A2002172.0840.005.2008236001617.hdf	157 MB
	MOD02HKM	MOD02HKM.A2002172.0840.005.2008236001617.hdf	148 MB
	MOD02QKM	MOD02QKM.A2002172.0840.005.2008236001617.hdf	161 MB

+ Privacy Policy and Important Notices

NASA Webmaster: Karen Horrocks
NASA Official: Ed Masuoka
Send Us Your Comments

LAADS Web
Level 1 and Atmosphere Archive and Distribution System

+ HOME - DATA + IMAGES + TOOLS + HELP

Order Results

You have ordered a total of 3 product files.

3 files are being processed.

- Order Id: 500327747 has been submitted to process these files.

You will receive an email with download instructions, notifying you when your order is ready. After you have downloaded an order, please remember to RELEASE IT so that subsequent orders will not be held up waiting for resources.

You can also track your orders from the Data->Track Orders page. From that page, you can release or cancel orders.

+ Privacy Policy and Important Notices

NASA Webmaster: Karen Horrocks
NASA Official: Ed Masuoka
Send Us Your Comments

LAADS Web
Level 1 and Atmosphere Archive and Distribution System

+ HOME - DATA + IMAGES + TOOLS + HELP

Set Delivery Method

Please choose how you want your products delivered:

Email Address

Please enter your email address so we can contact you if we have problems filling your order. You will also be able to track your order using your email address.

Email: serge.riazano@visioteam.fr

Select Delivery Method

To order your selected products, please specify a delivery method.

☒ FTP Pull (stage products where I can download them using FTP or GNU Wget)
☐ FTP Push (automatically deliver products to my site's FTP server)

Please note the following restrictions when choosing FTP Push as a delivery method:

- Your site must be running its own FTP server that our server can contact.
- You must provide us with all the information required to log into your FTP server and copy files to it.
- If, when your data are ready, we are unable to login to your FTP server, we will continue to retry once a day for up to three days. After that time, we will stop trying, and you will need to retrieve the data on your own.

Order

+ Privacy Policy and Important Notices

NASA Webmaster: Karen Horrocks
NASA Official: Ed Masuoka
Send Us Your Comments

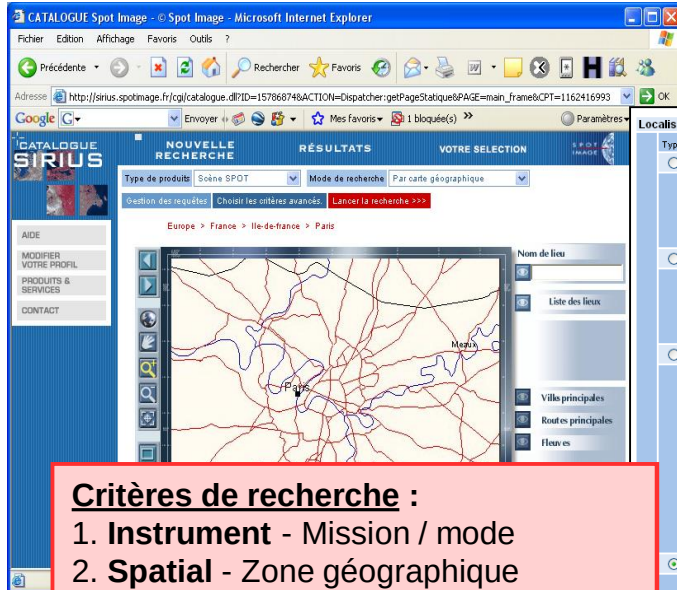


Exemple du portail SIRIUS

Localisation géographique

<http://sirius.spotimage.fr/>

Vérifier la position, les quick-looks et données auxiliaires



Localisation par coordonnées géographiques

Type de coordonnées: ☒ Longitude / Latitude (Hexadécimal) ☐ K/J (SRG)

Cercle

Centre du cercle (Longitude / Latitude):

Rayon du cercle (km):

Rectangle

Coin haut gauche (Longitude / Latitude):

Coin bas droit (Longitude / Latitude):

Polygone

Saisie du point (Longitude / Latitude):

Ajouter Modifier Supprimer

Liste des points:

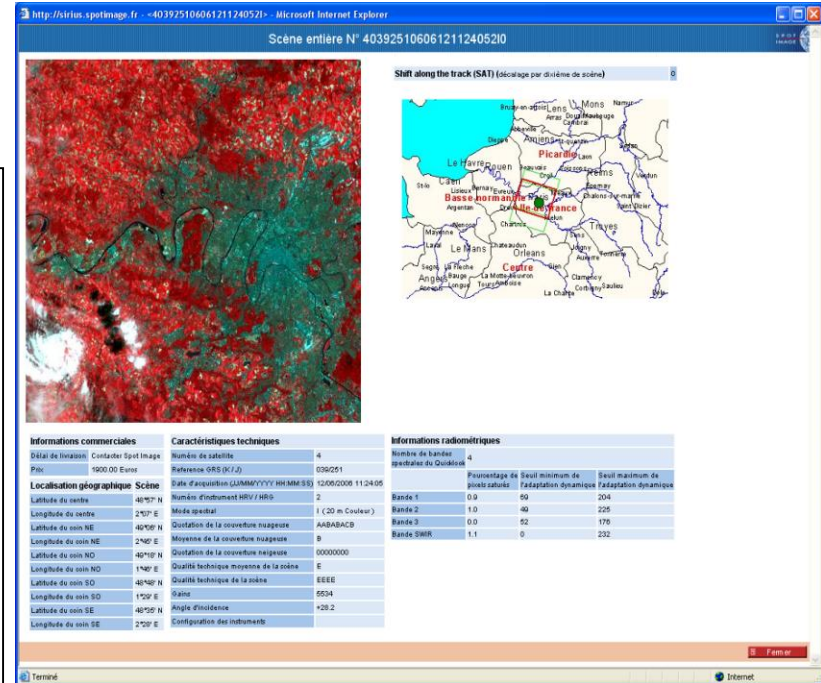
Compteur

Tableau d'assemblage:

Numéro de coupure:

Critères de recherche :

1. **Instrument** - Mission / mode
2. **Spatial** - Zone géographique
3. **Temporel** - Intervalle ou « saisons »
4. **Technique** - couvert nuageux – note technique – angle d'incidence...



Commande des produits

Résultats de requête

N°	Sat.	K	J	Date d'acquisition	Heure	HRV	Mode spect.	Image	Couv. nuageuse	Centre lat.	Centre long.	Angle d'incidence
1	4	039	251	07/06/2006	11:20:12	1	20 m C	Oui	***CBBB	48°57' N	2°05' E	+23.7
2	4	039	251	12/06/2006	11:24:05	2	20 m C	Oui	AABABACB	48°57' N	2°07' E	+28.2
3	2	040	251	01/07/2006	10:46:33	2	20 m C	Oui	CBBBCBCB	48°57' N	2°44' E	-18.9
4	2	039	251	01/09/2006	10:54:25	1	20 m C	Oui	BBBCBAAA	48°57' N	1°53' E	-13.1
5	2	039	251	06/09/2006	10:58:18	2	20 m C	Oui	AABBAAAA	48°57' N	1°51' E	-08.0
6	4	039	251	09/09/2006	11:13:12	2	20 m C	Oui	BBBBAAAA	48°57' N	1°51' E	+13.1
7	4	040	251	09/09/2006	11:13:10	1	20 m C	Oui	CCBBABBB	48°57' N	2°35' E	+16.8
8	4	039	251	20/09/2006	11:01:43	2	20 m C	Oui	AABBBACD	48°57' N	1°52' E	-02.5
9	2	040	251	27/09/2006	10:54:26	2	20 m C	Oui	DDDBDCBC	48°57' N	2°34' E	-09.3

Type	Option	Prix unit	Qté	Rush	Total
1	Scène SPOT SCSG1C2ON SAT 0 403925106061211240521 Scène Entom Coul N2A archive CDROM DIMAP	1 900.00	1	non	1 900.00
2	Scène SPOT SCSG1C00N SAT 0 203925106090610581822 Scène Entom Coul N2A archive CDROM CEOS	1 900.00	1	non	1 900.00
TOTAL					3 800.00

Tous les prix sont donnés à titre indicatif
Les prix affichés s'entendent en Euros, hors taxes,
"A l'usine", (Incoterms C.C.I. 1990) emballage standard inclus

<http://www-igm.univ-mlv.fr/~riazano/>

version 1.21

Télédétection et Information Géographique

page 45



Exemple du portail SPOTCatalog <http://sirius.spotimage.fr>

Critères de recherche: Géographique

Mission / instrument

Période, CCN, ...

SPOTCatalog
Welcome to SPOTCatalog

My account My searches English

1. My search 2. My results 3. My cart

AREA OF INTEREST

By geographic coordinates

Rectangle Polygon Circle

Lat: 3.29 Long: 6.44

Lat: 5.33 Long: 13.57

Show on map

Coordinate format: Decimal

Decimal coordinate format is 12.21 or -12.21

By shape file

By placename

By KML file

PRODUCT

IMAGE product

Sensor

SPOT

2.5 m C

2.5 m BW

5 m C

5 m BW

10 m C

10 m BW

20 m C

KOMPSAT-2

Bundle

3D product

ACQUISITION DATE Define

CLOUD COVER 20%

ANGLE OF INCIDENCE Any (-31.06°;+31.06°)

Create an alert

Search

1. My search 2. My results 3. My cart

Product: 508135110042009502423

Date: 2010-04-20

Shift: 5

Format: DIMAP

Option: Standard

Natural colours

Medium

Network

Licence: 1 user

Rush

Projection: -

Product coordinates:

Centre: Latitude (Lat): -0.76 Longitude (Long): 8.72

Lat: -00.44 Long: 08.51 Lat: -00.56 Long: 09.04

Lat: -00.97 Long: 08.39 Lat: -01.09 Long: 08.92

Decimal coordinate format is 12.21 or -12.21

Add a comment: Other projection, other format, natural colours...

2 10 m C Ortho Full scene 3 300

Create a customized ortho

Price estimate: €

Request quotation

Add to my cart

1. My search 2. My results 3. My cart

Coordinate format: Decimal

Decimal coordinate format is 12.21 or -12.21

By shape file

By placename

By KML file

PRODUCT

IMAGE product

Sensor

SPOT

2.5 m C

2.5 m BW

5 m C

5 m BW

10 m C

10 m BW

20 m C

KOMPSAT-2

Bundle

3D product

ACQUISITION DATE Define

CLOUD COVER 20%

ANGLE OF INCIDENCE Any (-31.06°;+31.06°)

Create an alert

Search

1. My search 2. My results 3. My cart

ACQUISITION DATE

Start: 2010-02-11

End: 2012-02-26

Period: Select

One-time Seasonal

CLOUD COVER

Max. cloud cover: 20%

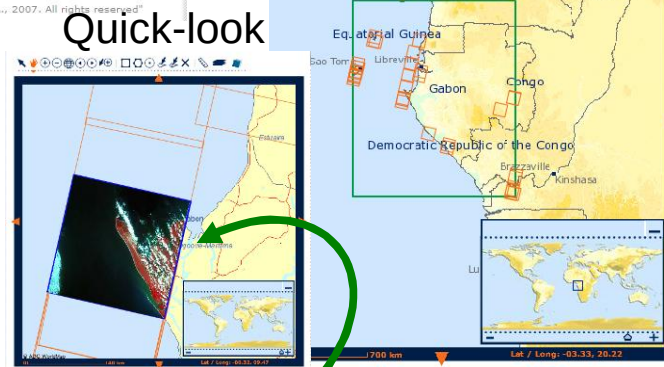
ANGLE OF INCIDENCE

Angle of Incidence: Near-vertical (-7.5°;+7.5°)

Create an alert

Search

Résultats de requête



1	2	3	4	5	6
Product	Sat	K/3	Date	Cloudy	Angle
10 m C	Spot5	84/355	2010-04-10	60%	-7.38°
10 m C	Spot5	81/351	2010-04-20	8%	-3.22°
10 m C	Spot5	81/352	2010-04-20	12%	-3.22°
10 m C	Spot5	90/353	2010-04-21	17%	-7.43°
10 m C	Spot5	81/352	2010-04-25	12%	5.2°
10 m C	Spot5	81/352	2010-04-25	12%	5.2°
10 m C	Spot5	82/350	2010-06-11	13%	1.15°
10 m C	Spot5	82/350	2010-06-11	19%	1.15°
10 m C	Spot5	86/356	2010-06-27	54%	0.94°
10 m C	Spot5	76/350	2010-08-17	4%	1.98°
10 m C	Spot5	76/350	2010-10-08	39%	1.84°
10 m C	Spot5	77/359	2010-11-29	20%	6.86°
10 m C	Spot5	76/350	2011-01-15	15%	-6.69°
10 m C	Spot5	76/350	2011-01-15	15%	-6.69°
10 m C	Spot5	76/350	2011-02-15	19%	2.03°
10 m C	Spot5	76/350	2011-02-15	19%	2.03°

Create an alert

Add to my cart



Exemple du portail EOLI de l'ESA

<http://eoli.esa.int>

esa EOLI Screenshots

EOLI "ESA's Link to Earth Observation"

EOLI (Earth Observation Link) is the European Space Agency's client for Earth Observation Catalogue and Ordering Services.

Using EOLI, you can browse the metadata and preview images of Earth Observation data acquired by the satellites ENVISAT, ERS, Landsat, IKONOS, DMC, ALOS, SPOT, Kompsat, Proba, JERS, IRS, Nimbus, NOAA, SCISAT, SeaStar, Terra/Aqua.

Scientific Users with a registered account can order or download products of various processing levels.

Contacts

For any question on using EOLI, on the catalogue and ordering service, on registration, or any other EO related information, please contact our Help Desk.

EO Helpdesk

EO Helpdesk

For comments and suggestions on the EOLI Client: oliverbarois@esa.int

Resources

- Video Tutorial (Requires Quicktime)
- User Manual [HTML] [PDF]
- Quick Guide [PDF]
- EOLI-SA procedure for data ordering [PDF]
- See how EOLI is linked to various Earth Observation resources. [PDF]

Download & Install

EOLI is a java application running on the following platforms: Windows (98/ME/NT/XP) and other Unix systems. Java 1.5 or later is required.

- Windows
- MacOS X
- Linux
- Generic Unix

EOLI

File App Result Set Map View Help

Regular User GIMES User

Catalogue Shop Cart Orders User Set ESA Sets GIS Maps Downloads

Collections:

- On Line Collections
- ENVISAT
 - ENVISAT ASAR
 - ASAR Global Monitoring
 - ASAR Wave Mode
 - ASAR Image Mode
 - ASAR Alternating Polarisation
 - ASAR Wide Swath
 - ENVISAT MERIS
 - ENVISAT AATSR
 - ENVISAT GOMOS
 - ENVISAT MIPAS
 - ENVISAT SCIAMACHY
 - ENVISAT Radar Altimeter/MicroWave Radiometer
- ERS
 - ERS SAR
 - ERS ATSR
 - ERS SAR Wave Mode: FDC
 - ERS Wind Scatterometer: FDC
 - ERS Microwave Sounder
 - ERS Microwave Sounder: MBT
 - ERS Microwave Sounder: VLC

Query Mode: Standard

Date: Choose a Date

Area: Area Selection

From: 01-Jan-2012 3:02:05 9:41:41

To: 25-Feb-2012 0:56:37 3:20:53

Step by range: 3:36:35+0:05:18 4:54:46-0:49:17

31 Item(s) in Catalogue (31 out of 31 from last Query) - 4 Item(s) selected

Display	Mosaic	Id	Mission	Sensor	Product	Status	Start	Stop	Orbit	Track	Swath	Pass
☒	☒	1	ENVISAT-1	ASAR/WS	ASA_WS_OP	Archived	2012-01-03 09:54:28.23	2012-01-03 09:55:29.42	51487	180	WS	D
☒	☒	2	ENVISAT-1	ASAR/WS	ASA_WS_OP	Archived	2012-01-06 09:44:31.13	2012-01-06 09:45:53.10	51530	223	WS	D
☒	☒	3	ENVISAT-1	ASAR/WS	ASA_WS_OP	Archived	2012-01-07 21:40:58.00	2012-01-07 21:42:05.02	51551	244	WS	A
☒	☒	4	ENVISAT-1	ASAR/WS	ASA_WS_OP	Archived	2012-01-09 09:34:38.47	2012-01-09 09:36:11.10	51573	266	WS	D
☒	☒	5	ENVISAT-1	ASAR/WS	ASA_WS_OP	Archived	2012-01-14 09:51:12.29	2012-01-14 09:52:17.14	51645	338	WS	D
☒	☒	6	ENVISAT-1	ASAR/WS	ASA_WS_OP	Archived	2012-01-15 21:47:38.24	2012-01-15 21:48:46.35	51666	359	WS	A
☐	☐	7	ENVISAT-1	ASAR/WS	ASA_WS_OP	Archived	2012-01-17 09:41:14.99	2012-01-17 09:42:40.66	51688	381	WS	D
☐	☐	8	ENVISAT-1	ASAR/WS	ASA_WS_OP	Archived	2012-01-18 21:37:43.35	2012-01-18 21:39:48.09	51709	402	WS	A
☐	☐	9	ENVISAT-1	ASAR/WS	ASA_WS_OP	Archived	2012-01-20 09:31:22.72	2012-01-20 09:32:58.90	51731	424	WS	D
☐	☐	10	ENVISAT-1	ASAR/WS	ASA_WS_OP	Archived	2012-01-22 09:57:04.69	2012-01-22 09:58:05.88	51760	22	WS	D
☐	☐	11	ENVISAT-1	ASAR/WS	ASA_WS_OP	Archived	2012-01-25 09:47:53.98	2012-01-25 09:49:07.76	51803	65	WS	D
☐	☐	12	ENVISAT-1	ASAR/WS	ASA_WS_OP	Archived	2012-01-26 09:12:49.02	2012-01-26 09:13:44.21	51817	79	WS	D
☐	☐	13	ENVISAT-1	ASAR/WS	ASA_WS_OP	Archived	2012-01-26 21:44:15.59	2012-01-26 21:45:25.11	51824	86	WS	A
☐	☐	14	ENVISAT-1	ASAR/WS	ASA_WS_OP	Archived	2012-01-28 09:37:58.41	2012-01-28 09:39:27.49	51846	108	WS	D
☐	☐	15	ENVISAT-1	ASAR/WS	ASA_WS_OP	Archived	2012-01-30 10:04:10.87	2012-01-30 10:05:12.06	51875	137	WS	D

Results

74M/509M



<http://glavis.usgs.gov>





<http://visioterra.net/VtWeb>

page 49



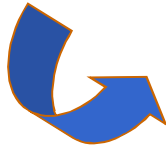
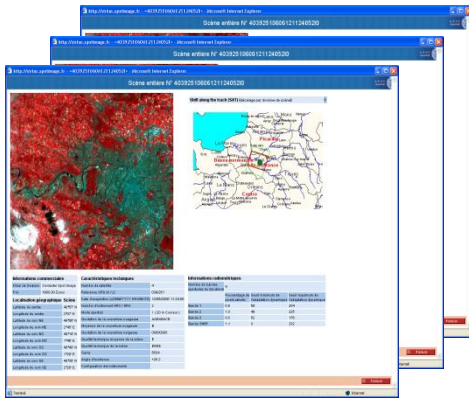
Exemple du portail HEDAVI

<http://hedavi.esa.int/>

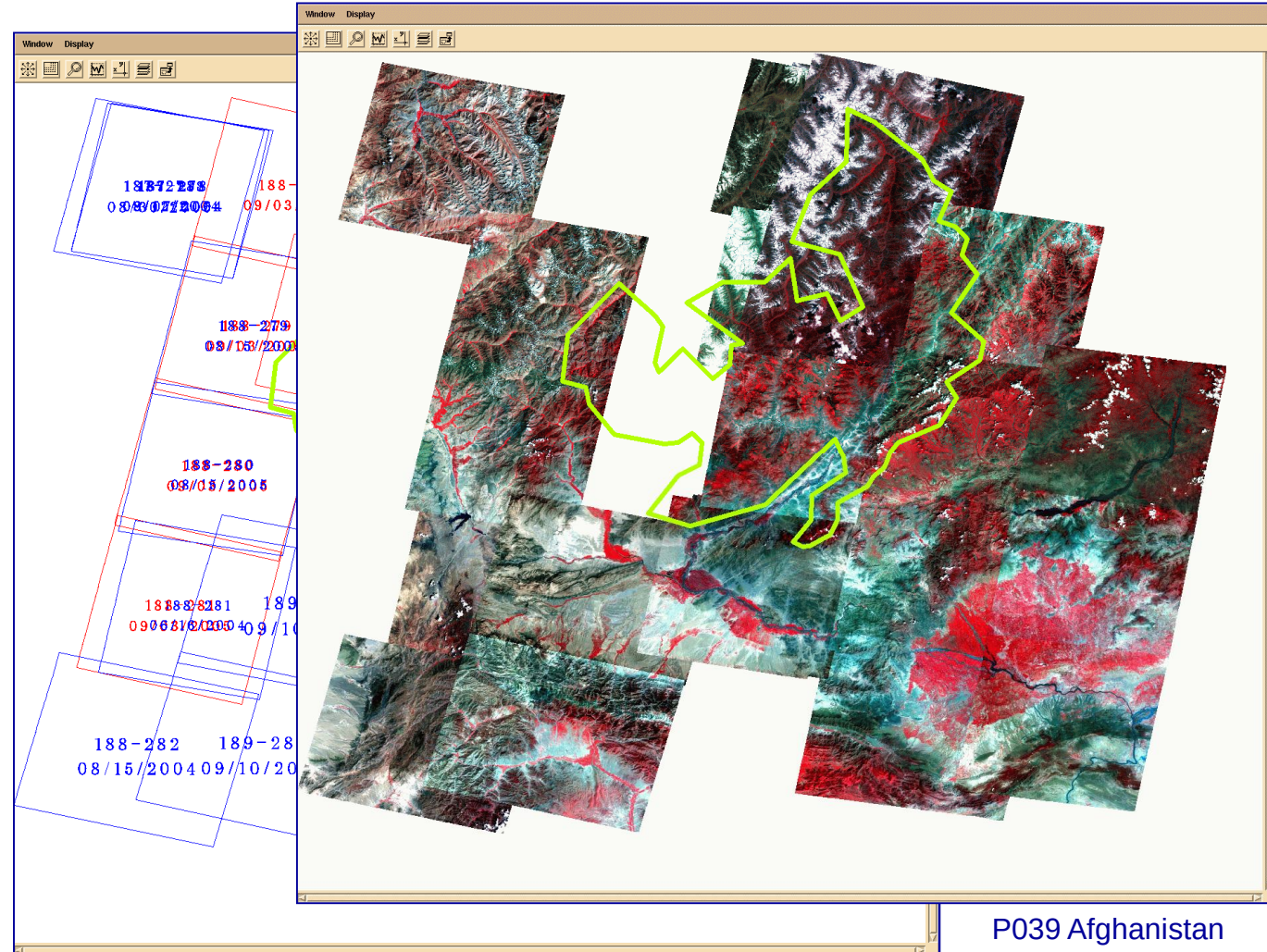
The screenshot displays the HEDAVI (High-Resolution Earth Data Analysis Visual Interface) portal. On the left, a sidebar contains search filters for Mission (ERS, ENVISAT, LANDSAT), Instrument (ASAR, MERIS), Mode (APM, IMM, WSM), and Time interval (Years ago, Time interval). Below these filters is a grid of six satellite image thumbnails, each with a timestamp and file name. The main area shows a map of Greenland with several yellow rectangular overlays indicating specific regions of interest. The map is overlaid with a dark, semi-transparent rectangular area, possibly representing a data layer or a selection. The bottom right corner of the map shows coordinates: -64.4137, 69.9301, 0. The bottom right corner of the entire image shows the text "© Data : ESA".



Exploiter les quick-looks présentations, réponse à appel d'offre, illustrations...



- vérifier la couverture
- vérifier la qualité technique
- vérifier le couvert nuageux
- géocoder avec les GCPs
- mosaïquer
- automatiser les traitements
- mixer plusieurs instruments
- ...





Dates calendaires et jour Julien

<http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/> - Julian Day Calendar - Windows Internet Explorer

Julian Day Calendar

Also available: Julian Day / Calendar Day [converter](#).

Leap years:

(1988, 1992, 1996, 2000, 2004, 2008, 2012, ...)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	1	32	61	92	122	153	183	214	245	275	306	336
2	2	33	62	93	123	154	184	215	246	276	307	337
3	3	34	63	94	124	155	185	216	247	277	308	338
4	4	35	64	95	125	156	186	217	248	278	309	339
5	5	36	65	96	126	157	187	218	249	279	310	340
6	6	37	66	97	127	158	188	219	250	280	311	341
7	7	38	67	98	128	159	189	220	251	281	312	342
8	8	39	68	99	129	160	190	221	252	282	313	343
9	9	40	69	100	130	161	191	222	253	283	314	344
10	10	41	70	101	131	162	192	223	254	284	315	345
11	11	42	71	102	132	163	193	224	255	285	316	346
12	12	43	72	103	133	164	194	225	256	286	317	347
13	13	44	73	104	134	165	195	226	257	287	318	348
14	14	45	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349
15	15	46	75	106	136	167	197	228	259	289	320	350
16	16	47	76	107	137	168	198	229	260	290	321	351
17	17	48	77	108	138	169	199	230	261	291	322	352
18	18	49	78	109	139	170	200	231	262	292	323	353
19	19	50	79	110	140	171	201	232	263	293	324	354
20	20	51	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355
21	21	52	81	112	142	173	203	234	265	295	326	356
22	22	53	82	113	143	174	204	235	266	296	327	357
23	23	54	83	114	144	175	205	236	267	297	328	358
24	24	55	84	115	145	176	206	237	268	298	329	359
25	25	56	85	116	146	177	207	238	269	299	330	360
26	26	57	86	117	147	178	208	239	270	300	331	361
27	27	58	87	118	148	179	209	240	271	301	332	362
28	28	59	88	119	149	180	210	241	272	302	333	363
29	29	60	89	120	150	181	211	242	273	303	334	364
30	30		90	121	151	182	212	243	274	304	335	365
31	31		91		152		213	244		305		366

Regular years:

(2001, 2002, 2003, 2005, 2006, 2007, 2009, 2010, ...)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	1	32	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335
2	2	33	61	92	122	153	183	214	245	275	306	336
3	3	34	62	93	123	154	184	215	246	276	307	337
4	4	35	63	94	124	155	185	216	247	277	308	338
5	5	36	64	95	125	156	186	217	248	278	309	339
6	6	37	65	96	126	157	187	218	249	279	310	340
7	7	38	66	97	127	158	188	219	250	280	311	341
8	8	39	67	98	128	159	189	220	251	281	312	342
9	9	40	68	99	129	160	190	221	252	282	313	343
10	10	41	69	100	130	161	191	222	253	283	314	344
11	11	42	70	101	131	162	192	223	254	284	315	345
12	12	43	71	102	132	163	193	224	255	285	316	346
13	13	44	72	103	133	164	194	225	256	286	317	347
14	14	45	73	104	134	165	195	226	257	287	318	348
15	15	46	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349
16	16	47	75	106	136	167	197	228	259	289	320	350
17	17	48	76	107	137	168	198	229	260	290	321	351
18	18	49	77	108	138	169	199	230	261	291	322	352
19	19	50	78	109	139	170	200	231	262	292	323	353
20	20	51	79	110	140	171	201	232	263	293	324	354
21	21	52	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355
22	22	53	81	112	142	173	203	234	265	295	326	356
23	23	54	82	113	143	174	204	235	266	296	327	357
24	24	55	83	114	144	175	205	236	267	297	328	358
25	25	56	84	115	145	176	206	237	268	298	329	359
26	26	57	85	116	146	177	207	238	269	299	330	360
27	27	58	86	117	147	178	208	239	270	300	331	361
28	28	59	87	118	148	179	209	240	271	301	332	362
29	29		88	119	149	180	210	241	272	302	333	363
30	30		89	120	150	181	211	242	273	303	334	364
31	31		90		151		212	243		304		365

<http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/faq/calendar.html/>

Serge RIAZANOFF

Téledétection et Information Géographique

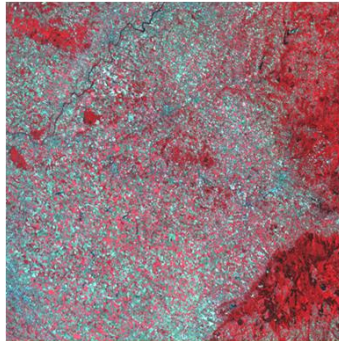
<http://www-igm.univ-mlv.fr/~riazano/>
version 1.21

page 52



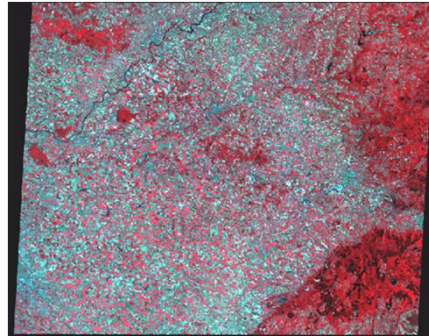
🌀 Niveaux de produits - SPOT

niveau 1A

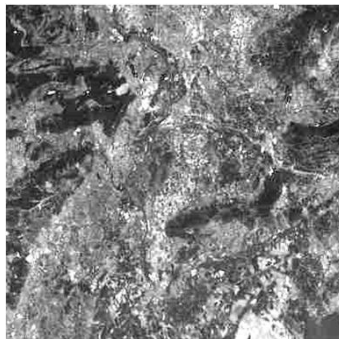
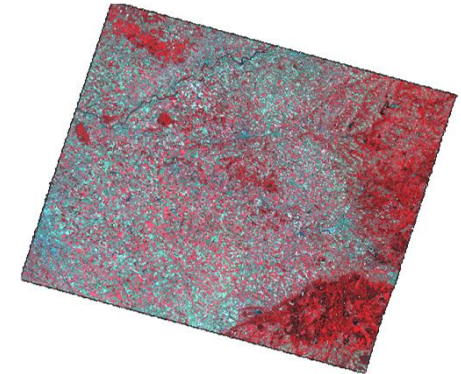


SPOT123-4
XS

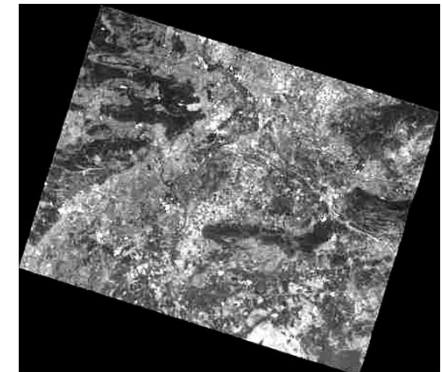
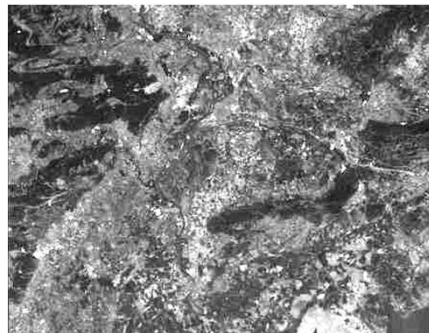
niveau 1B



niveau 2

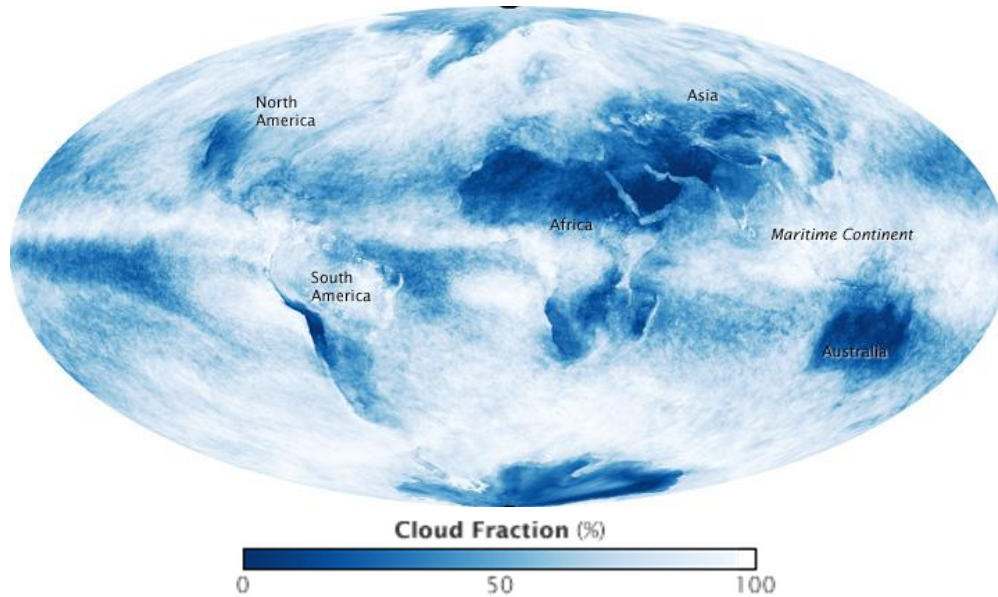


SPOT5
PAN



☉ Niveaux de produits – Nomenclature TOA / Géophysique

- ☒ Niveau 1 – TOA
- ☒ Niveau 2 – Mesures géophysiques
- ☒ Niveau 3 – Produits de synthèse

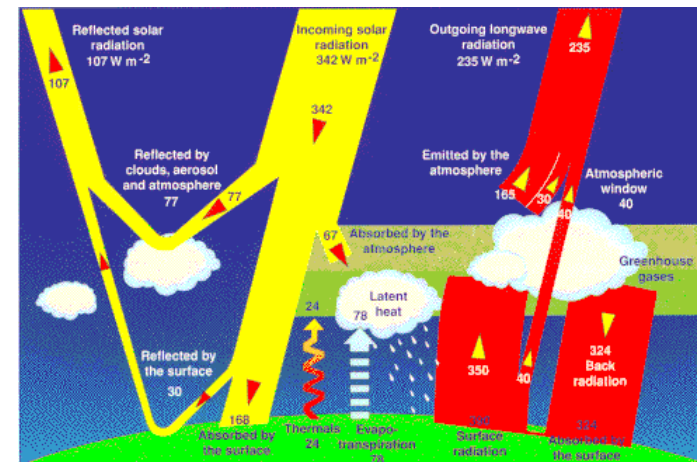


<http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=41292>



Radiance au sommet de l'atmosphère (TOA) ≈ 100 km

http://earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/NewImages/images.php3?img_id=17542



Bilan radiatif

Mesure effectuée par l'instrument CERES (plate-forme TRMM et EOS Terra)
http://asd-www.larc.nasa.gov/ceres/brochure/clouds_and_energy.html



✪ Niveaux de produits - ESA

Level	Description
0	Raw data after restoration of the chronological data sequence for the instrument(s) operating in observation mode, at full space/time resolution with all supplementary information to be used in subsequent processing (e.g. orbital data, health, time conversion, etc.) appended. Level 0 data are time-tagged. The precision and accuracy of the time-tag shall be such that the measurement data may be localized to accuracy compatible with the users requirements.
1a	Level 0 data with corresponding radiometric, spectral and geometric (i.e. Earth location) correction and calibration computed and appended, but not applied.
1b	Level 1a data not re-sampled, quality-controlled and radiometrically calibrated, spectrally characterised, geometrically characterised, annotated with satellite position and pointing, landmarks and preliminary pixel classification (e.g. land/water/cloud mask). The Level 1b product consists of Top of Atmosphere (TOA) radiance ($\text{W.m}^{-2}.\text{sr}^{-1}.\mu\text{m}^{-1}$).
1c	Level 1b data orthorectified, re-sampled to a specified grid. Image re-sampling shall be performed using a selectable re-sampling method including at least bi-cubic convolution interpolation and nearest neighbour.
2a	Earth located pixel values converted to ground surface reflectance, i.e. after atmospheric corrections.
2b	Earth located pixel values converted to geophysical variables (land cover or geo-biophysical variable maps).
3	Spatially and/or temporally re-sampled biophysical variables and land cover maps.

GMES Sentinel-2 Mission Requirement Document - §5.3 Definitions

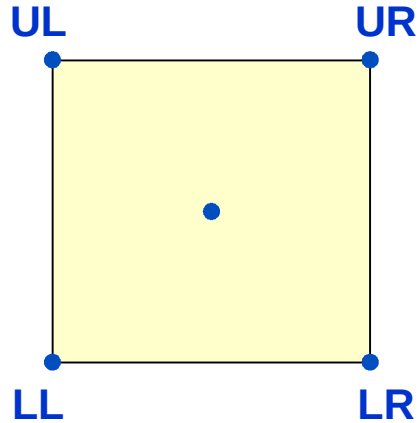
http://esamultimedia.esa.int/docs/GMES/GMES_Sentinel2_MRD_issue_2.0_update.pdf



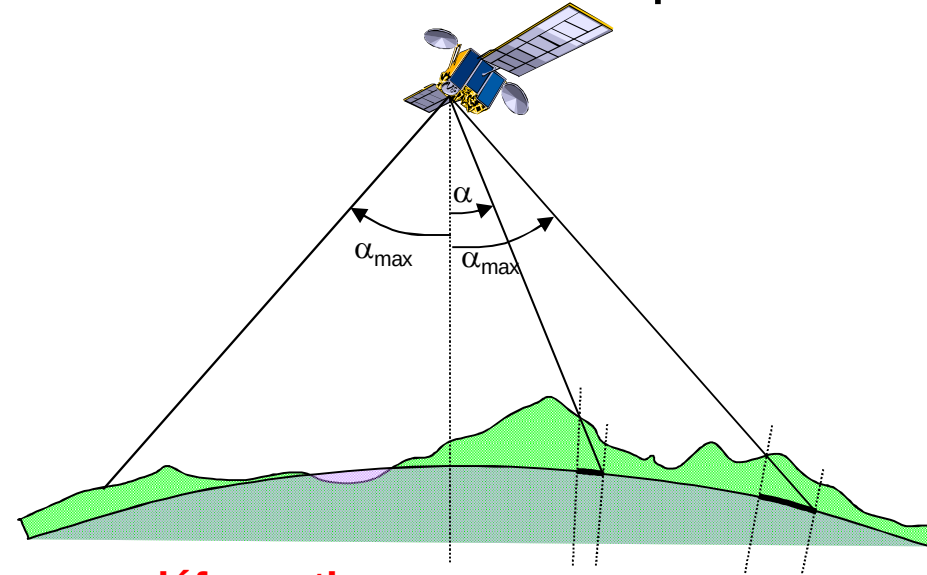
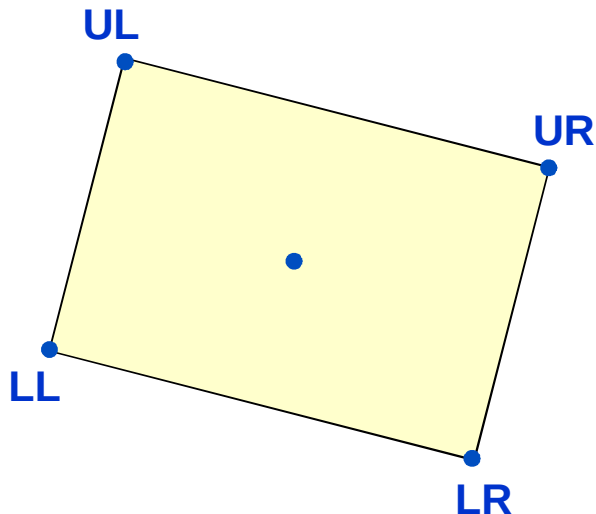
✚ Le géocodage des images

- ✚ Déformations géométriques à hautes et basses fréquences
- ✚ Classes de géocodage
- ✚ Modèles de localisation direct et inverse
- ✚ Algorithme de géocodage
- ✚ Modèle physique de prise de vue
- ✚ Le géocodage RPC (Rational Polynomial Coefficients)
- ✚ Définitions - Images géoréférencées et géocodées
- ✚ Géoréférencer une image
- ✚ Mesures d'erreur de localisation
- ✚ Produits géocodés – Exemple de SPOT
- ✚ Contrôle qualité des images

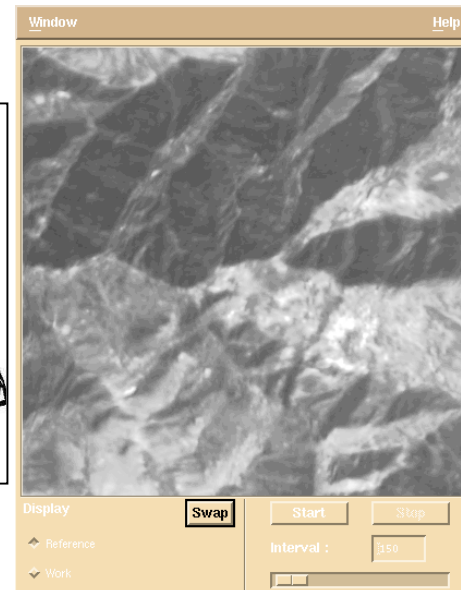
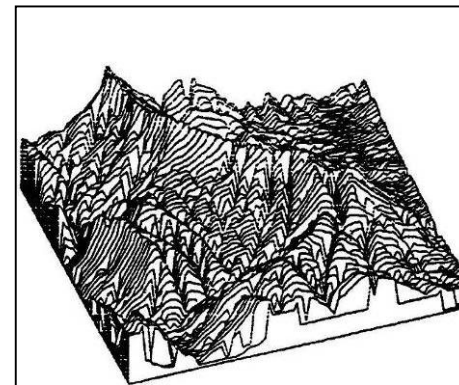
✪ Déformations géométriques à hautes et basses fréquences



déformation globale



déformation point par point





☉ Classes de géocodage

- ☒ **Modèle global** - Fonction mathématique s'appliquant à toute l'image
 - Souvent simple
 - Ne corrige pas les déformations à haute fréquence telle que la parallaxe

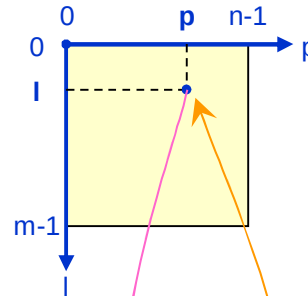
- ☒ **Modèle physique** - « Modèle orbital », « modèle rigoureux »...
 - Souvent complexe
 - Corrige la parallaxe

- ☒ **Modèle RPC** (Rational Polynomial Coefficients)
 - Modèle standard (10 coefficients de normalisation + 80 coefficients pour le MLD (idem pour le MLI))
 - Pré-calculé par les producteurs d'images satellitaires
 - Un modèle par acquisition



Algorithme de géocodage

référentiel
image source



Modèle de Localisation Directe

$$\lambda = \text{MLD}_\lambda(l, p, \dots)$$

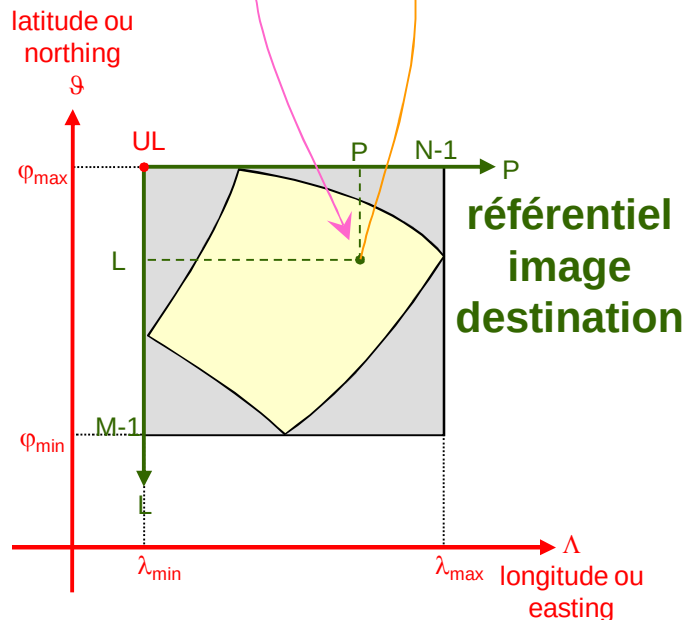
$$\varphi = \text{MLD}_\varphi(l, p, \dots)$$

Modèle de Localisation Inverse

$$l = \text{MLI}_l(\lambda, \varphi, \dots)$$

$$p = \text{MLI}_p(\lambda, \varphi, \dots)$$

référentiel
géodésique



Etape 1 - Déterminer l'emprise et la taille de l'image destination

```

min_easting ← +∞
max_easting ← -∞
min_northing ← +∞
max_northing ← -∞
For P(l,p) in { 4 coins | périmètre | image } do
    easting ← MLDλ(l,p,...)
    northing ← MLDφ(l,p,...)
    If (easting < min_easting) then min_easting ← easting Endif
    If (easting > max_easting) then max_easting ← easting Endif
    If (northing < min_northing) then min_northing ← northing Endif
    If (northing > max_northing) then max_northing ← northing Endif
Endfor

```

Endfor

Coordonnées du coin supérieur gauche

UL_x ← min_easting

UL_y ← max_northing

Résolution de l'image source

input_pixel_height ← (max_northing - min_northing) / input_image_height

input_pixel_width ← (max_easting - min_easting) / input_image_width

Taille de l'image destination en fonction de la résolution désirée

Si l'on désire conserver la résolution origine

output_pixel_height ← input_pixel_height

output_pixel_width ← input_pixel_width

output_image_height ← (max_northing - min_northing) / output_pixel_height

output_image_width ← (max_easting - min_easting) / output_pixel_width

Etape 2 - Calcul de l'image de sortie

For L ← 0... output_image_height - 1 do

For P ← 0... output_image_width - 1 do

Calculer les coordonnées dans le référentiel géodésique

easting ← UL_x + P * output_pixel_width

northing ← UL_y - L * output_pixel_height

Retrouver le pixel antécédent dans l'image source

x ← MLI_λ(easting, northing, ...)

y ← MLI_φ(easting, northing, ...)

Si l'antécédent est hors de l'image source affecter un background

sinon affecter la valeur interpolée autour du pixel antécédent

If ((x < 0) or (x > input_image_width - 1) or

(y < 0) or (y > input_image_height - 1)) then

output_image[L,P] ← background

else

output_image[L,P] ← Interpolation(input_image, x, y)

Endif

Endfor

Endfor

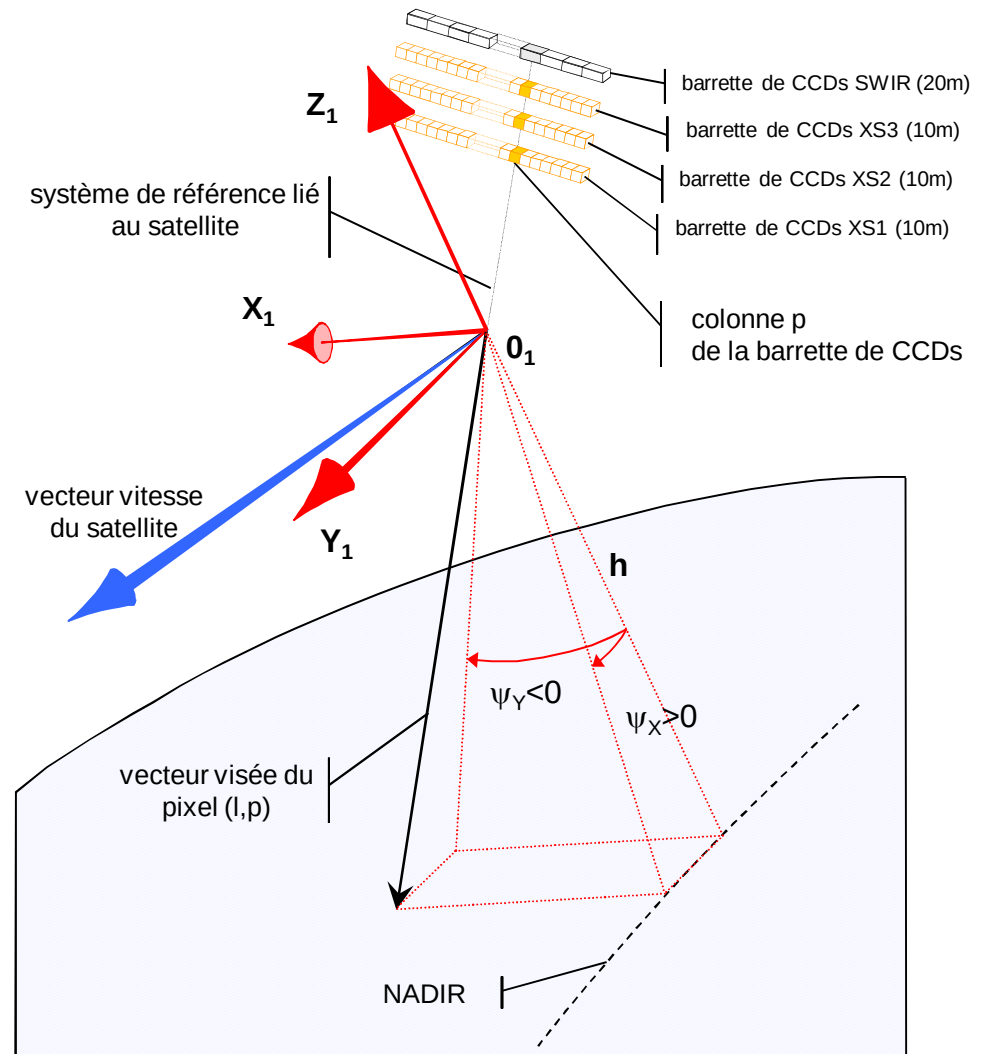


Modèle physique de prise de vue Exemple de SPOT 5

SPOT Geometry handbook

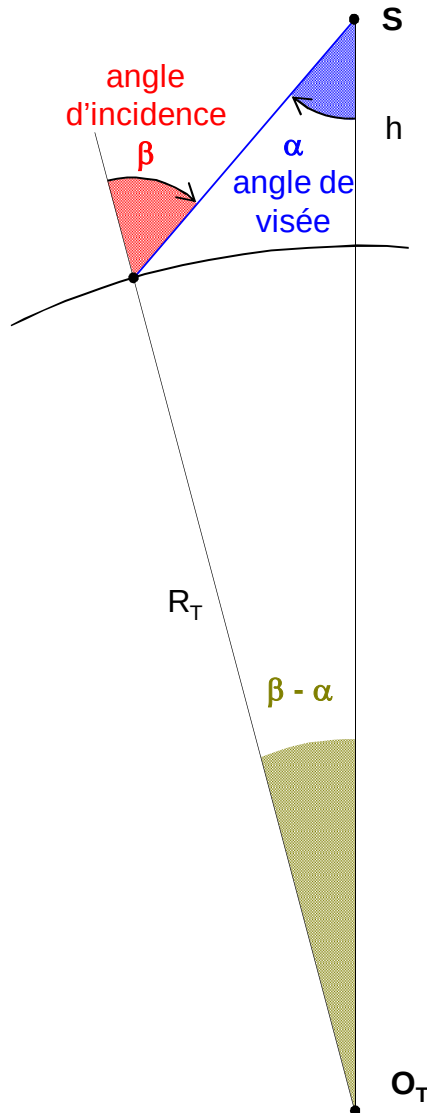


MERIS Geometry handbook





❑ Vecteur de visée et angles d'incidence



$$\beta = -\sin^{-1}\left[\frac{R_T + h}{R_T} \times \sin(\alpha)\right]$$
$$\alpha = -\sin^{-1}\left[\frac{R_T}{R_T + h} \times \sin(\beta)\right]$$

Où :

β est l'angle d'incidence

α est l'angle de visée à partir du satellite

R_T est la valeur moyenne des demi-axes de l'ellipsoïde WGS84 ($R_T = 6\,371\,008.7714$ m)

h est l'élévation du satellite au dessus de l'ellipsoïde (Ex.: valeur nominale de SPOT $h = 832\,000$ m)



Le géocodage RPC (Rational Polynomial Coefficients)

$$(\lambda, \varphi, h) \rightarrow (l, p)$$

D'après « RPC Data File Format » SI#5300 Space Imaging IKONOS

- ① Calcul des coordonnées géodésiques centrées-réduites ② Produit scalaire des coefficients ③ De-normalisation des coordonnées image

$$\begin{aligned}\lambda_C &= \frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_S} \\ \varphi_C &= \frac{\varphi - \varphi_0}{\varphi_S} \\ h_C &= \frac{h - h_0}{h_S}\end{aligned}$$

λ_0 longitude offset

λ_S longitude scale

φ_0 latitude offset

φ_S latitude scale

h_0 WGS84 elevation offset

h_S WGS84 elevation scale

$$\begin{aligned}l_C &= \frac{\sum_{i=1}^{20} LNC_i \times \rho_i(\lambda_C, \varphi_C, h_C)}{\sum_{i=1}^{20} LDC_i \times \rho_i(\lambda_C, \varphi_C, h_C)} \\ p_C &= \frac{\sum_{i=1}^{20} PNC_i \times \rho_i(\lambda_C, \varphi_C, h_C)}{\sum_{i=1}^{20} PDC_i \times \rho_i(\lambda_C, \varphi_C, h_C)}\end{aligned}$$

LNC_i line numerator coefficients
 LDC_i line denominator coefficients

PNC_i pixel numerator coefficients
 PDC_i pixel denominator coefficients

$$\begin{aligned}l &= l_0 + l_C \times l_S \\ p &= p_0 + p_C \times p_S\end{aligned}$$

l_0 line offset

l_S line scale

p_0 pixel offset

p_S pixel scale

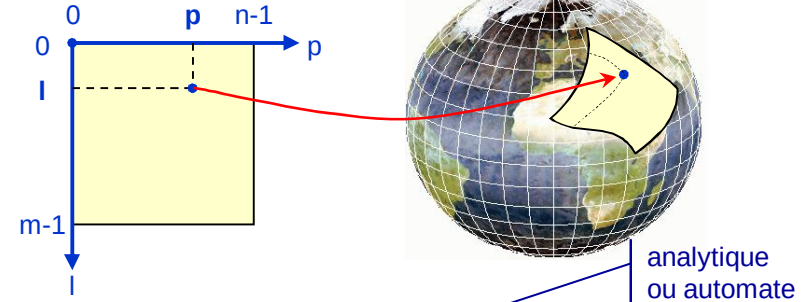
$$\begin{aligned}\sum_{i=1}^{20} \rho_i(\lambda_C, \varphi_C, h_C) &= C_1 + C_2 \cdot \lambda_C + C_3 \cdot \varphi_C + C_4 \cdot h_C + \\ &+ C_5 \cdot \lambda_C \cdot \varphi_C + C_6 \cdot \lambda_C \cdot h_C + C_7 \cdot \varphi_C \cdot h_C + C_8 \cdot \lambda_C^2 + C_9 \cdot \varphi_C^2 + C_{10} \cdot h_C^2 + \\ &+ C_{11} \cdot \lambda_C \cdot \varphi_C \cdot h_C + C_{12} \cdot \lambda_C^3 + C_{13} \cdot \lambda_C \cdot \varphi_C^2 + C_{14} \cdot \lambda_C \cdot h_C^2 + C_{15} \cdot \lambda_C^2 \cdot \varphi_C + C_{16} \cdot \varphi_C^3 + C_{17} \cdot \varphi_C \cdot h_C^2 + \\ &+ C_{18} \cdot \lambda_C^2 \cdot h_C + C_{19} \cdot \varphi_C^2 \cdot h_C + C_{20} \cdot h_C^3\end{aligned}$$



➊ Définitions

❏ Image **géoréférencée**

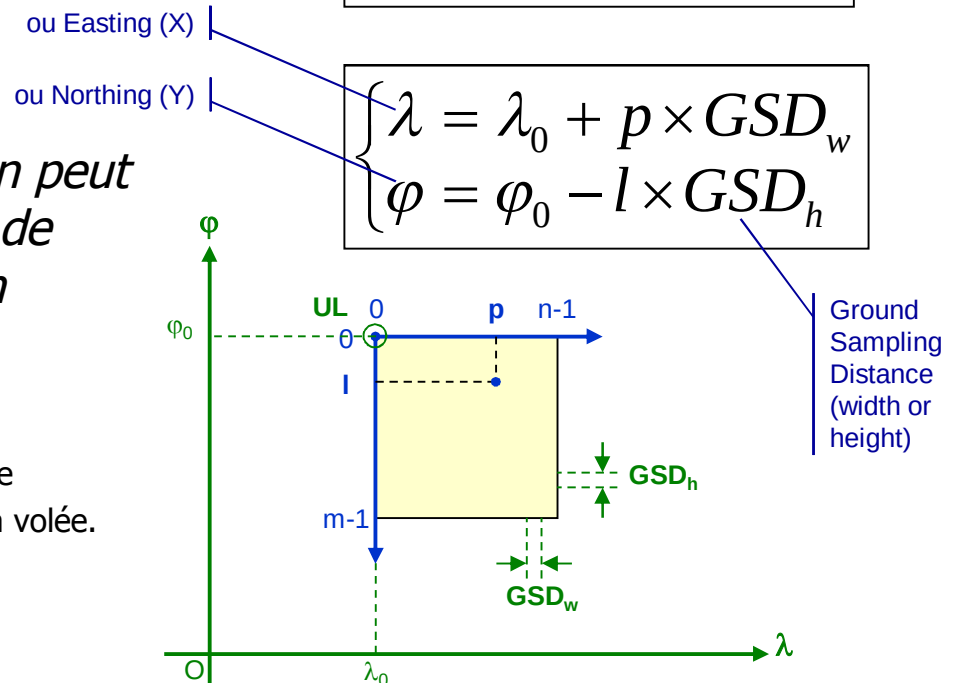
« Une image est géoréférencée si on connaît le lieu géodésique d'une partie ou de tous les points de l'image. »



$$\begin{cases} \lambda = f_{\lambda}(l, p, aux...) \\ \varphi = f_{\varphi}(l, p, aux...) \end{cases}$$

❏ Image **géocodée**

« Une image est géocodée si on peut déduire la position géodésique de tous ses points par une relation linéaire simple. »



Note 1: Une image géocodée est géoréférencée

Note 2: Les ordinateurs pourront géocoder à la volée.



Image géocodée

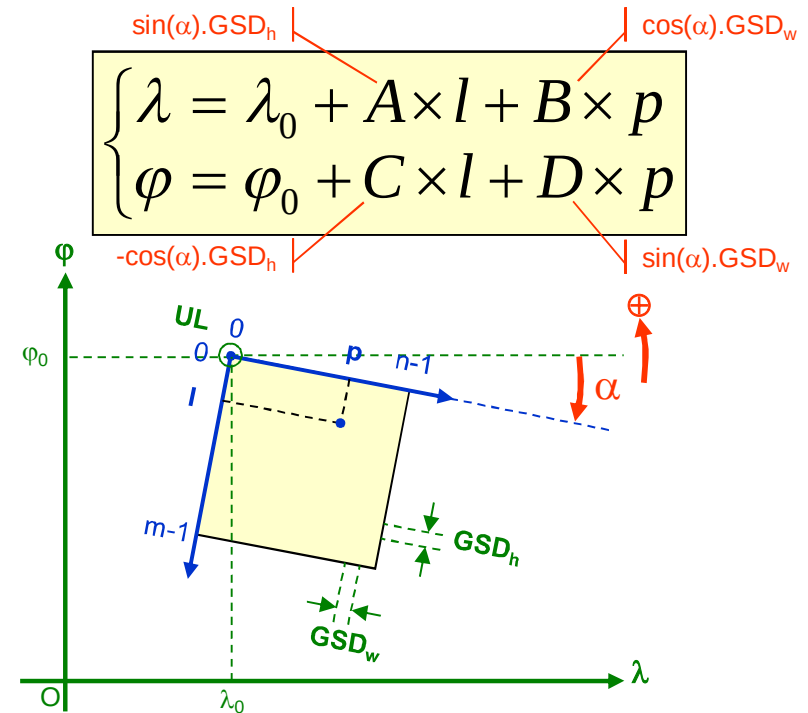
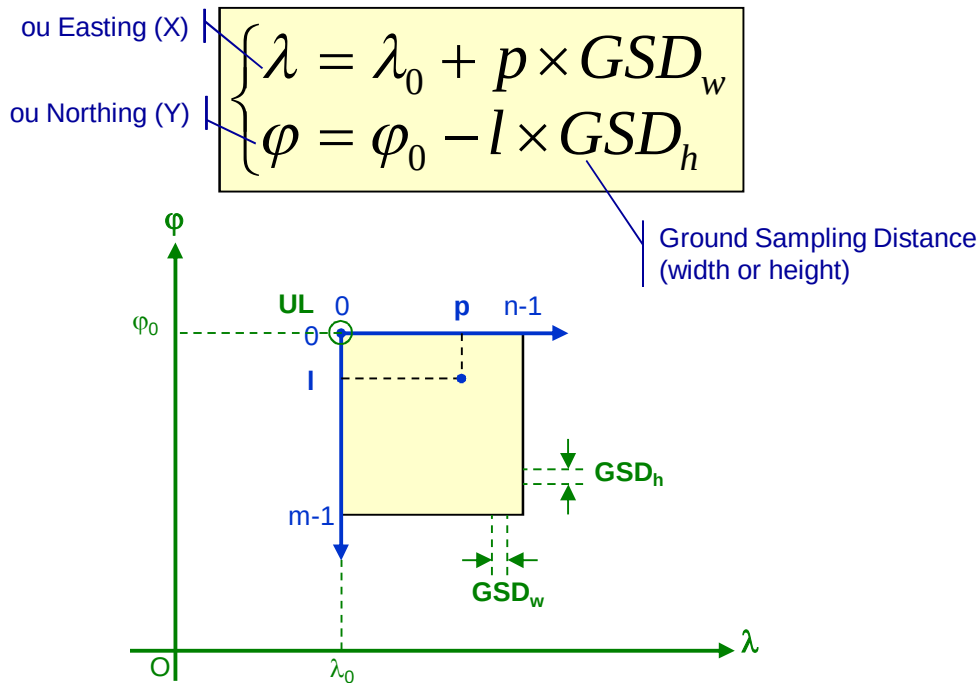
- Par translation

- Par similitude (rotation + homothétie)

Fichier d'annotations géodésiques ([ESRI World File](#))

“.tfw” (TIFF) “.jgw” (JPEG) “.gfw” (GIF) “.pgw” (PNG) ...

15.000	B	Largeur du pixel
0.000	A	Terme de rotation en φ (ou Y)
0.000	D	Terme de rotation en λ (ou X)
-15.000	C	Opposé de la hauteur du pixel
245697.000	λ_0	Longitude (ou <i>Easting</i>) du centre du coin supérieur gauche
9529807.000	φ_0	Latitude (ou <i>Northing</i>) du centre du coin supérieur gauche



✧ Géoréférencer une image

Références cartographiques

✧ Points de contrôle et points d'appui

✧ Types de références

- Cartes topographiques (raster ou vecteur)
- Levés GPS
- Images géocodées de référence
- Constellation des puits
- Points géodésiques
- ...

✧ Outils de géoréférencement

- Logiciels de saisie de points
- Table à numériser
- ...

$$[(I_i , p_i) ; (\Lambda_i , \vartheta_i)] , i=1..N$$

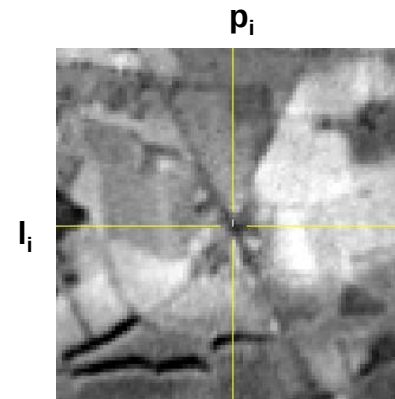
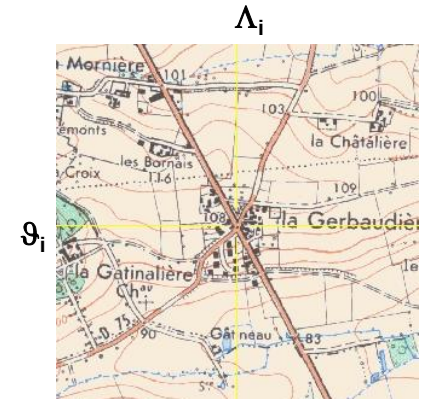


image à contrôler
ou à recaler



carte de référence

Mesures d'erreur de localisation

- ❖ Fonction de localisation directe
- ❖ Écart du modèle image (λ_i, φ_i) à la référence cartographique (Λ_i, ϑ_i)
- ❖ Moyenne quadratique des erreurs de localisation (RMS)

$$\begin{cases} \lambda_i = f_\lambda(l_i, p_i, aux...) \\ \varphi_i = f_\varphi(l_i, p_i, aux...) \end{cases}$$

$$e_i = dist[(\lambda_i, \varphi_i), (\Lambda_i, \theta_i)]$$

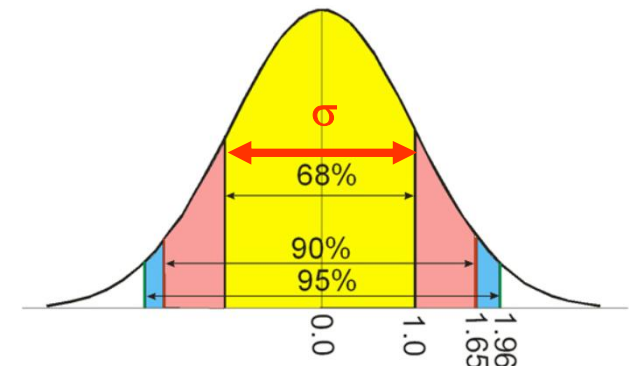
$$eqm = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n e_i^2}$$

$$eqm = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n dist[(\lambda_i, \varphi_i), (\Lambda_i, \theta_i)]^2}$$

- ❖ Erreur circulaire au quantile 90 (CE90)

Liens

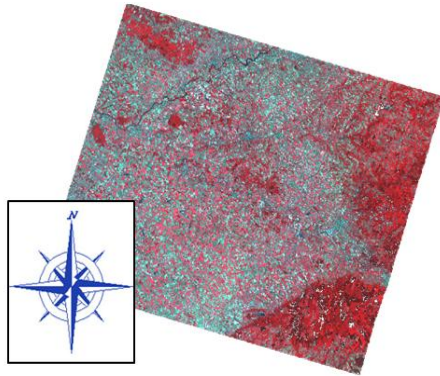
FGDC standards: <http://www.fgdc.gov/standards/projects/FGDC-standards-projects/accuracy/part3/chapter3>



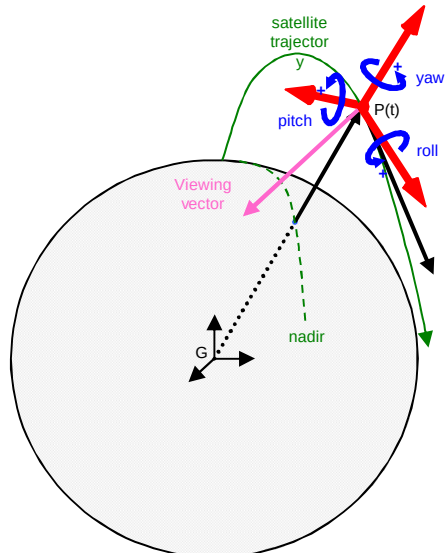
http://cors-tr.iku.edu.tr/Konecny/2007_jac_MapRio3.pdf

Produits géocodés – Exemple de SPOT

niveau 2A
projeté sans GCP

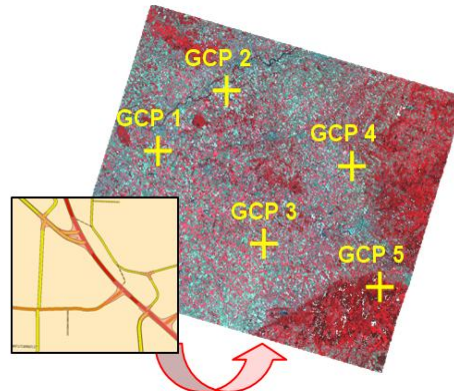


En utilisant les données auxiliaires

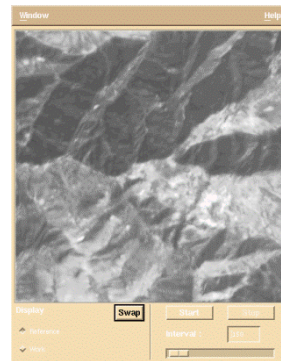


<http://www-igm.univ-mlv.fr/~riazano/>
version 1.21

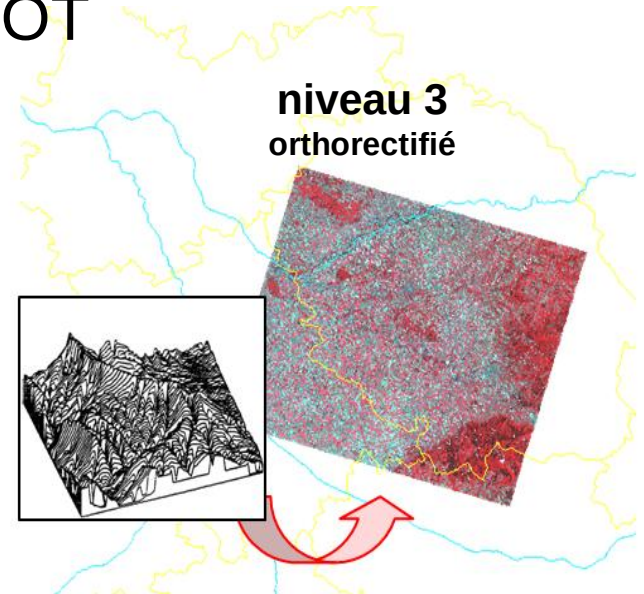
niveau 2B
projeté avec GCP



En utilisant des points de contrôles
extraits de documents de référence
cartographique pour “recaler” un
modèle de prise de vue

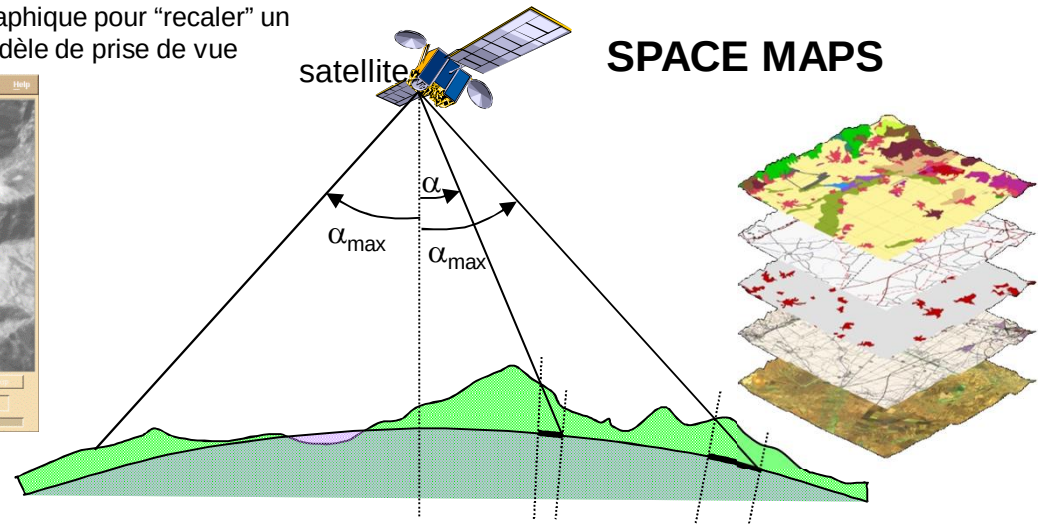


niveau 3
orthorectifié



En utilisant un MNT pour corriger
les effets de parallaxe

SPACE MAPS



Serge RIAZANOFF
Télédétection et Information Géographique



Contrôle qualité des images

Rapport de contrôle qualité MERIS

GEOREF
Georeferencing Quality Control Report

PASSED

Plain Text Report...

Operator telimago
Software version GEOREF v. 5.01 - 02/07/2001
Date - time 08/11/2003 - 17:15:45.00

Product

User title MERIS FR
Projection MER_FR_1PNEPA20030708_102046_000000982018_00008_07076_0220
projection=Utm horizontal_zone=31 ellipsoid=WGS_1984 falseNorthing=0.000000

Parameters

Input file name(s) 20030708.dec.str.1
20030708.dec.str.2
20030708.dec.str.3

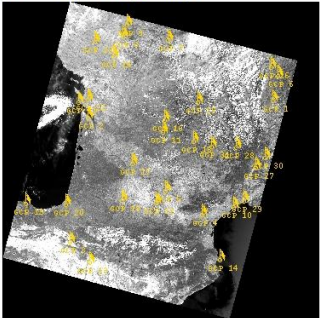
Reference image(s) 193030_P.8
Altitude class tolerance list (m) Error < 1000.0 m. - [Min , Max] - "Any altitude"

Model Image

Quality Control Status

GRP RMS error -
GCP RMS error 297.493 m. (PASSED)

Full image



GROUND CONTROL POINT(S) (GCP)

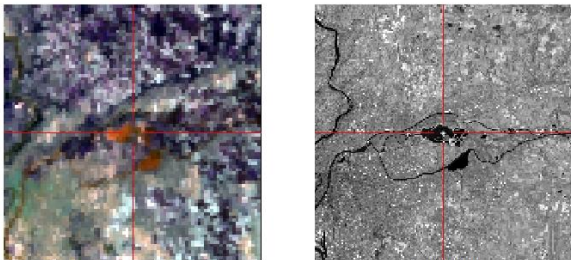
n°	line	pixel	easting	northing	altitude
1	944.5	2582.4	E 004 57'39.766"	N 045 48'22.087"	-
2	1110.2	814.1	W 000 55'34.346"	N 045 21'58.699"	-
3	2295.9	643.5	W 001 17'03.263"	N 042 34'45.557"	-

GCP Global statistics

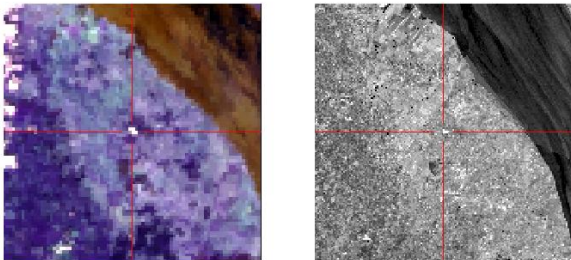
	22	30	31
	29.0 m	453.9 m	113.5 m
	20.0 m	-443.4 m	59.5 m
	32.0 m Any altitude	97.2 m Any altitude	-96.6 m Any altitude

Algebraic mean ΔX 0.922 m
Algebraic mean ΔY 6.641 m
Error modulus arithmetic mean 245.840 m
Standard deviation ΔX 226.799 m
Standard deviation ΔY 192.404 m
Error modulus standard deviation 167.526 m
Quadratic mean (RMS) ΔX 226.801 m
Quadratic mean (RMS) ΔY 192.519 m
Error modulus quadratic mean (RMS) 297.493 m
Number of points inside limit 31 (100.0 %)

POINT 1



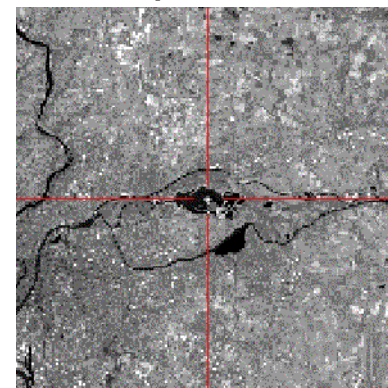
POINT 2



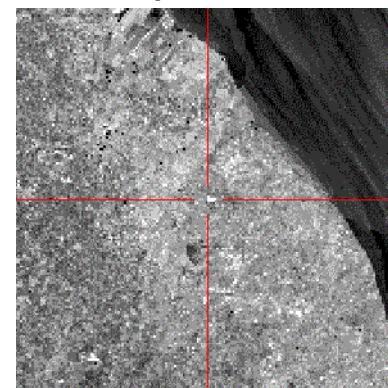
POINT 3



point 1



point 2





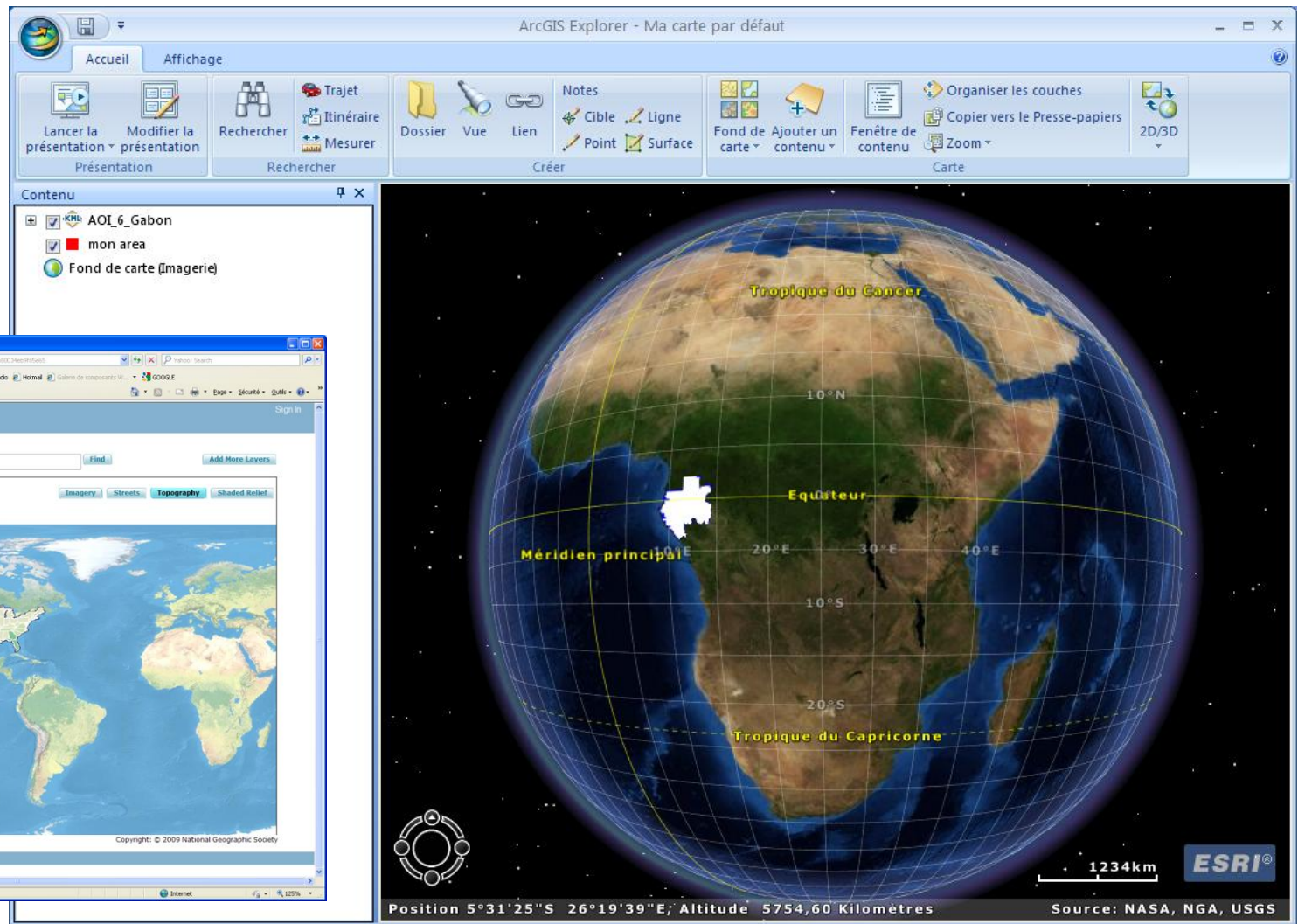
Les logiciels disponibles

-  ArcGIS Explorer
-  BEAM - VISAT
-  OTB – Monteverdi



ArcGIS Explorer

<http://www.esri.com/software/arcgis/explorer/index.html>

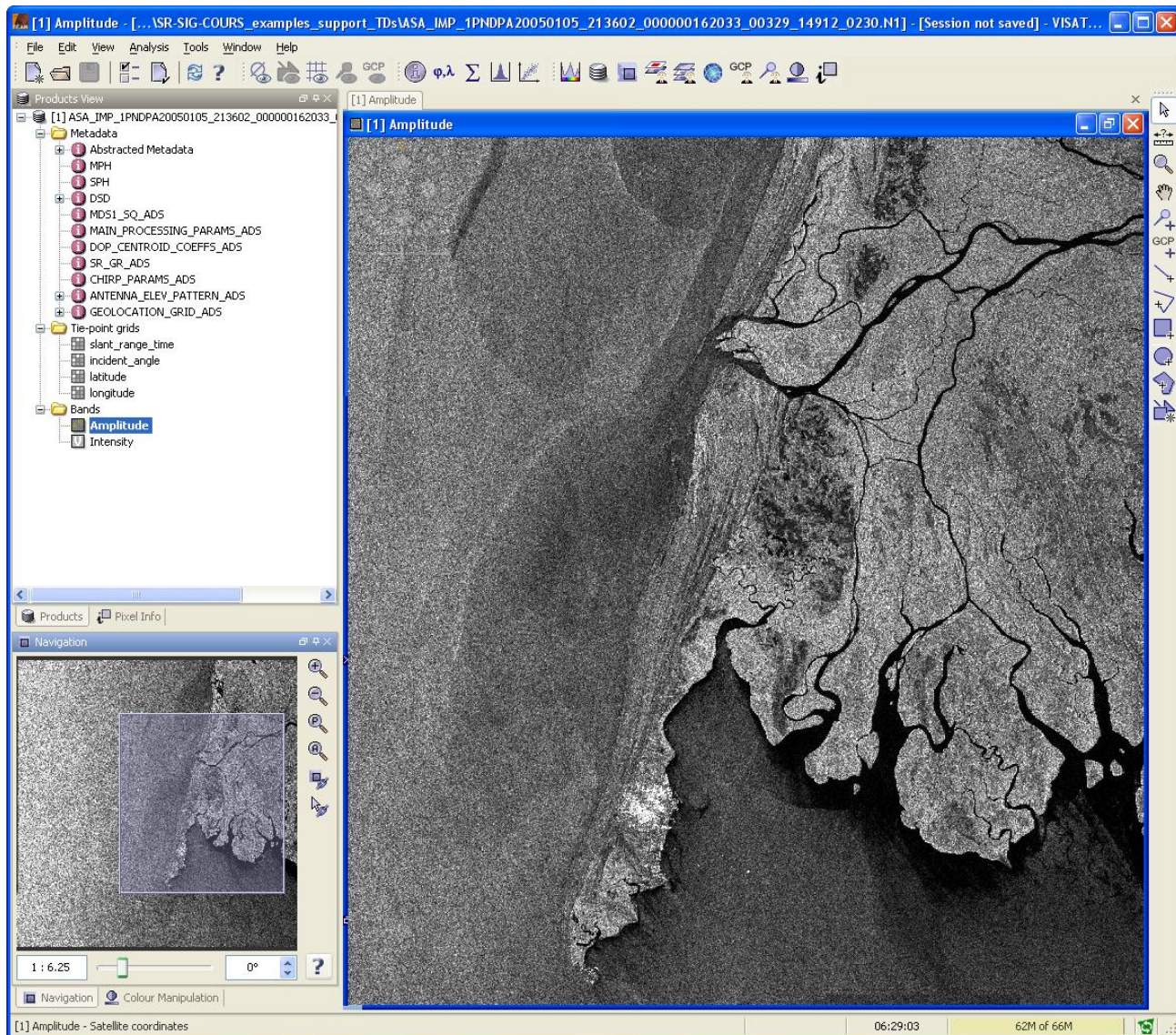
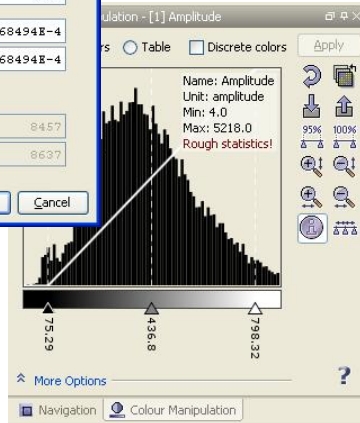
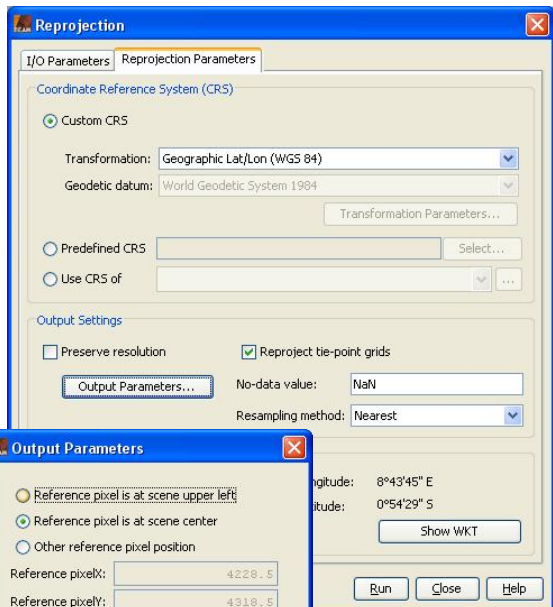




BEAM - VISAT



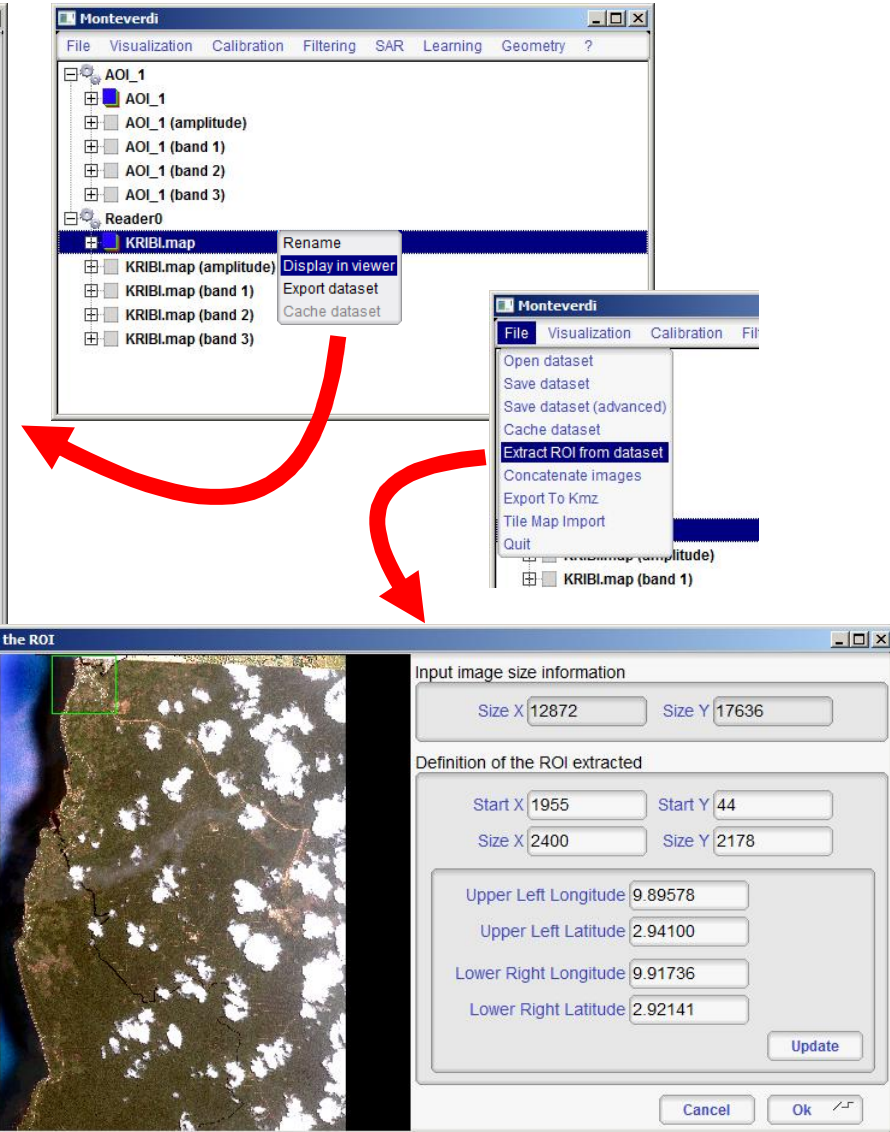
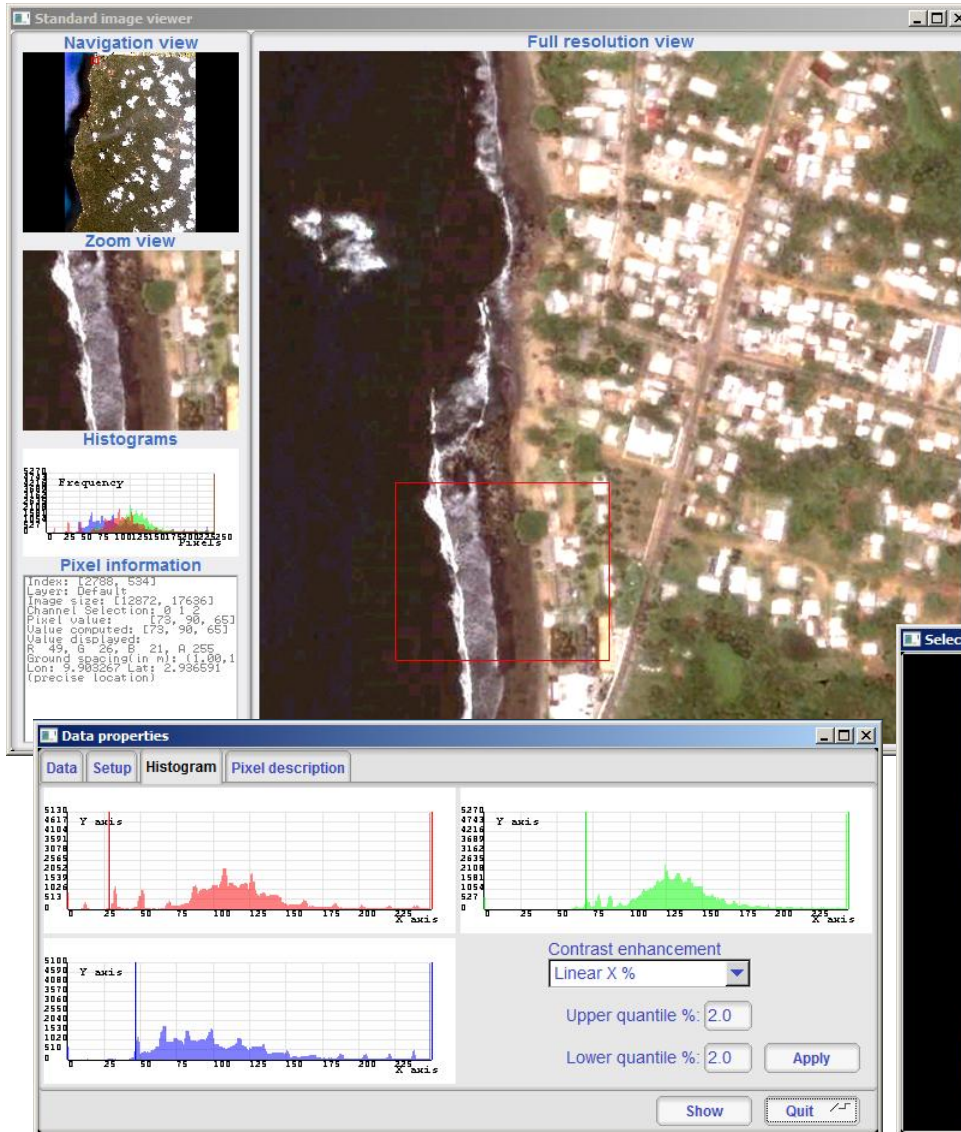
<http://www.brockmann-consult.de/cms/web/beam/welcome>





Orfeo ToolBox - Monteverdi

http://smc.cnes.fr/PLEIADES/lien3_vm.htm





✚ Globes virtuels

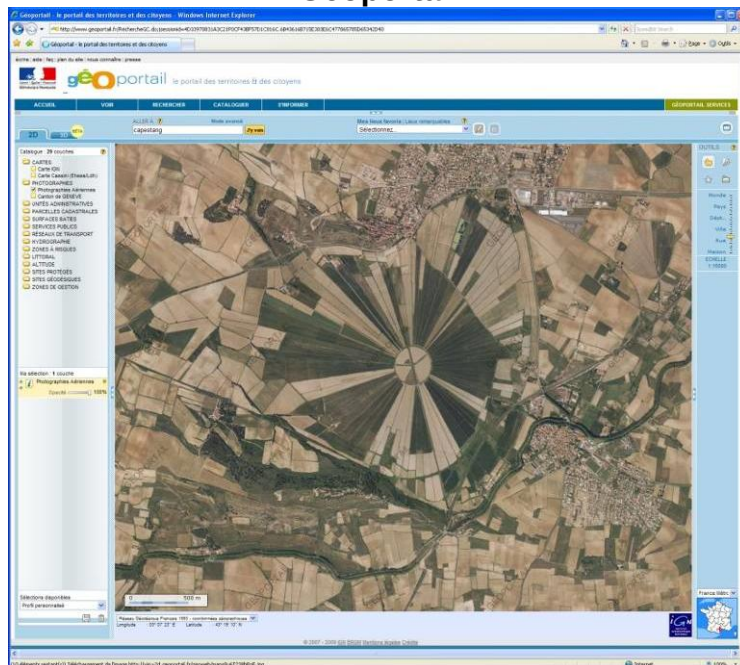
- ✚ Les globes virtuels
- ✚ Localisation sur des cartes 2D
- ✚ Les cartographies originales
- ✚ L'architecture de Google Earth
- ✚ Téléchargement de Google Earth
- ✚ Utilisation de Google Earth
 - Régler la position et l'angle d'observation
 - Placer une image
 - Les données disponibles
 - Blue Marble
 - Les données "temps-réel"
- ✚ Le langage KML
 - Placer un « placemark », un « lineString », un « linearRing »
 - Programmation HTML dans le champ « Description »



Les globes virtuels

❏ Géoportail	IGN - BRGM	http://www.geoportail.fr/
❏ Google Earth	Google	http://earth.google.fr/
❏ Marble	KDE	http://edu.kde.org/marble/
❏ Virtual Earth	Microsoft	http://www.microsoft.com/virtualearth/
❏ World Wind	NASA	http://worldwind.arc.nasa.gov/
❏ ...		

Géoportail

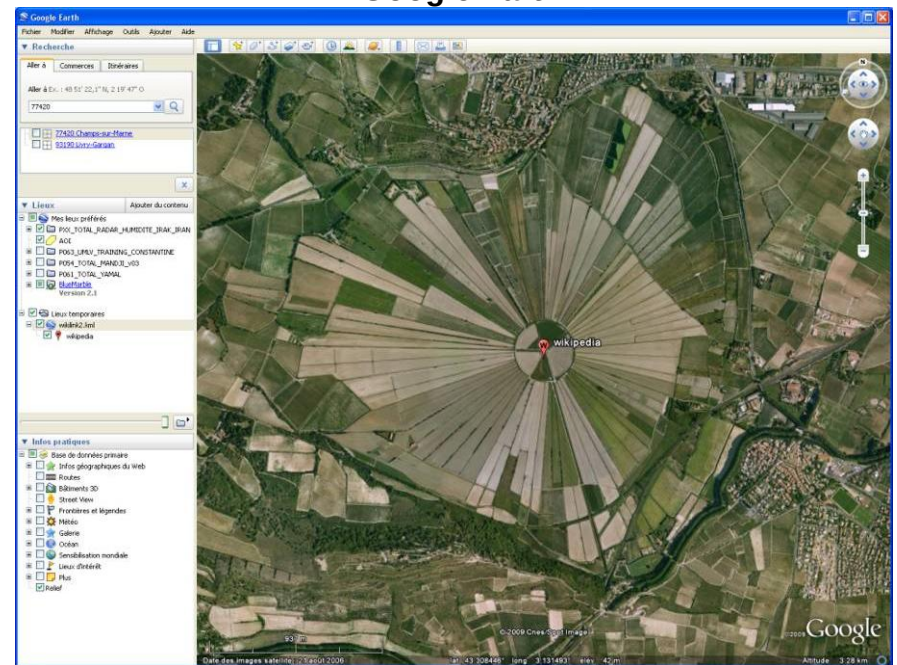


34052 Capestang, Hérault

<http://www-igm.univ-mlv.fr/~riazano/>

version 1.21

Google Earth

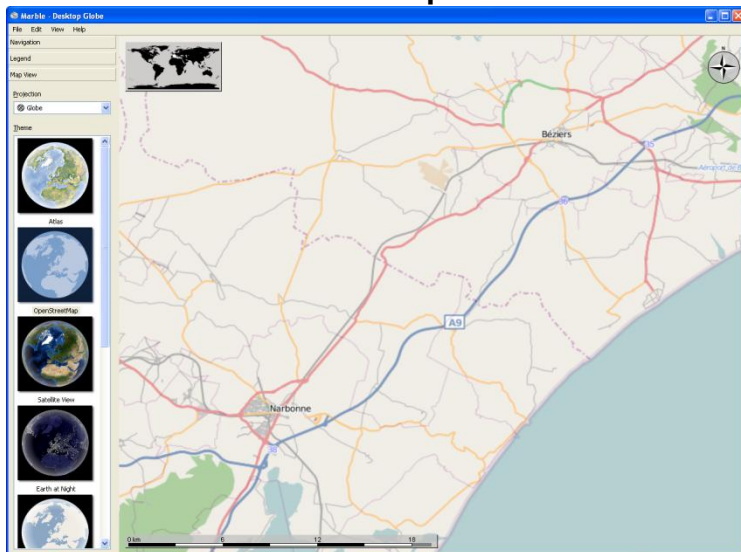


Serge RIAZANOFF

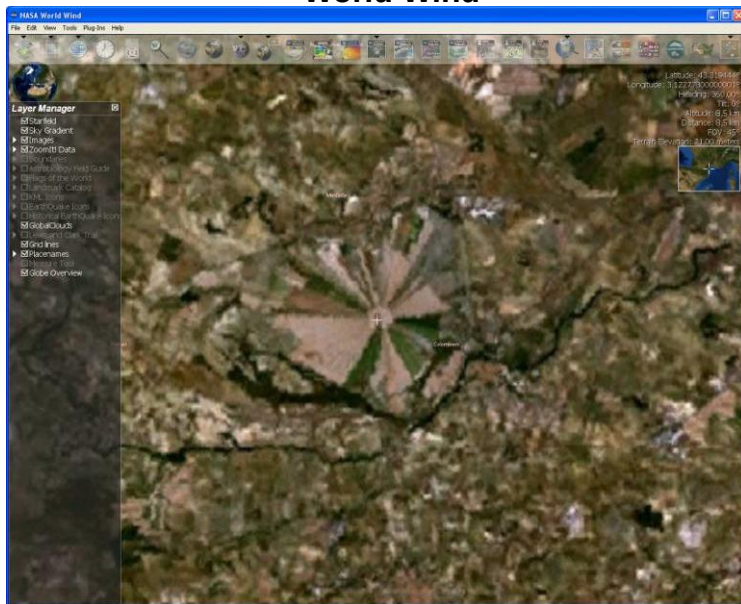
Télédétection et Information Géographique



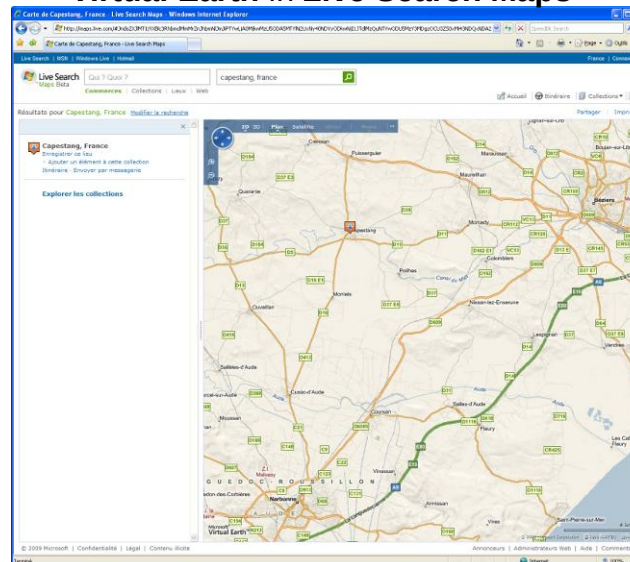
Marble Desktop Globe



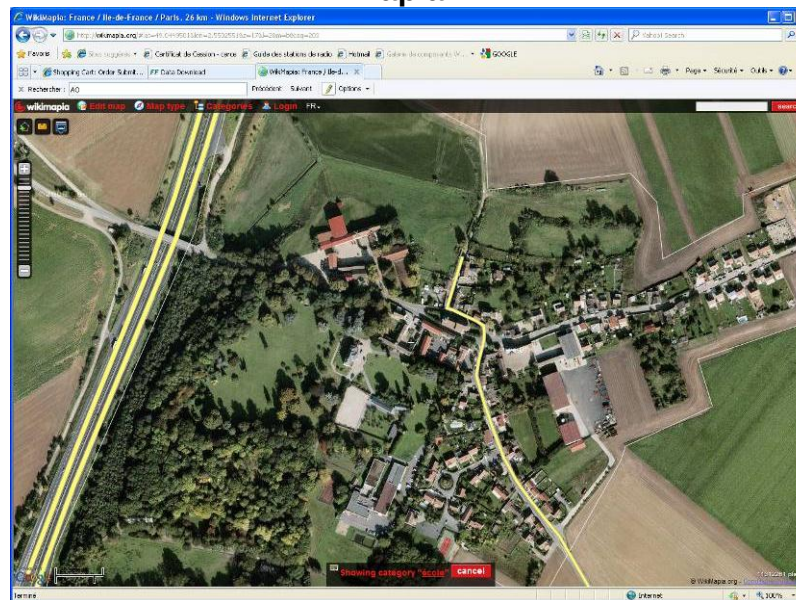
World Wind



Virtual Earth in Live Search Maps



Wikimapia





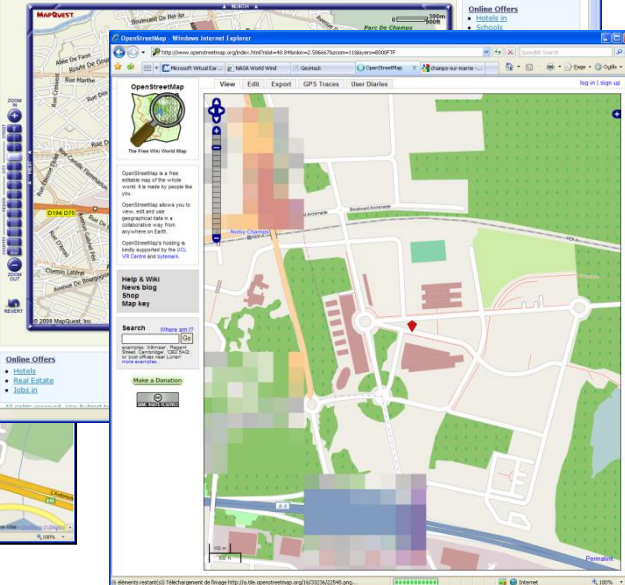
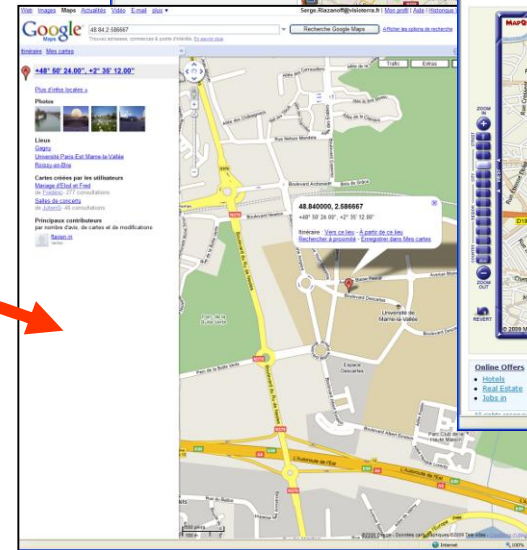
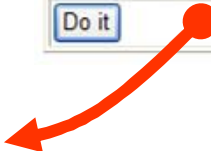
Localisation sur des cartes 2D

GeoHack

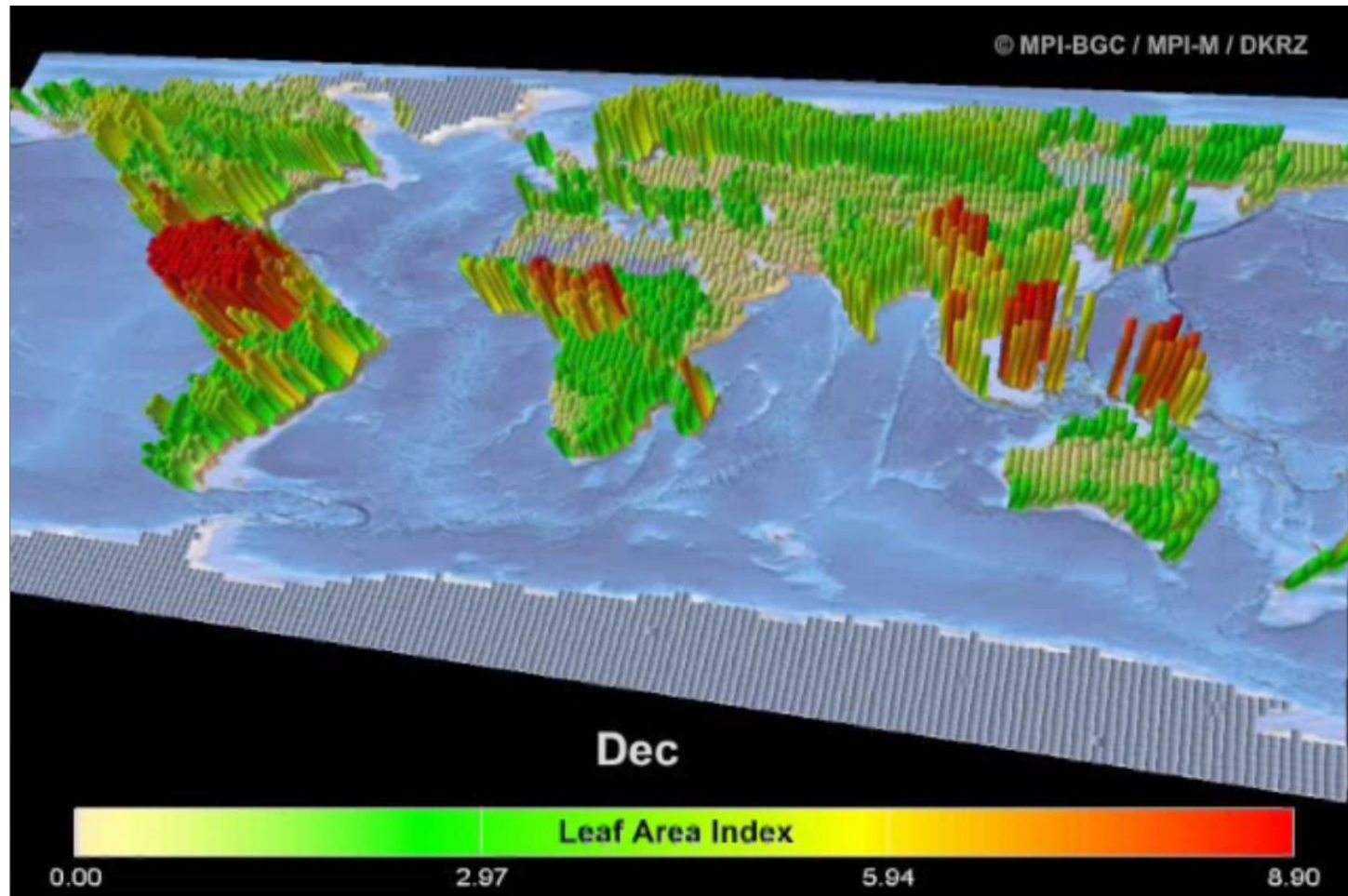
Wikimedia

<https://tools.wmflabs.org/geohack/>

Latitude				N	or decimal	48.840207
Longitude				E	or decimal	2.586701
Do it						



Les cartographies originales

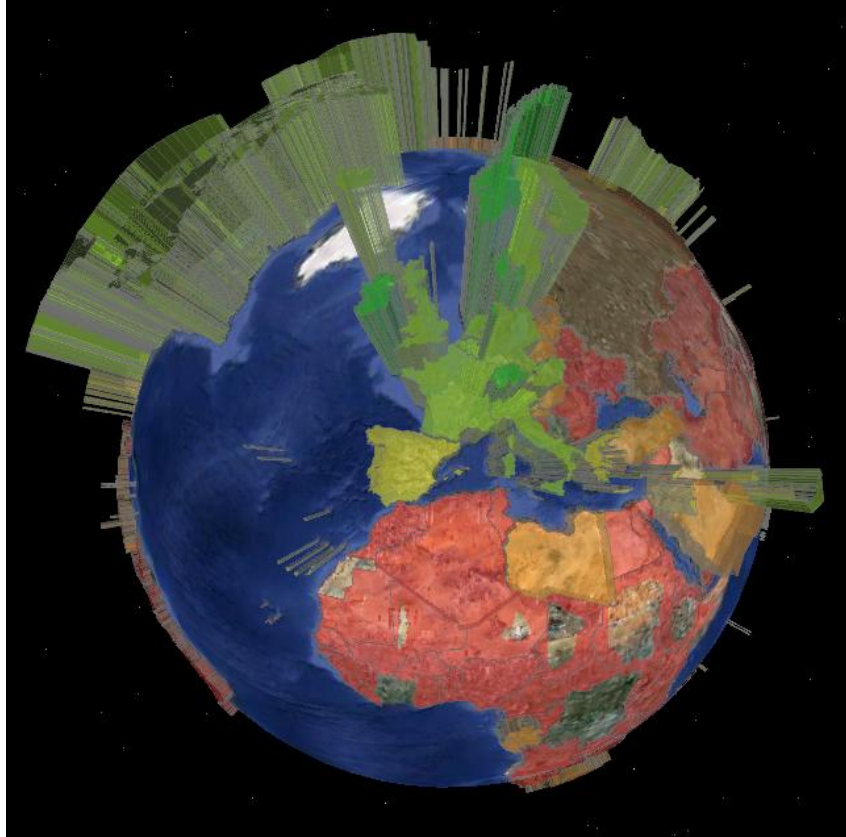


Vue 2D perspective animée - [Animation](http://www.esa.int/SPECIALS/Space_for_our_climate/SEMDXK9KF6G_0.html)

http://www.esa.int/SPECIALS/Space_for_our_climate/SEMDXK9KF6G_0.html

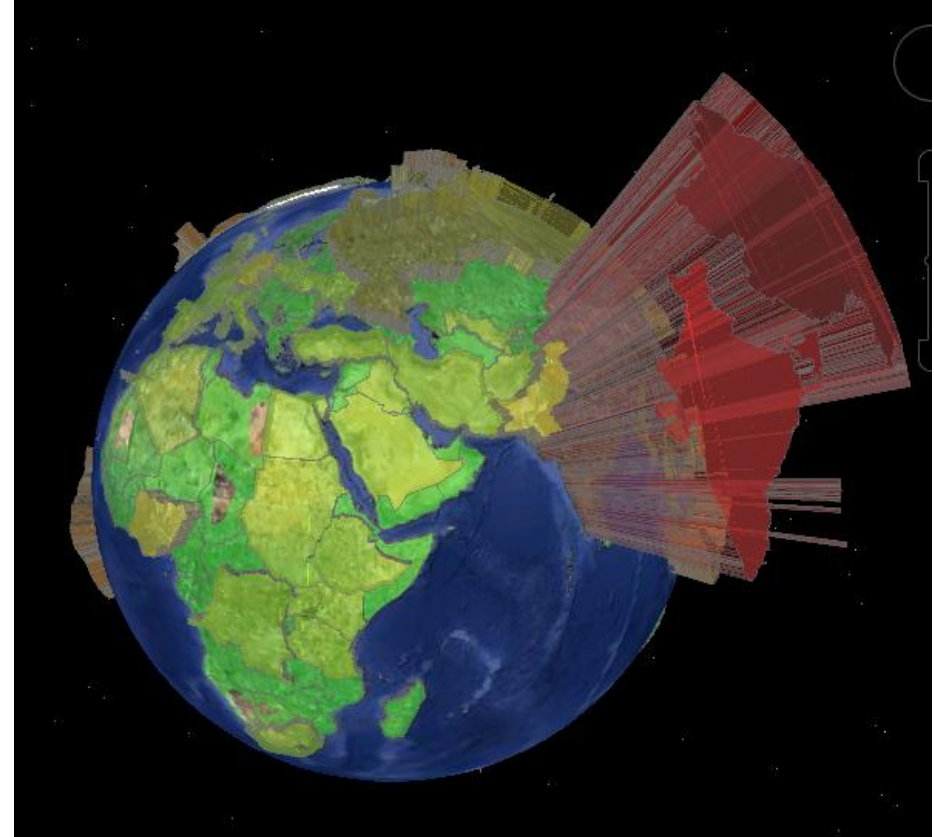


✪ Les cartographies originales (2)



PNB par habitant – [KMZ](#)

<http://bbs.keyhole.com/ubb/download.php?Number=831052>



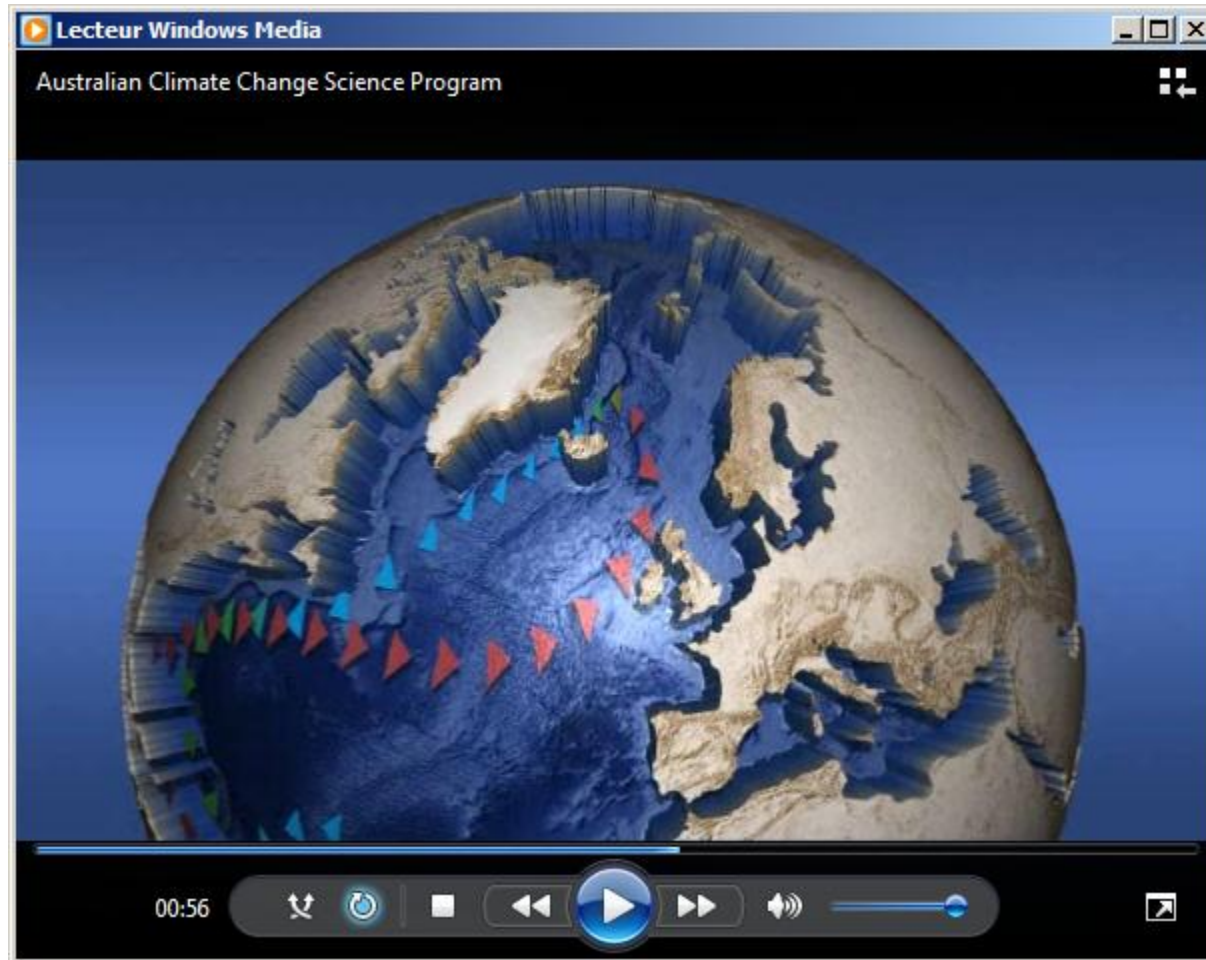
Population mondiale – [KMZ](#)

<http://bbs.keyhole.com/ubb/download.php?Number=815239>

Vue 3D à indicateurs rehaussés

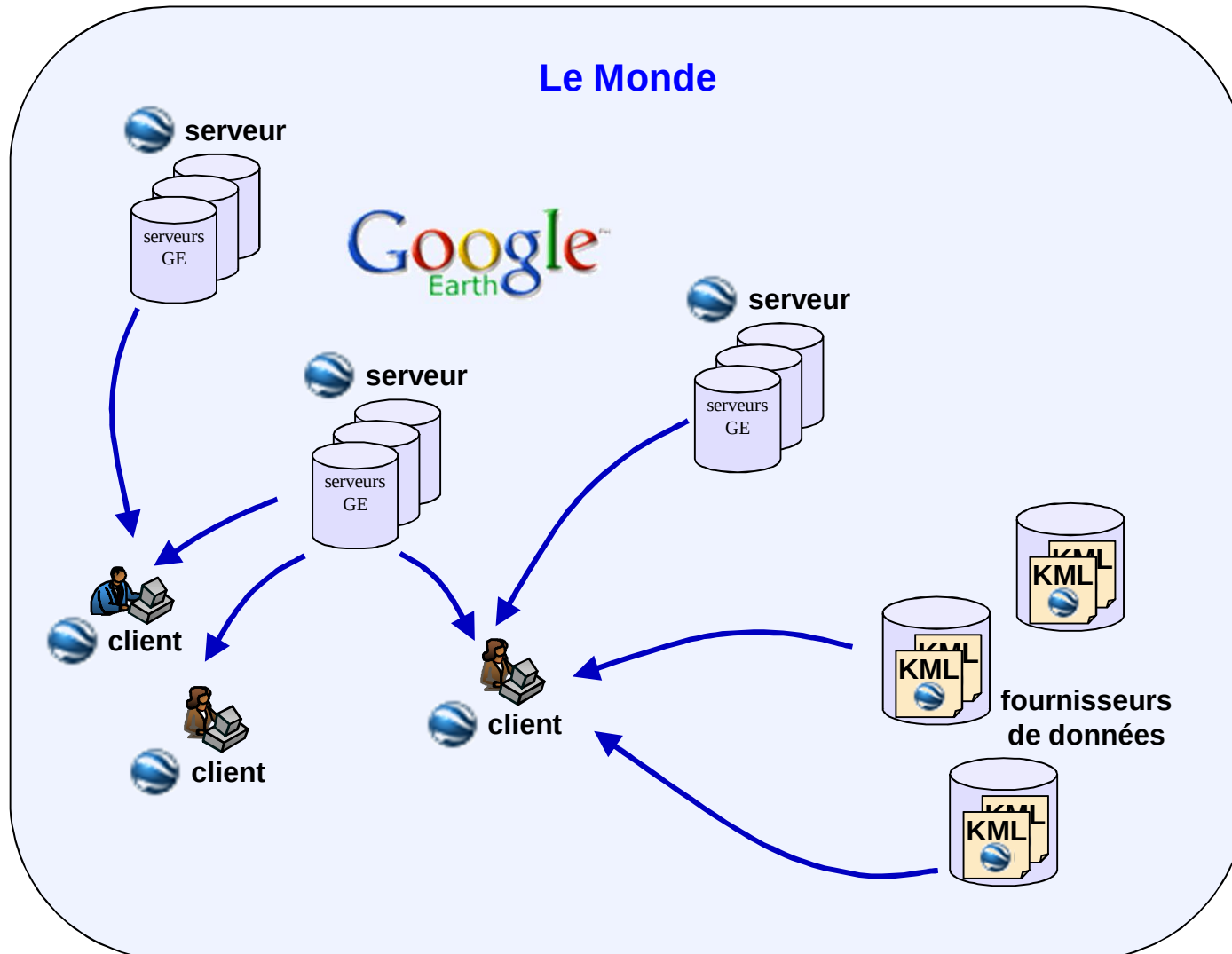


✚ Les cartographies originales (3)



Circulation des courants océaniques – [VIDEO](http://www.cmar.csiro.au/currents/animations.htm)
<http://www.cmar.csiro.au/currents/animations.htm>

✧ L'architecture de Google Earth





🌐 Téléchargement de Google Earth

🗖 Sur l'ordinateur

- « googleupdatesetup.exe » (555 Ko)
<http://earth.google.com/intl/fr/download-earth.html>
- Attention aux droits administrateur

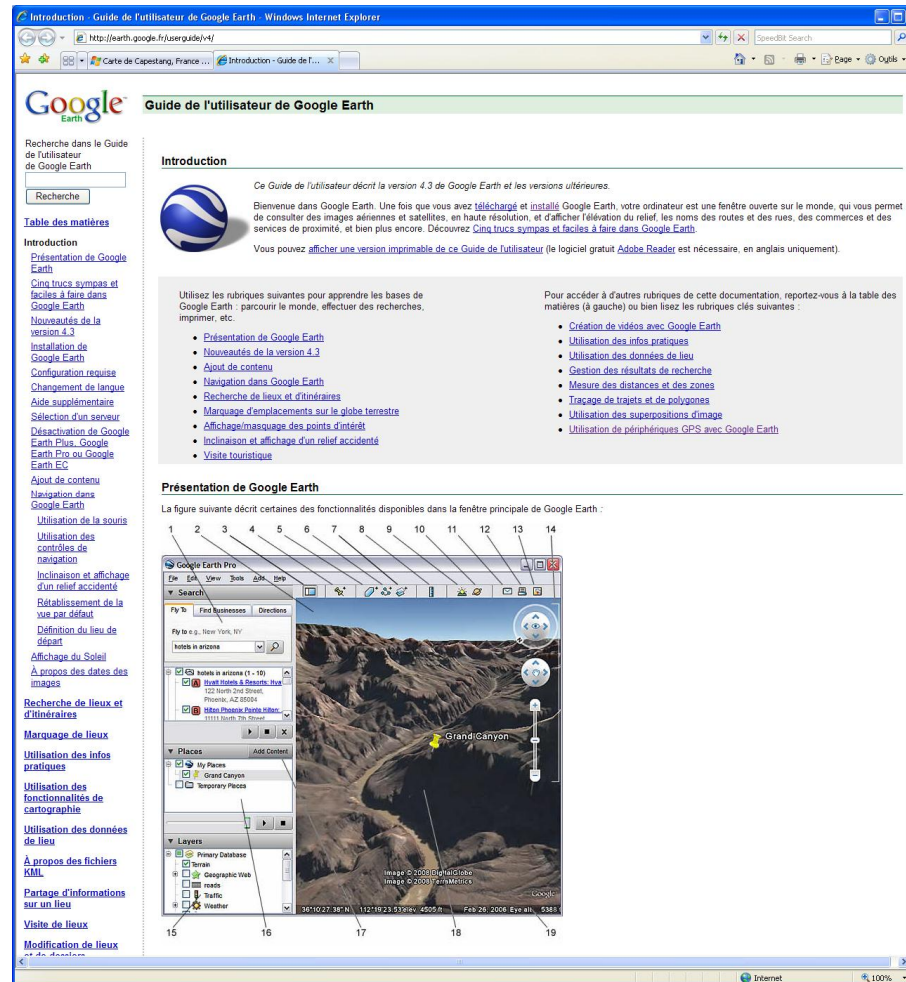
🗖 Sur une clé (interrogation avec les mots-clés « Google Earth portable »)

- « [Google Earth 5.1.3535.3218.zip](http://www.megaupload.com/?d=RH43KJAI) » (32 625 Ko)
<http://www.megaupload.com/?d=RH43KJAI>
<http://just-download.com/free/application+explore/>





Utilisation de Google Earth <http://earth.google.com/userguide/v5/> (plus accessible) http://static.googleusercontent.com/external_content/untrusted_dlcp/earth.google.com/en/us/userguide/v4/google_earth_user_guide.pdf copié en [SR-TIG-COURS\google_earth_user_guide.pdf](#)

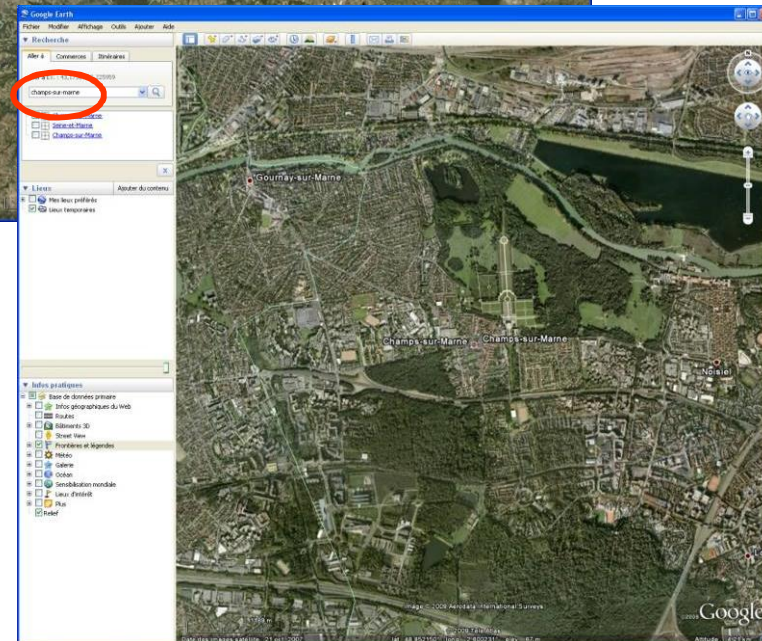
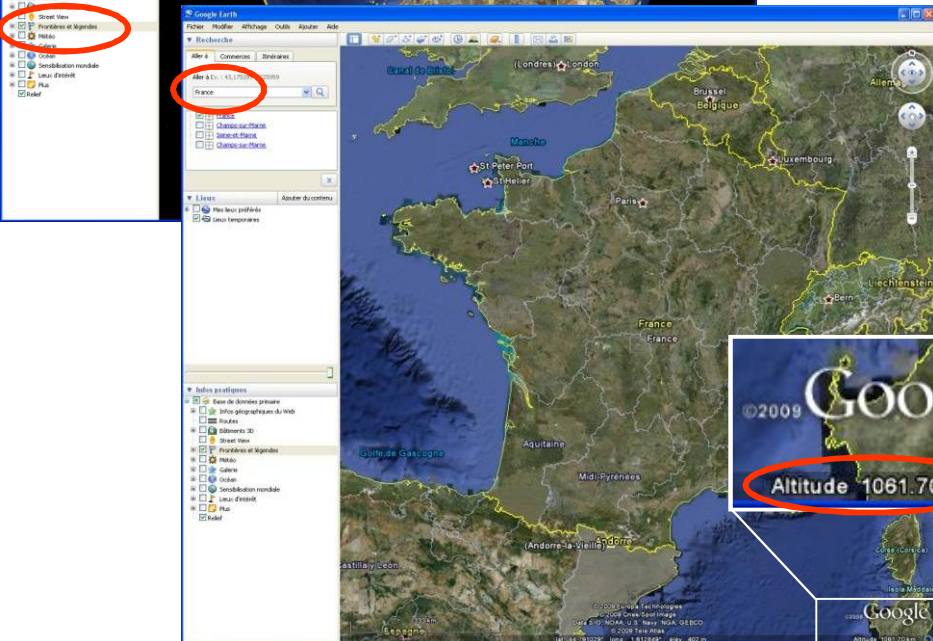
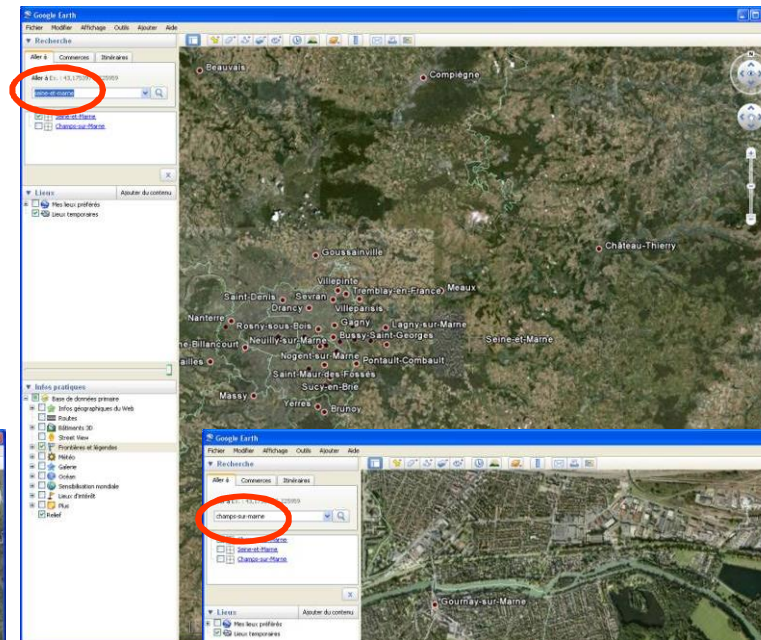
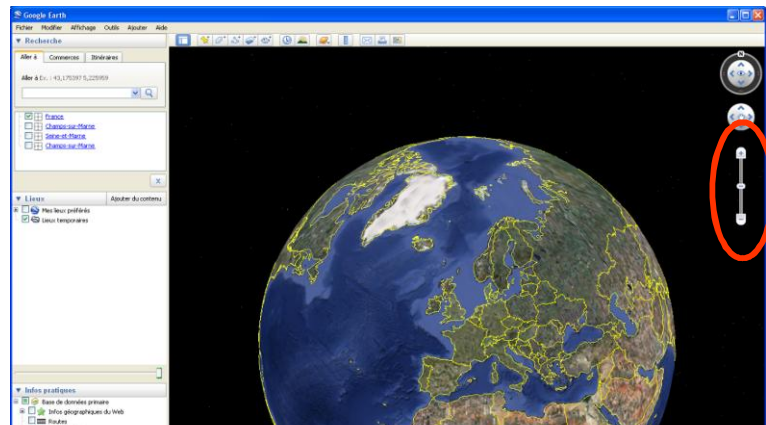




Régler la position et l'angle d'observation



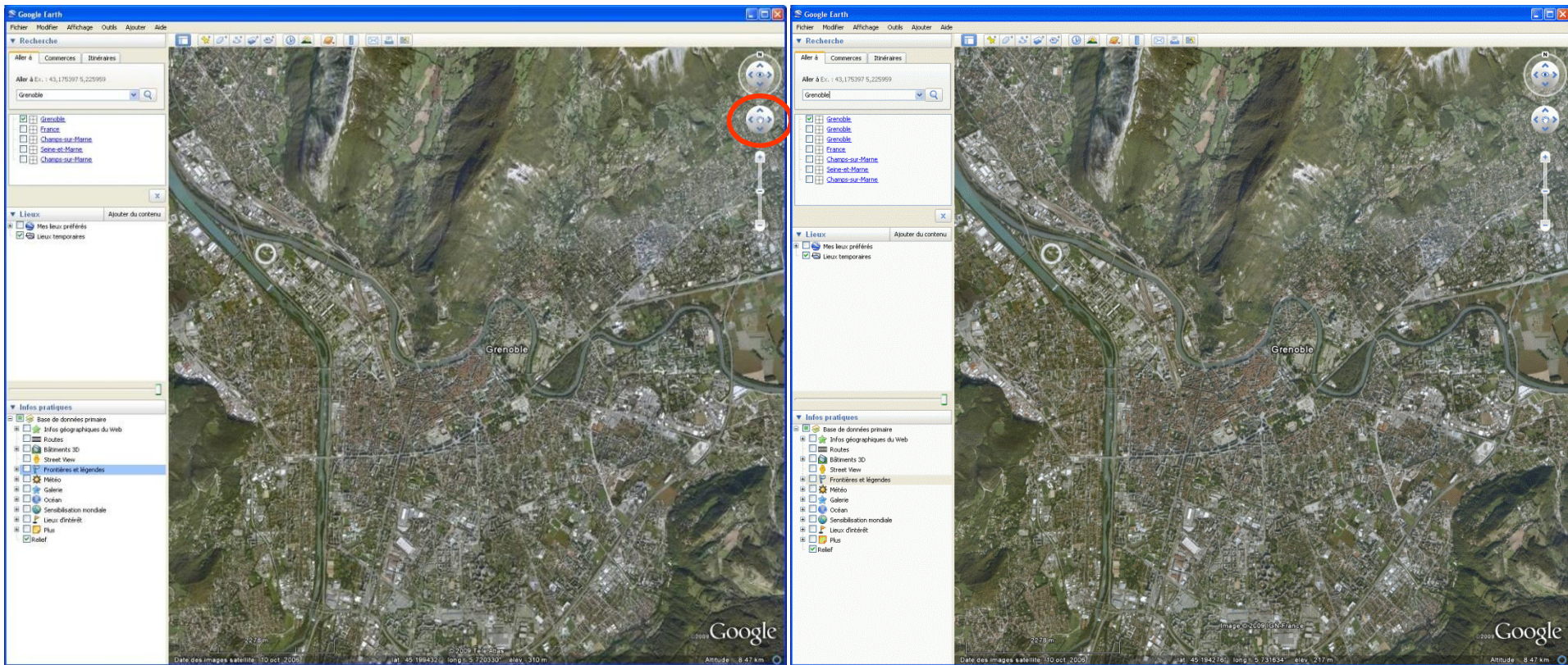
L'altitude





⊙ Régler la position et l'angle d'observation (2)

- ⊠ La position planimétrique
- ⊠ Impulsions de mouvements « rectilignes » uniformes

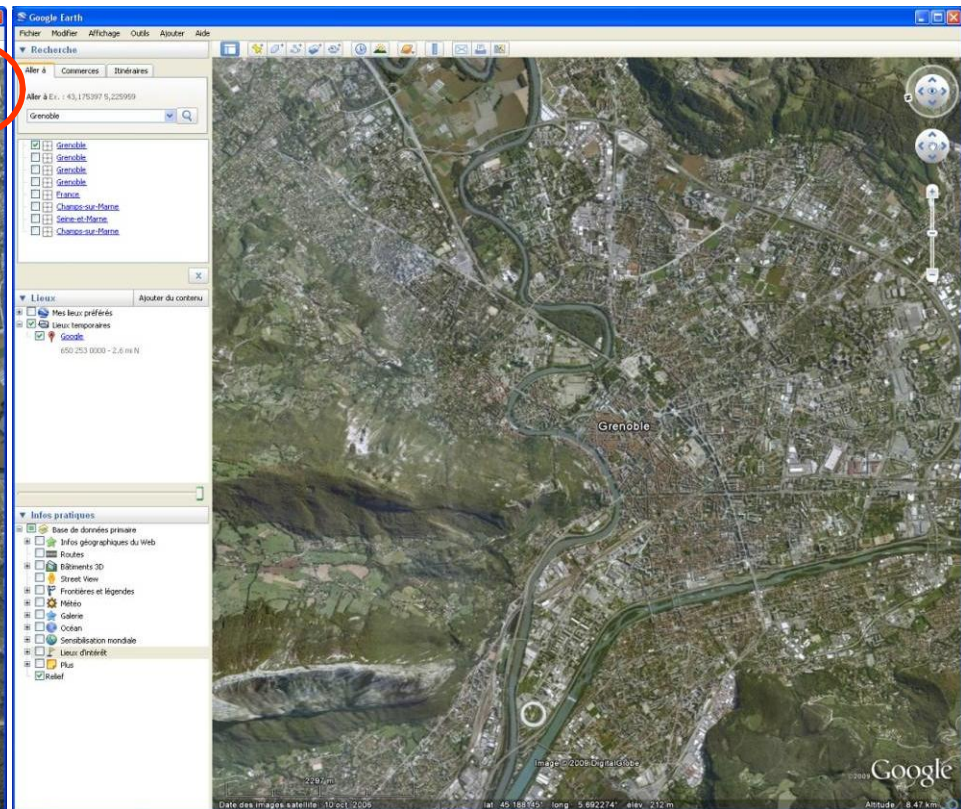
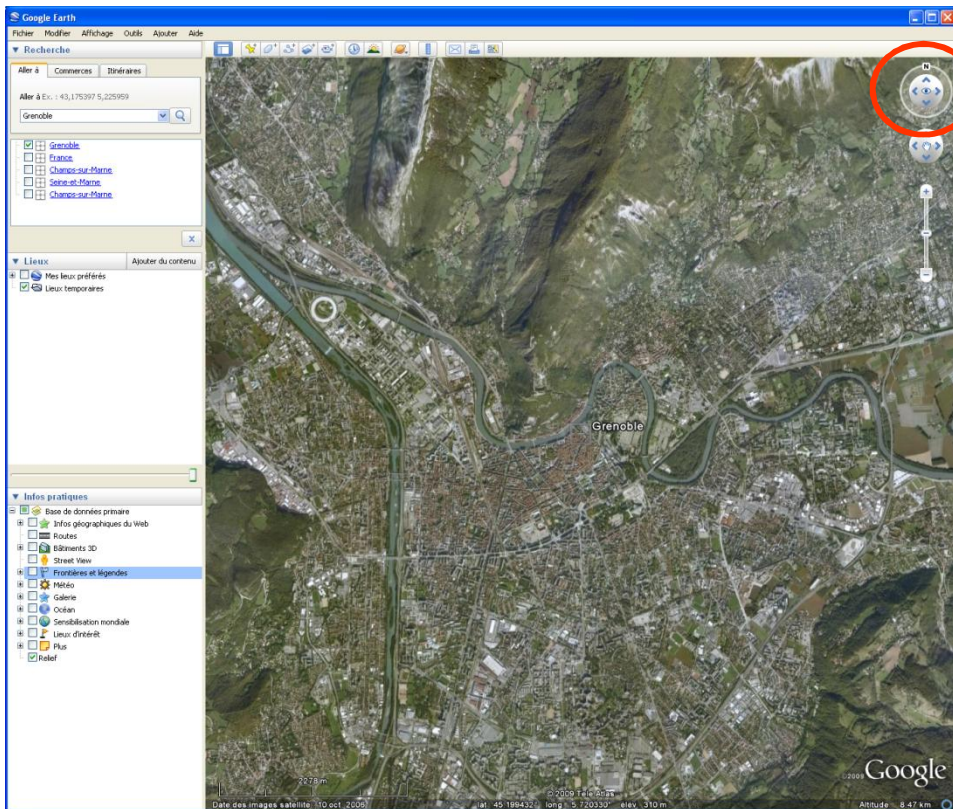


animation de 10 déplacements pilotés par la « boule »



Régler la position et l'angle d'observation (3)

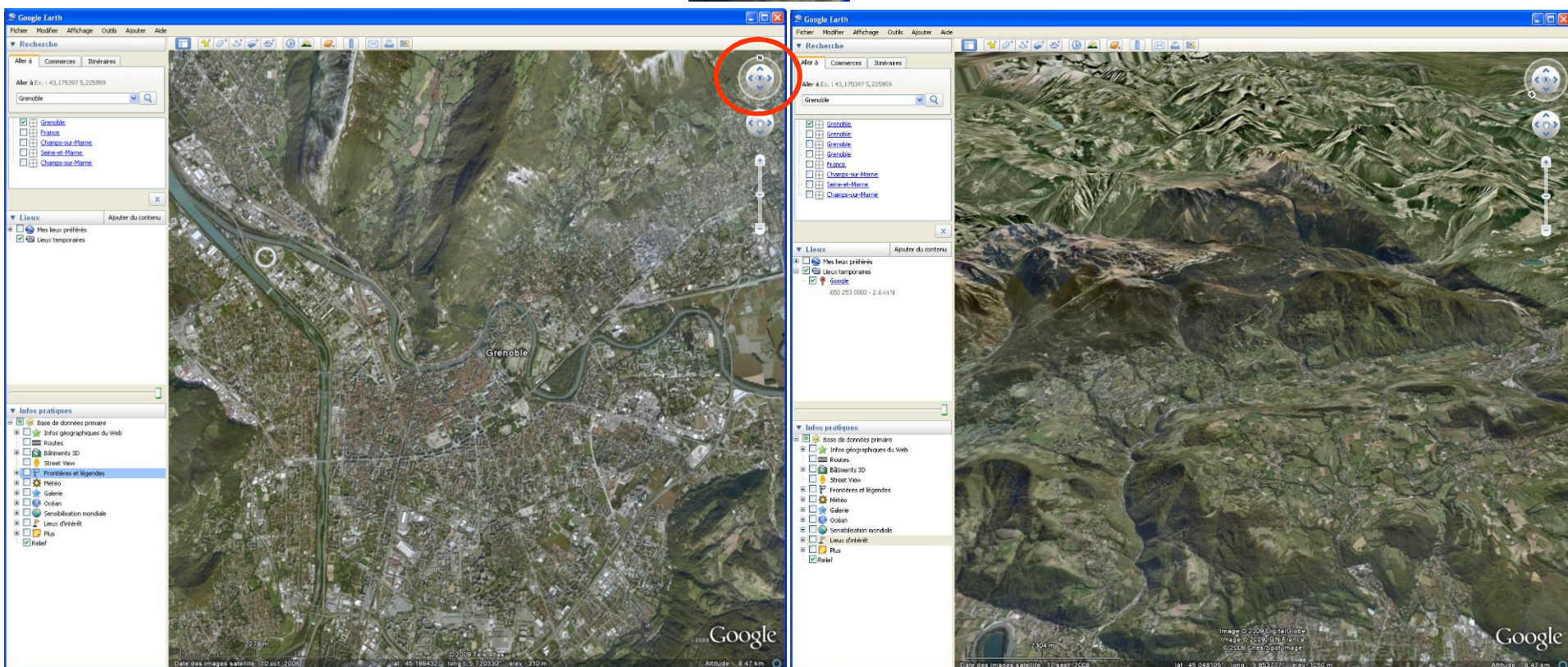
La rotation planimétrique





Régler la position et l'angle d'observation (4)

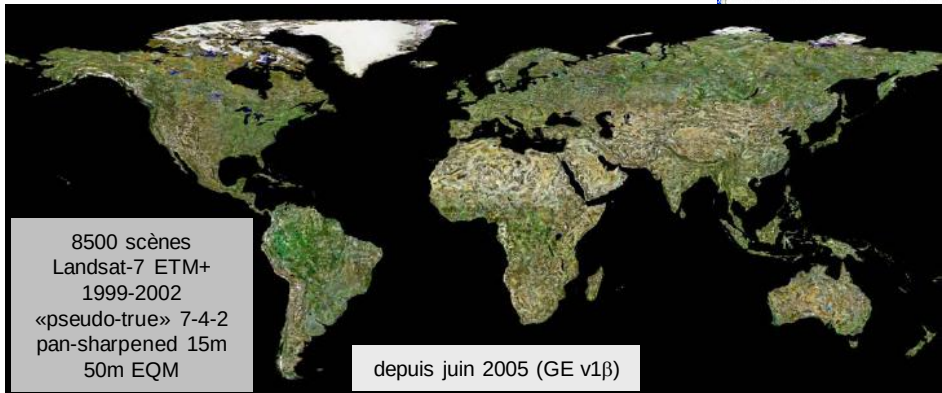
L'inclinaison de la visée



Les données disponibles

La couche de base Landsat

http://landsat.gsfc.nasa.gov/news/news-archive/dyk_0002.html
SR-TIG-COURS/SR-SIG-COURS_PERSMarch 04_313-322.pdf



« Year 2000 GeoCover-Ortho » réalisé par EarthSat pour la NASA.
Produit « **NaturalVue** » de EarthSat rachetée par MDA Federal.

http://landsat.gsfc.nasa.gov/pdf_archive/NaturalVueWhitePaper.pdf

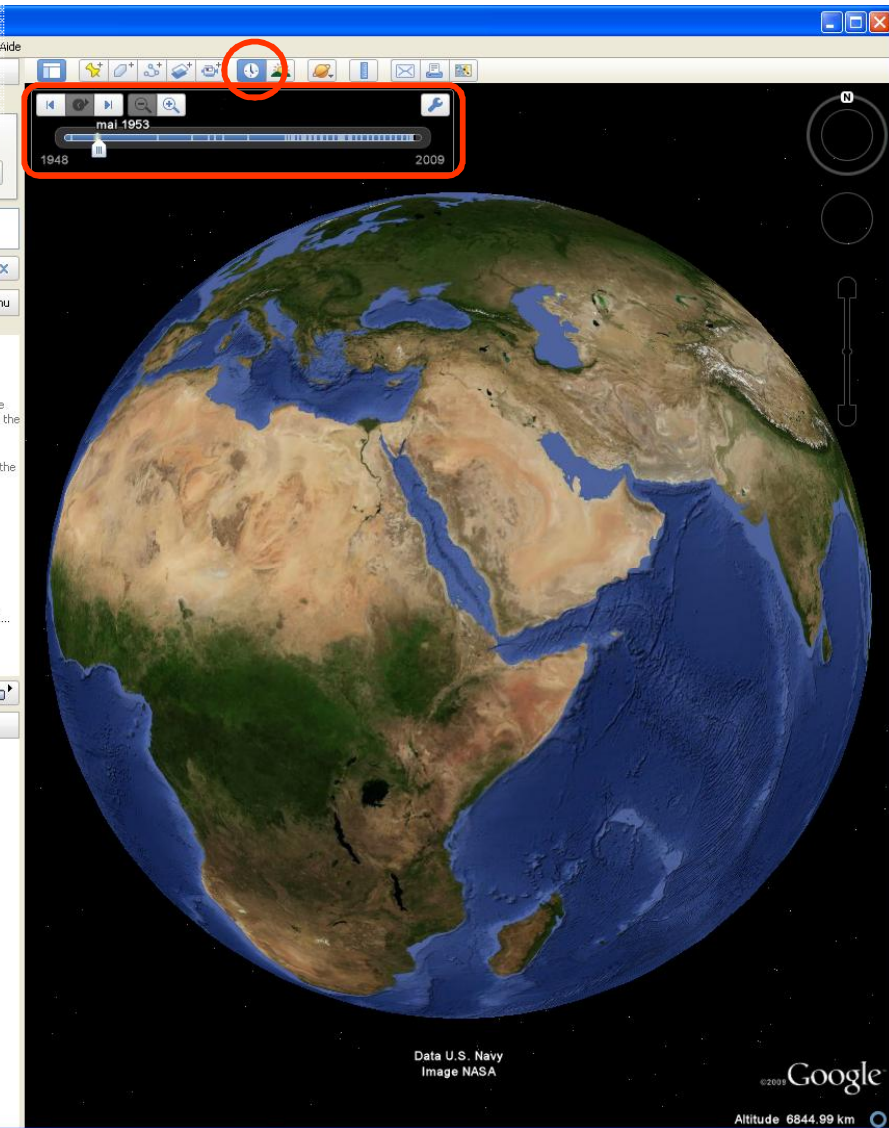


Produit « **TruEarth** » de TerraMetrics.

http://www.trueearth.com/products/TE_15m_features.htm

<http://www-igm.univ-mlv.fr/~riazano/>
version 1.21

Serge RIAZANOFF
Télédétection et Information Géographique





Les données disponibles

Blue Marble:

<http://visibleearth.nasa.gov/>

SR-TIG-COURS/bmngv3.kml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
...
<GroundOverlay>
  <name>Blue Marble - February</name>
  <description>This is an enhanced ...
  </description>
  <Region>
    <LatLonAltBox>
      <north>90</north>
      <south>-90</south>
      <east>180</east>
      <west>-180</west>
      <minAltitude>0</minAltitude>
      <maxAltitude>0</maxAltitude>
    </LatLonAltBox>
    <Lod>
      <minLodPixels>5</minLodPixels>
      <maxLodPixels>8000</maxLodPixels>
      <minFadeExtent>5</minFadeExtent>
      <maxFadeExtent>3000</maxFadeExtent>
    </Lod>
  </Region>
  <Icon>
    <href>
      http://dev.keyhole.com/misc/BMNG-Feb2.jpg
    </href>
    <refreshMode>onInterval</refreshMode>
    <refreshInterval>10800
    </refreshInterval>
  </Icon>
  <LatLonBox>
    <north>90</north>
    <south>-90</south>
    <east>180</east>
    <west>-180</west>
  </LatLonBox>
</GroundOverlay>
...
```

région d'intérêt

tuile à charger

niveau de détail

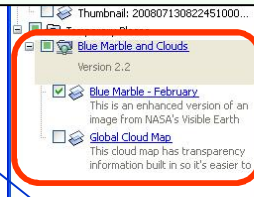
lien hypertexte

rafraîchissement
toutes les 3
heures (10800 s)

extensions de
l'image

SR-TIG-COURS/Blue%20Marble%20and%20Clouds.kml

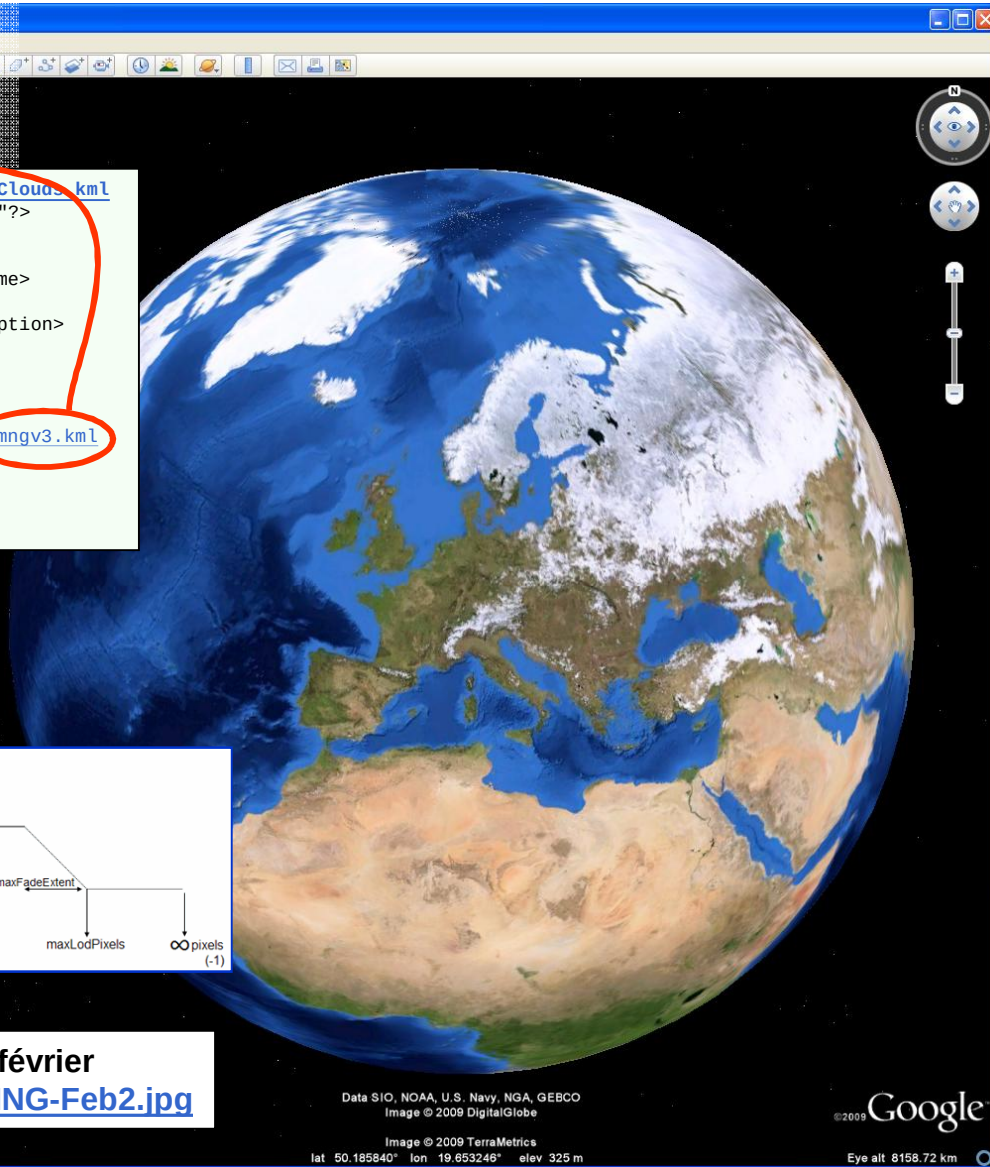
```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns=...>
  <NetworkLink>
    <name>Blue Marble and Clouds</name>
    <open>1</open>
    <description>Version 2.2</description>
    <gx:balloonVisibility>1
    </gx:balloonVisibility>
    <Link>
      <href>
http://dl.getdropbox.com/u/475797/bmngv3.kml
      </href>
    </Link>
  </NetworkLink>
</kml>
```



Visibility of a Region



Blue Marble février
SR-TIG-COURS/BMNG-Feb2.jpg





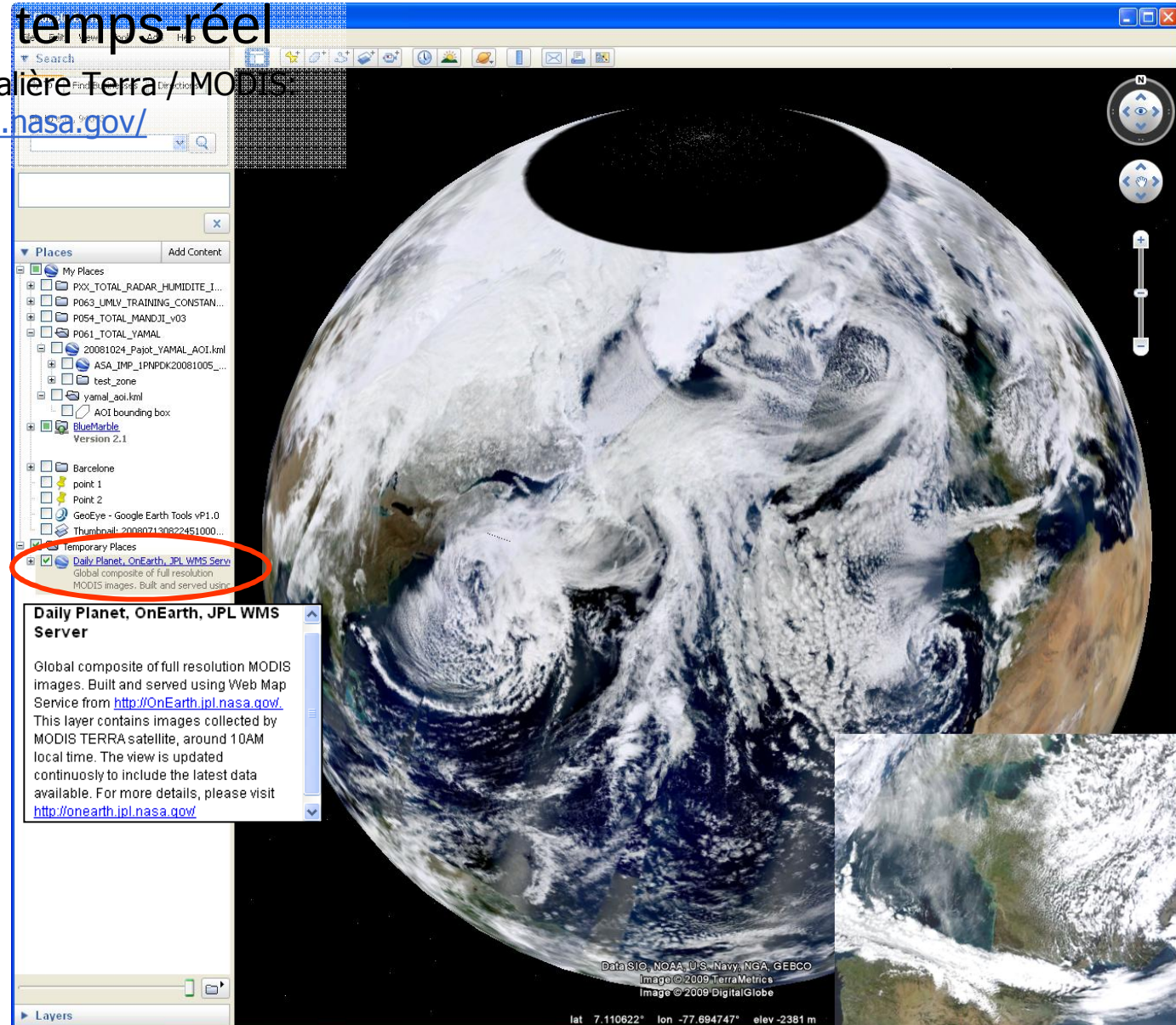
Les données temps-réel

Couverture journalière Terra / MODIS

<http://onearth.jpl.nasa.gov/>

```
SR-TIG-COURS\OnEarth_DailyPlanet.kml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
...
<NetworkLink>
  <name>MODIS</name>
  <Region>
    <LatLonAltBox>
      <north>90</north>
      <south>-90</south>
      <east>180</east>
      <west>-180</west>
      <minAltitude>0</minAltitude>
      <maxAltitude>0</maxAltitude>
    </LatLonAltBox>
    <Lod>
      <minLodPixels>0</minLodPixels>
      <maxLodPixels>-1</maxLodPixels>
      <minFadeExtent>0</minFadeExtent>
      <maxFadeExtent>0</maxFadeExtent>
    </Lod>
  </Region>
  <Link>
    <href>
      http://onearth.jpl.nasa.gov/daily.kml
    </href>
  </Link>
</NetworkLink>
...
```

Observation le
26/03/2009 10:45 UTC

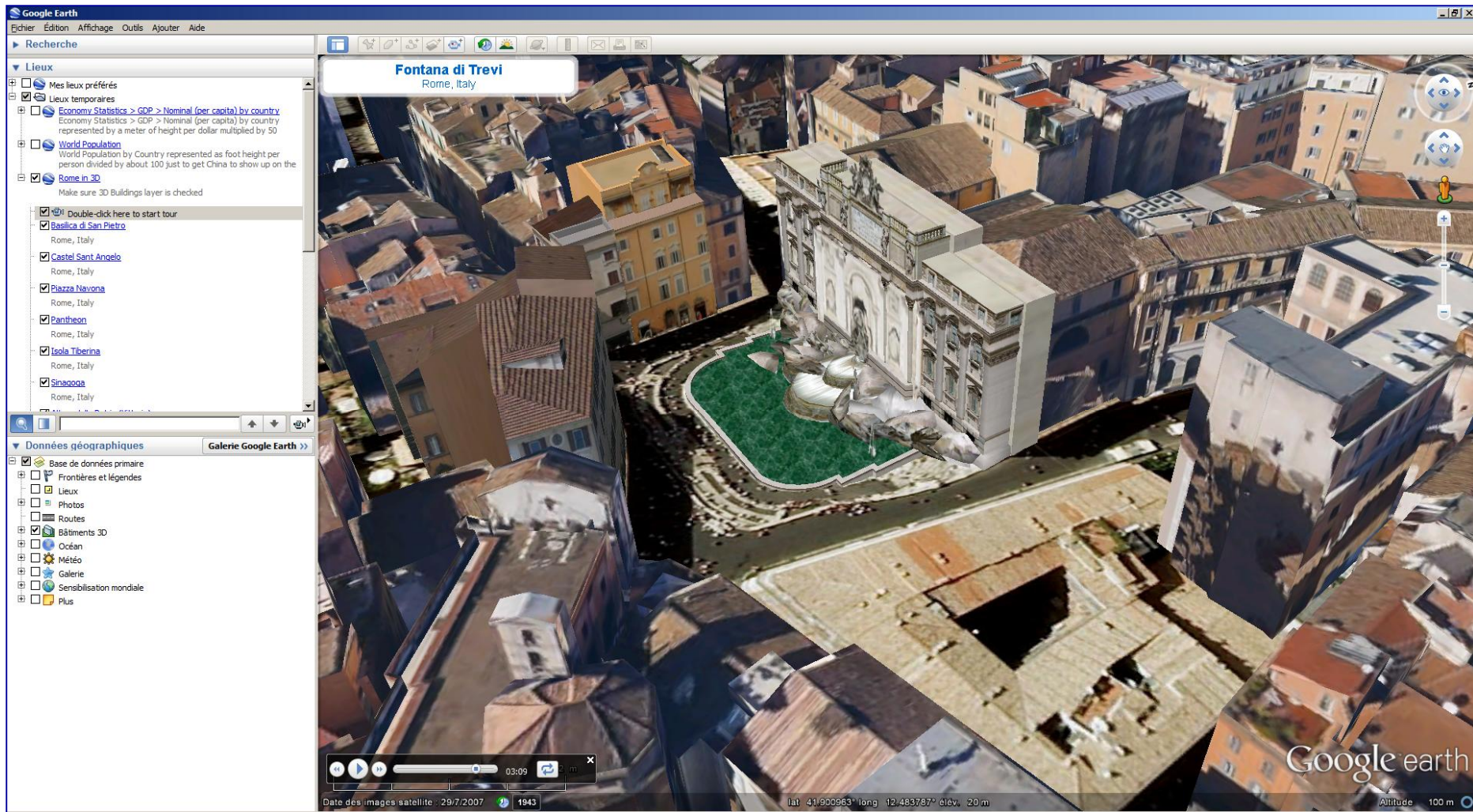


<http://www-igm.univ-mlv.fr/~riazano/>
version 1.21

Serge RIAZANOFF
Télédétection et Information Géographique



Les bâtiments 3D



Visite virtuelle de Rome - [SR-TIG-COURS\SR-SIG-COURS_Rome_in_3D.kmz](#) -

http://www.google.com/gadgets/directory?synd=earth&hl=fr&preview=on&cat=featured&url=http://maps.google.com/maps/gx?oe%3Dutf-8%26output%3Dghapi%26q%3Dhttp://mw2.google.com/mw-earth-vectordb/gallery_website/kmls/Rome_in_3D.kmz



Le langage KML

<https://developers.google.com/kml/documentation/kmlreference?hl=>

KML Reference - KML - Google Code - Windows Internet Explorer

http://code.google.com/intl/fr/apis/kml/documentation/kmlreference.html

Google Code

Search

English | Site Directory

Home Docs FAQ Articles Blog Group

KML

KML in Google Maps
KML/Maps Details

Submit Your Geo Content to Google
Interactive Sampler

Documentation

Introduction
KML Tutorial
Developer's Guide
KML Reference

KML Reference

<AbstractView>
<Address>
<AddressDetails>
<Alias>
<Altitude>
<AltitudeMode>
<gx:altitudeMode> New
<gx:AnimatedUpdate> New
<atom:author>
<atom:link>
<atom:name>
<BalloonStyle>
<gx:balloonVisibility> New
<begin>
<bgColor>
<bottomFov>
<Camera> Updated
<Change>
<color>
<colorMode>
<ColorStyle>
<Container>
<cookie>
<coordinates>
<Create>
<Data>
<Delete>
<description> Updated
<displayMode>
<displayName>
<Document>
<drawOrder>
<gx:duration> New
<east>
<end>
<expires>
<ExtendedData>
<extrude>
<Feature>
<file>
<gx:FlyTo> New

KML Reference

This section contains an alphabetical reference for all KML elements defined in KML Version 2.2, as well as elements in the [Google extension namespace](#). The class tree for KML elements is shown below. In this diagram, elements to the right on a particular branch in the tree are extensions of the elements to their left. For example, Placemark is a special kind of Feature. It contains all of the elements that belong to Feature, and it adds some elements that are specific to the Placemark element.

KML is an open standard officially named the OpenGIS® KML Encoding Standard (OGC KML). It is maintained by the Open Geospatial Consortium, Inc. (OGC). The complete specification for OGC KML can be found at <http://www.opengeospatial.org/standards/kml/>.

The complete XML schema for KML is located at <http://schemas.opengis.net/kml/>.

Note: Click an element name in this diagram to jump to its entry in the reference section.

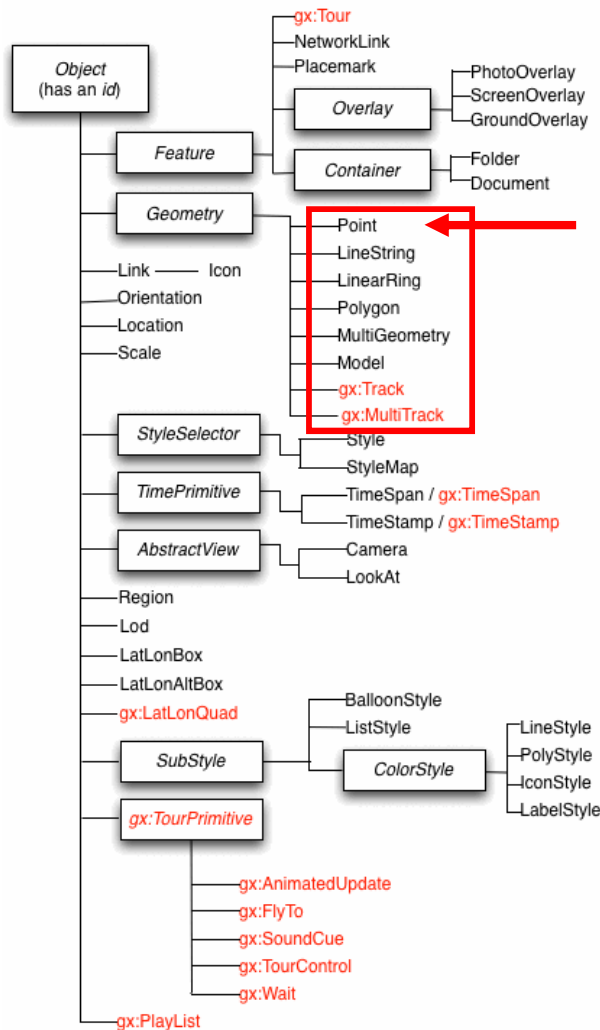
Note that abstract elements (shown in boxes in the diagram) are not actually used in KML files. They are a useful way for a single element to serve as the programmatic foundation for multiple similar (but different) derived elements. Understanding this object-oriented hierarchy is also a good way for you to learn KML, since you can easily see groupings of related elements.

All elements derived from Object can have an id assigned to them. This id is used by the KML update mechanism (see [Update](#)) for files loaded with a NetworkLink. It is also used by shared styles (see [Style](#)). The id is a standard [XML ID](#).

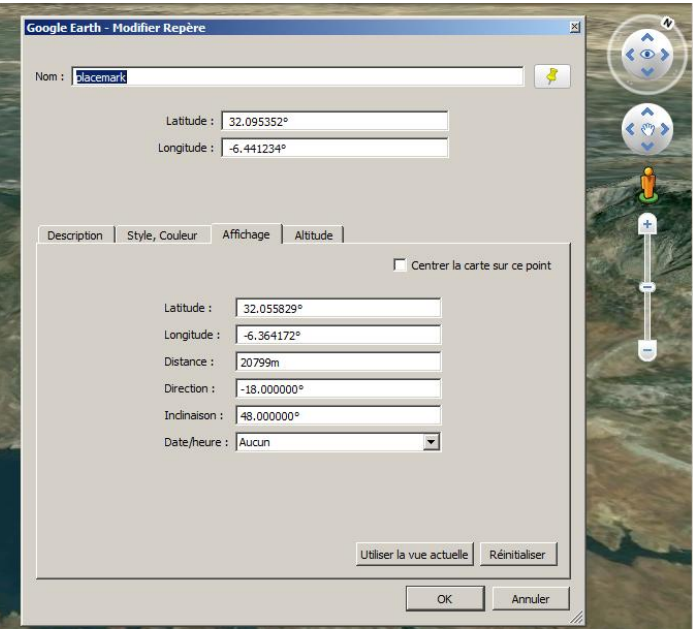
Because KML is an XML grammar and file format, tag names are case-sensitive and must appear exactly as shown here. If you're familiar with XML, you will also be interested in the [KML 2.2 Schema](#). When you are editing KML text files, you can load this Schema into any XML editor and validate your KML code with it.



Programmation KML - Classe « Point » - Les paramètres de prise de vue



Placemark Point.kml



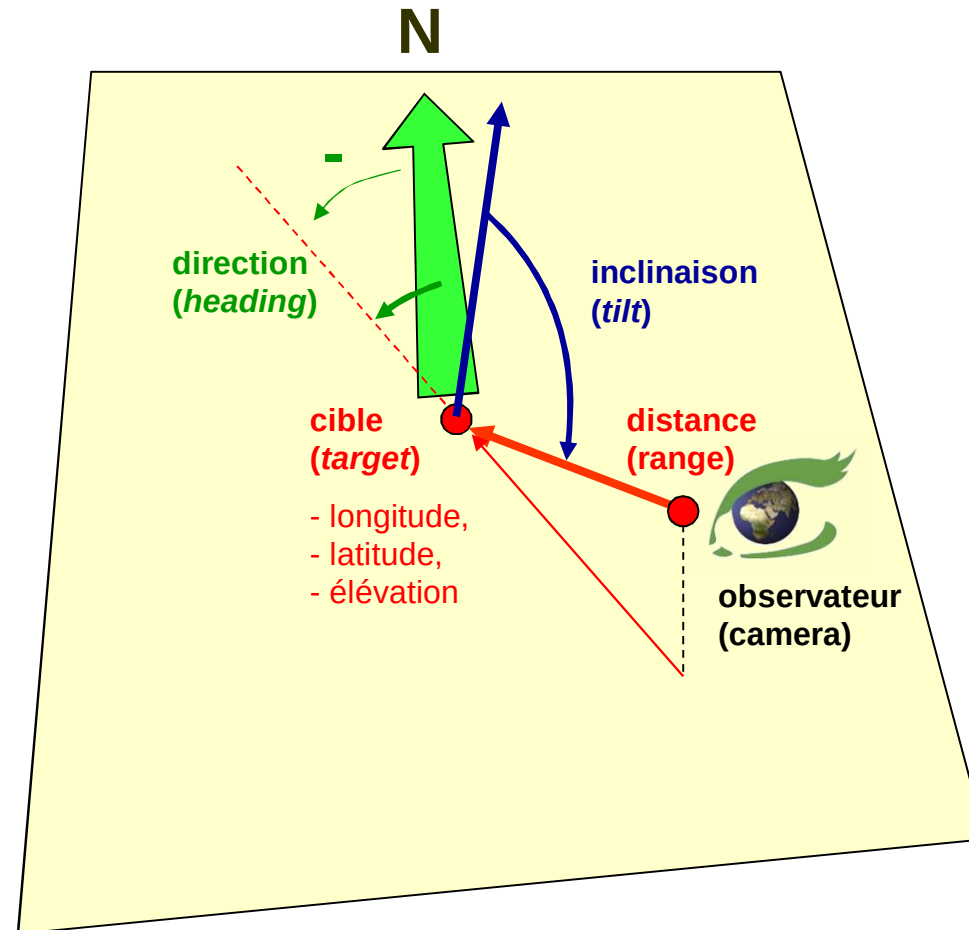
```

...
<Placemark>
  <name>placemark</name>
  <LookAt>
    <longitude>-6.364172360024428</longitude>
    <latitude>32.05582883943697</latitude>
    <altitude>0</altitude>
    <heading>-18.03309574024263</heading>
    <tilt>47.53828249765756</tilt>
    <range>20799.15733318793</range>
    <gx:altitudeMode>relativeToSeaFloor</gx:altitudeMode>
  </LookAt>
  <styleUrl>#m_ylw-pushpin</styleUrl>
  <Point>
    <extrude>1</extrude>
    <altitudeMode>relativeToGround</altitudeMode>
    <coordinates>-6.441234394345413,32.09535238514725,2358</coordinates>
  </Point>
</Placemark>
...
  
```

<https://developers.google.com/kml/documentation/kmlreference?hl=de-CH>

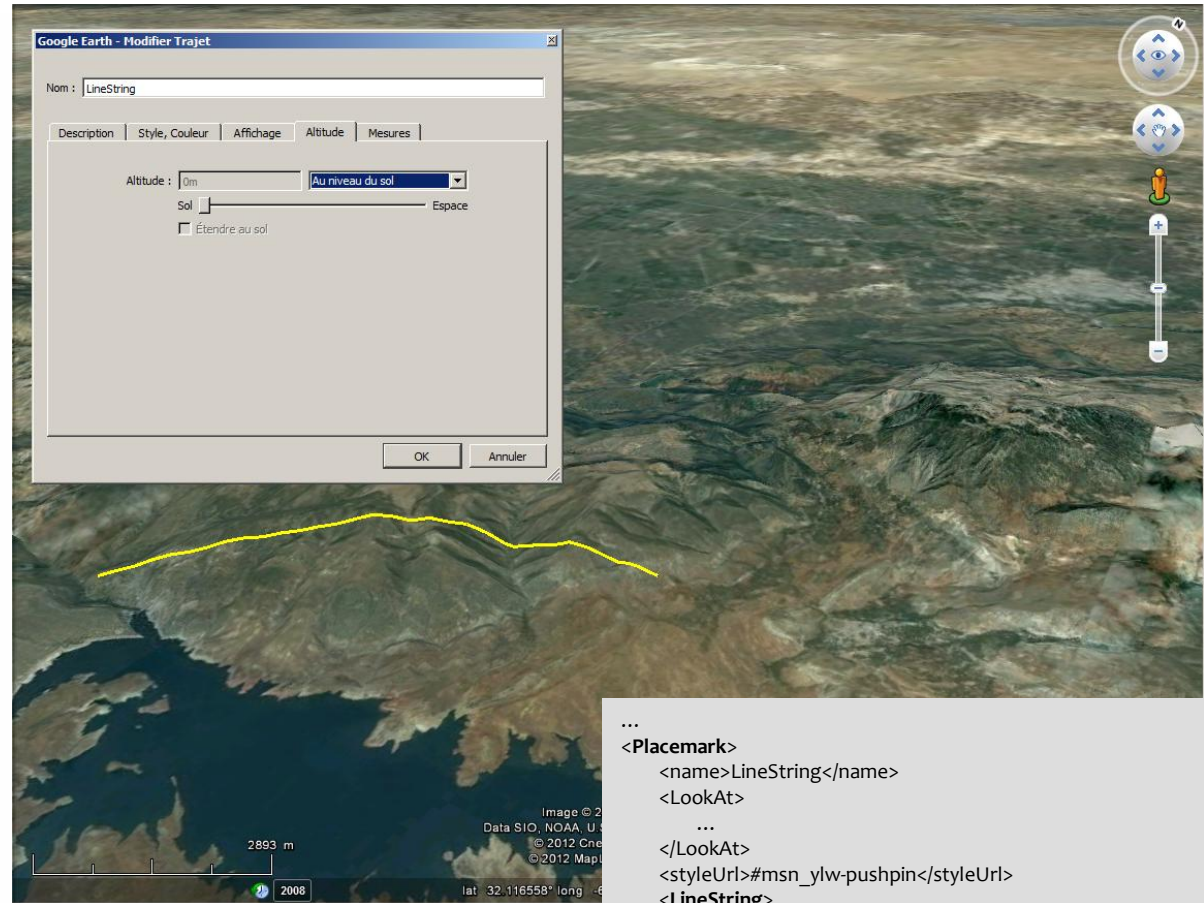
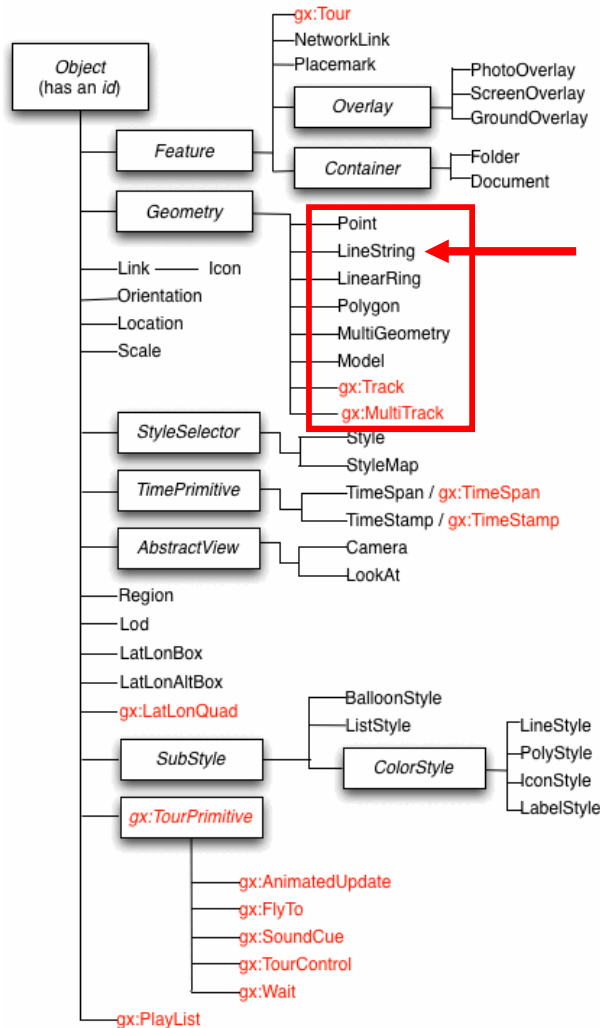


Programme KML - Les paramètres de prise de vue





Programmation KML - Classe « LineString » - Référentiel vertical



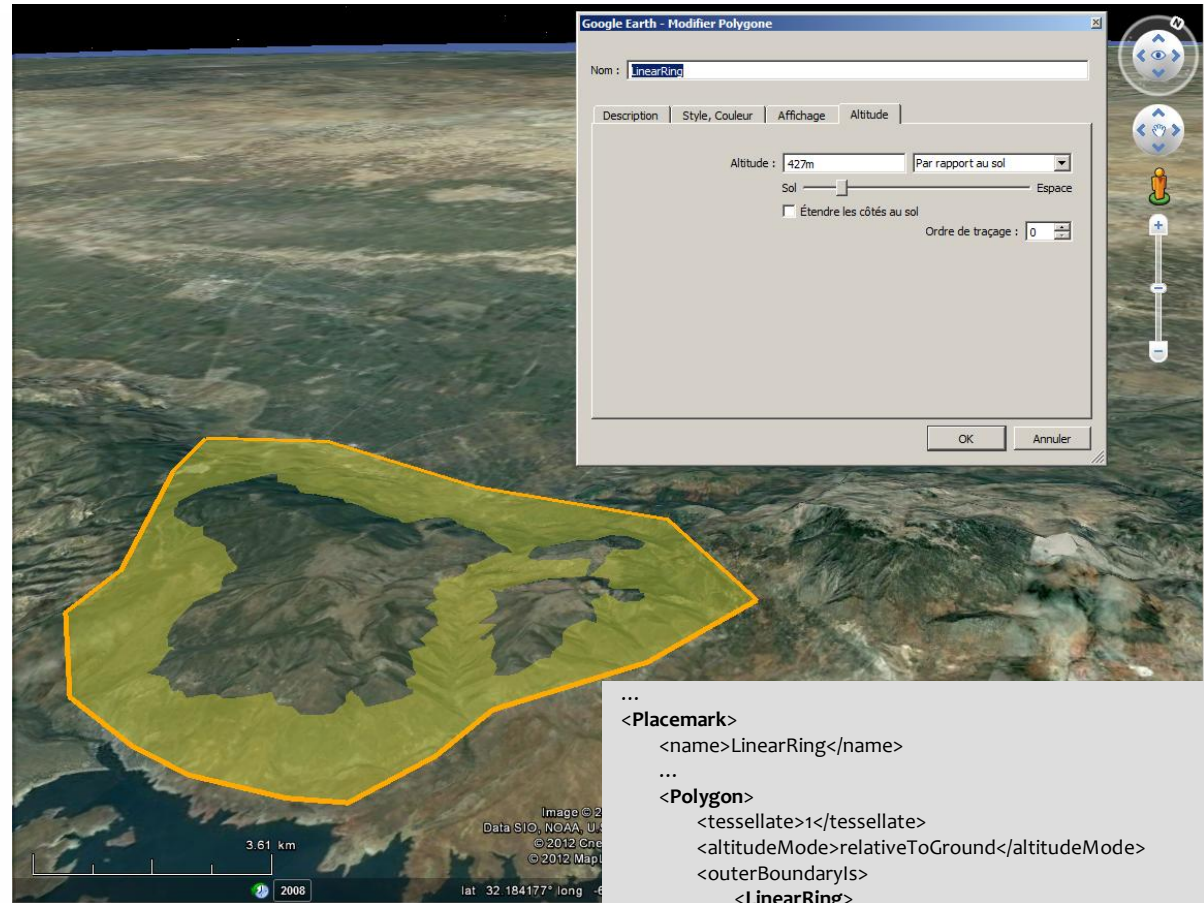
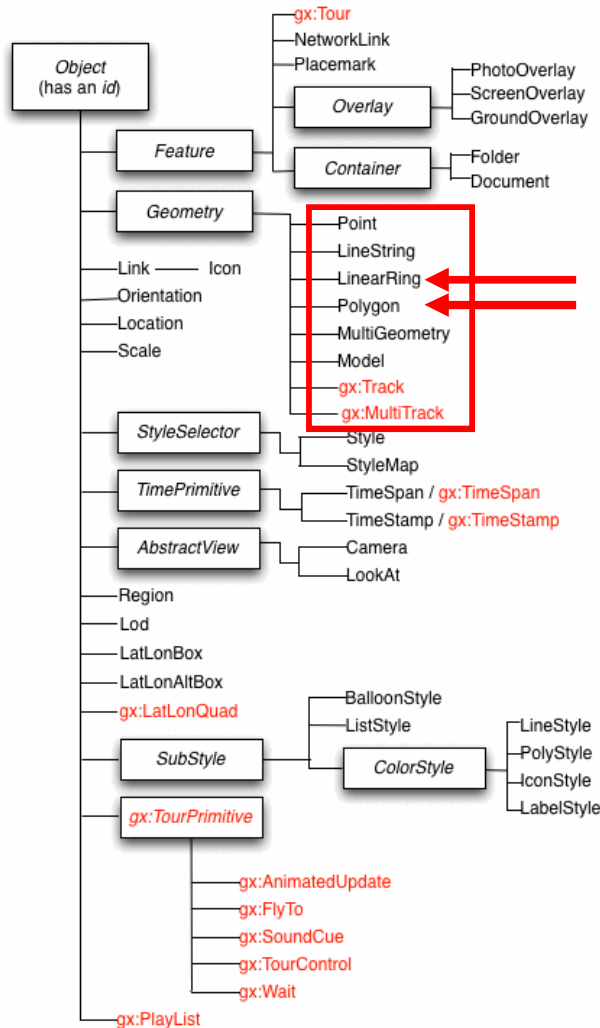
Placemark LineString.kml

```
...
<Placemark>
  <name>LineString</name>
  <LookAt>
    ...
  </LookAt>
  <styleUrl>#msn_ylw-pushpin</styleUrl>
  <LineString>
    <tessellate>1</tessellate>
    <coordinates>
      -6.479946462021325,32.10890439880973,1678
      -6.427076436468513,32.14543246878137,1678
      -6.390010910521072,32.15216099861724,1678
    </coordinates>
  </LineString>
</Placemark>
...
```

<https://developers.google.com/kml/documentation/kmlreference?hl=de-CH>



Programmation KML - Classes « LinearRing » et « Polygon »



Placemark LinearRing.kml

```
<Placemark>
  <name>LinearRing</name>
  ...
  <Polygon>
    <tessellate>1</tessellate>
    <altitudeMode>relativeToGround</altitudeMode>
    <outerBoundaryIs>
      <LinearRing>
        <coordinates>
          -6.545118326417856,32.18709625212016,427
          -6.529560070716551,32.16693428929309,427
          ...
          -6.520245066218316,32.20668022914561,427
          -6.545118326417856,32.18709625212016,427
        </coordinates>
      </LinearRing>
    </outerBoundaryIs>
  </Polygon>
</Placemark>
...
```

<https://developers.google.com/kml/documentation/kmlreference?hl=de-CH>

<http://www-igm.univ-mlv.fr/~riazano/>
version 1.21

Serge RIAZANOFF
Télédétection et Information Géographique

✦ Programmation KML - Les styles - IconStyle - normal / highlight StyleMap

```

...
<!-- ***** -->
<Style id="style_point_normal">
  <IconStyle>
    <scale>1.1</scale>
    <Icon>
      <href>http://maps.google.com/mapfiles/kml/pushpin/y1w-pushpin.png</href>
    </Icon>
    <hotSpot x="20" y="2" xunits="pixels" yunits="pixels"/>
  </IconStyle>
</Style>
<Style id="style_point_highlight">
  <IconStyle>
    <scale>1.5</scale>
    <Icon>
      <href>http://www.visioterra.fr/images/logo_visioterra_32x32.ico</href>
    </Icon>
    <hotSpot x="20" y="2" xunits="pixels" yunits="pixels"/>
  </IconStyle>
</Style>
<!-- ===== -->
<StyleMap id="map_style_point">
  <Pair>
    <key>normal</key>
    <styleUrl>#style_point_normal</styleUrl>
  </Pair>
  <Pair>
    <key>highlight</key>
    <styleUrl>#style_point_highlight</styleUrl>
  </Pair>
</StyleMap>
...
<!-- ===== -->
<Placemark>
  <name>Point</name>
  <styleUrl>#map_style_point</styleUrl>
  <Point>
    <extrude>1</extrude>
    <altitudeMode>relativeToGround</altitudeMode>
    <coordinates>-6.441234394345413,32.09535238514725,2358</coordinates>
  </Point>
</Placemark>
...

```



Placemarks.kml



normal



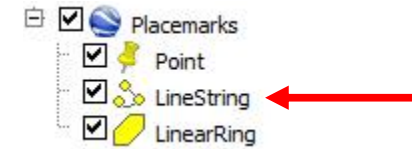
highlight



Programme KML - Les styles - LineStyle

```
...
<!-- ***** -->
<Style id="style_line_string_normal">
  <LineStyle>
    <color>ff00ffff</color>
    <width>3</width>
  </LineStyle>
</Style>
<Style id="style_line_string_highlight">
  <LineStyle>
    <color>ff0000ff</color>
    <width>6</width>
  </LineStyle>
</Style>
<!-- ===== -->
<StyleMap id="map_style_line_string">
  <Pair>
    <key>normal</key>
    <styleUrl>#style_line_string_normal</styleUrl>
  </Pair>
  <Pair>
    <key>highlight</key>
    <styleUrl>#style_line_string_highlight</styleUrl>
  </Pair>
</StyleMap>
...
<!-- ===== -->
<Placemark>
  <name>LineString</name>
  <styleUrl>#map_style_line_string</styleUrl>
  <LineString>
    <tessellate>1</tessellate>
    <coordinates>
      -6.479946462021325, 32.10890439880973, 1678
      -6.427076436468513, 32.14543246878137, 1678
      -6.390010910521072, 32.15216099861724, 1678
    </coordinates>
  </LineString>
</Placemark>
...
```

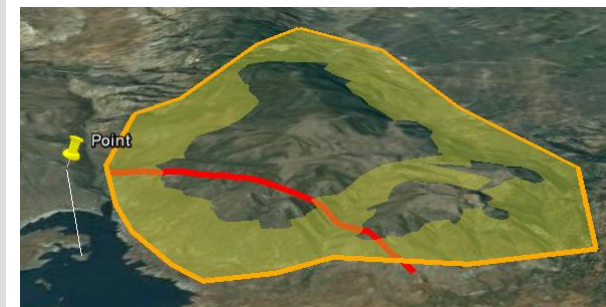
aabbggrr



Placemarks.kml



normal



highlight



✦ Programmation KML - Les styles - LinearRing - altitudeMode - Opacité

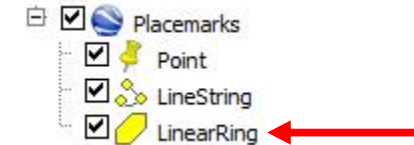
```

<!-- ***** -->
<Style id="style_linear_ring_normal">
  <LineStyle>
    <color>ff00aaff</color>
    <width>5</width>
  </LineStyle>
  <PolyStyle>
    <color>7f00ffff</color>
  </PolyStyle>
</Style>
<Style id="style_linear_ring_highlight">
  <LineStyle>
    <color>ff0000ff</color>
    <width>5</width>
  </LineStyle>
  <PolyStyle>
    <color>0000ffff</color>
  </PolyStyle>
</Style>
<!-- =====>
<StyleMap id="map_style_linear_ring">
  <Pair>
    <key>normal</key>
    <styleUrl>#style_linear_ring_normal</styleUrl>
  </Pair>
  <Pair>
    <key>highlight</key>
    <styleUrl>#style_linear_ring_highlight</styleUrl>
  </Pair>
</StyleMap>
...
<!-- =====>
<Placemark>
  <name>LinearRing</name>
  <styleUrl>#map_style_linear_ring</styleUrl>
  <Polygon>
    <tessellate>1</tessellate>
    <altitudeMode>relativeToGround</altitudeMode>
    <outerBoundaryIs>
      <LinearRing>
        <coordinates>
          -6.545118326417856, 32.18709625212016, 427
          ...
        </coordinates>
      </LinearRing>
    </outerBoundaryIs>
  </Polygon>
</Placemark>

```



normal



Placemarks.kml



highlight

```

...
-6.529560070716551, 32.16693428929309, 427
-6.499824488382897, 32.13435095398697, 427
-6.496219709744489, 32.12063107159435, 427
-6.475505854841558, 32.1084431967158, 427
-6.452882633861511, 32.10579559735016, 427
-6.438513654395318, 32.10605611000479, 427
-6.419783930672982, 32.10980899755798, 427
-6.409801405654108, 32.11354031048371, 427
-6.403390337807987, 32.12676362392325, 427
-6.400942064884733, 32.13858070564404, 427
-6.38235770602948, 32.16103952920405, 427
-6.371466967933323, 32.18592036953789, 427
-6.404130127508746, 32.20473051525627, 427
-6.461958597587209, 32.2035624090407, 427
-6.520245066218316, 32.20668022914561, 427
-6.545118326417856, 32.18709625212016, 427
</coordinates>
</LinearRing>
</outerBoundaryIs>
</Polygon>
</Placemark>
...

```




Programmation HTML dans le champ « Description »

Google Earth - Modifier Repère

Nom :

Latitude :

Longitude :

Description Style, Couleur Affichage Altitude

Description :

```
<!-- Exemple de titre ----->
<center> <b><font face="arial" style="font-size: 13pt; color="orange">Rapport de la journée du
26/03/2006</font></b><br></center>
<br>

<!-- Exemple de table ----->
<table>
<tr>
<td><b>Hommes</b></td>
<td>50 hommes sur le chantier</td>
</tr>
<tr>
<td><b>Responsable</b></td>
<td>M. Henri Dupont</td>
</tr>
<tr>
<td><b>Engins</b></td>
<td>Rail-Road loader VAIA 704 & 504 Light cars Vans 3 tons</td>
</tr>
<tr>
<td><b>Avancée</b></td>
<td>25 mètres</td>
</tr>
</table>

<!-- Exemple de photo ----->
<center><br>
 <br><br>

<!-- Exemple de lien hypertexte ----->
Télécharger le rapport écrit :
<br><a href="http://www.visioterra.fr/telechargement/T50/rapport_26_03_2006_JC.pdf">
rapport_26/03/2006_JC.pdf </a><br>
```

OK Annuler

Infos pratiques

31 déc. 1993

Exemple de rapport

Rapport de la journée du 26/03/2006

Hommes : 50 hommes sur le chantier
Responsable : M. Henri Dupont
Engins : Rail-Road loader VAIA 704 & 504 Light cars Vans 3 tons
Avancée : 25 mètres



Télécharger le rapport écrit :
[rapport_26/03/2006_JC.pdf](http://www.visioterra.fr/telechargement/T50/rapport_26_03_2006_JC.pdf)

Itinéraire : [Vers ce lieu](#) - [À partir de ce lieu](#)

Exemple de rapport

[SR-TIG-COURS\Exemple de rapport.kml](#)

lat 50.096475° long 1.695735° Altitude 302.35 km



✪ Etude d'un SIG - ArcGIS

- ✪ ArcGIS architecture and components
- ✪ ArcMap – ArcCatalog – ArcToolbox – ArcGlobe - ArcScene
- ✪ ArcMap – Opening maps, displaying and managing layers
- ✪ ArcMap – Editing features
- ✪ ArcMap – Editing and printing layouts
- ✪ ArcGIS suffix



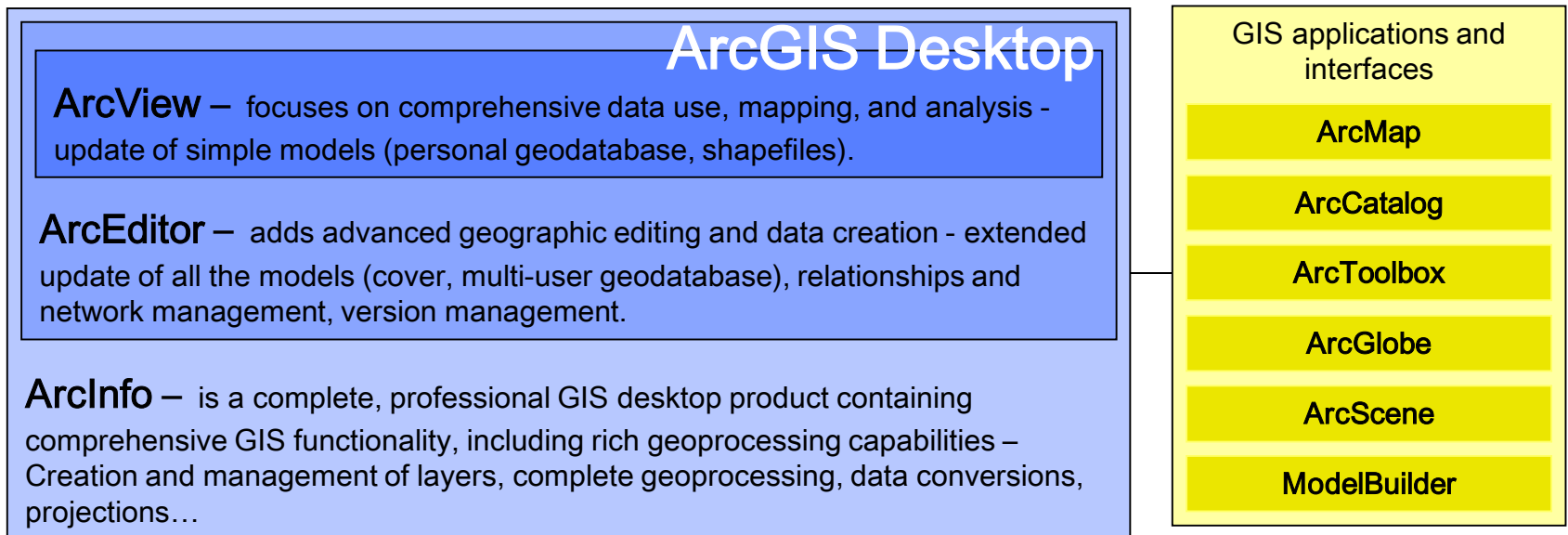
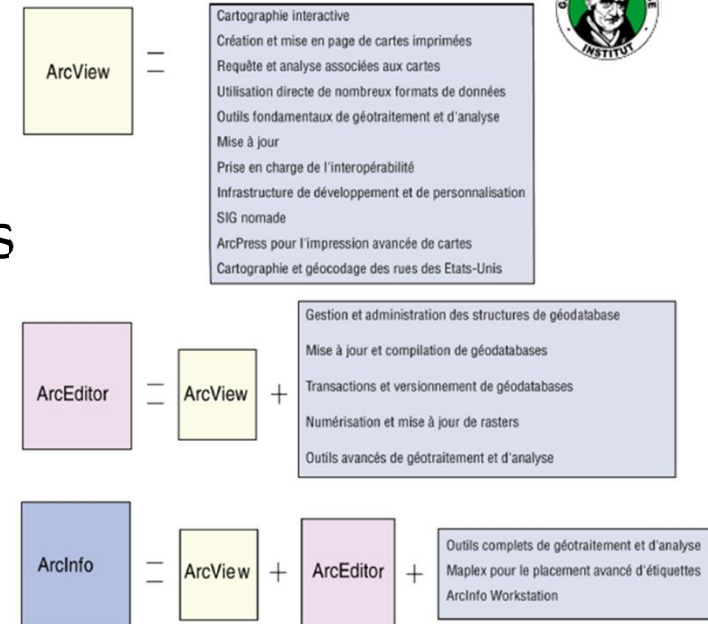


ArcGIS



ArcGIS architecture and components

- ❏ ArcGIS Desktop – An integrated suite of professional applications
- ❏ ArcGIS Engine – Embeddable developer components for custom GIS applications
- ❏ Server GIS – ArcSDE, ArcIMS, and ArcGIS Server
- ❏ Mobile GIS – ArcPad, ArcGIS Desktop, and ArcGIS Engine for tablet PC computing





ArcMap

Central application of
ArcGIS Desktop

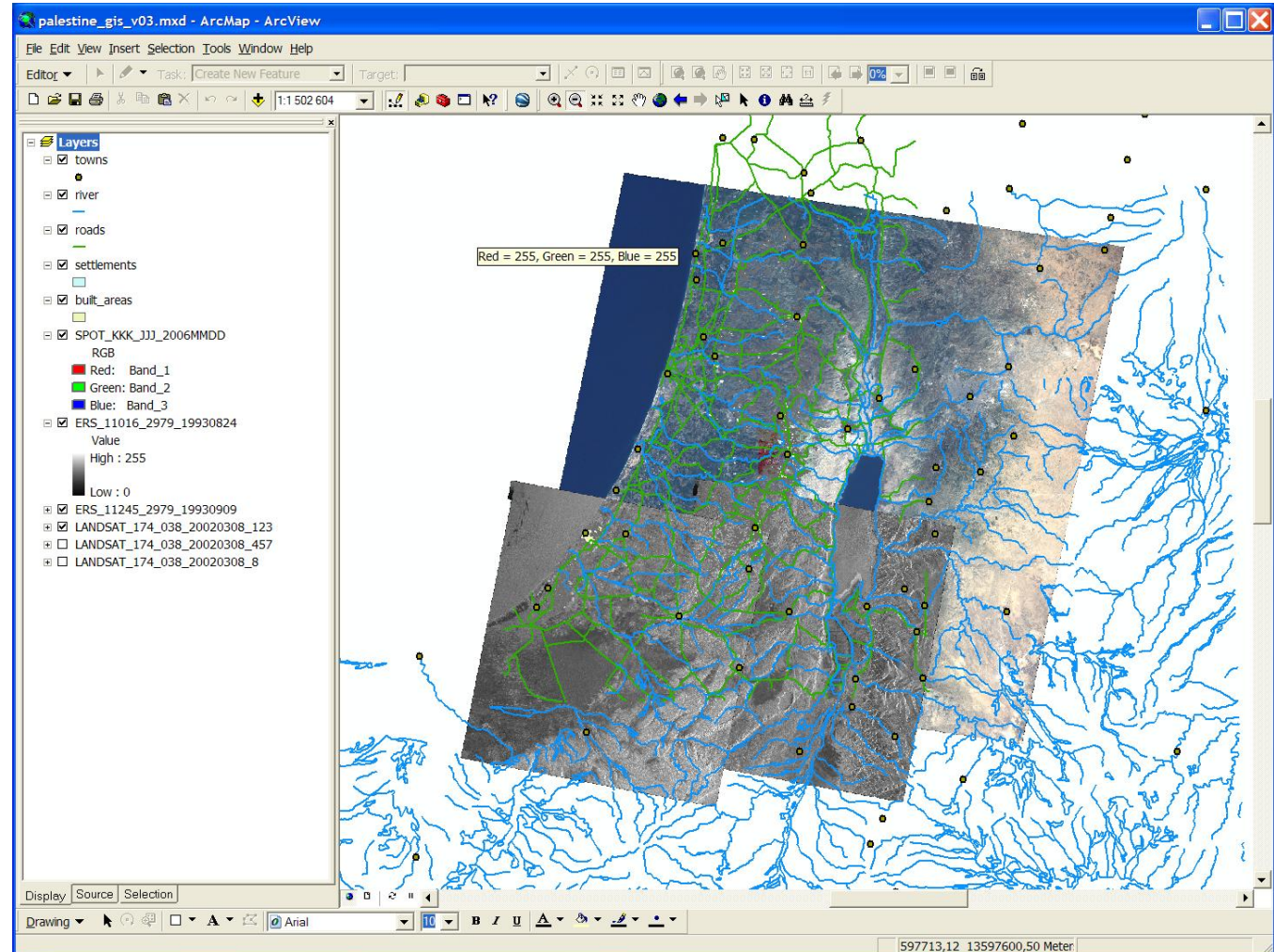
Cartography, map analysis,
and editing

Views: geographic / page
layout

Table of contents (layer
stack)

Map dressing (scale bars,
legends, North arrows,
reference maps...)

Map composition and
editing





ArcCatalog

Organize and manage all your GIS information (maps, globes, datasets, models, metadata, services...)

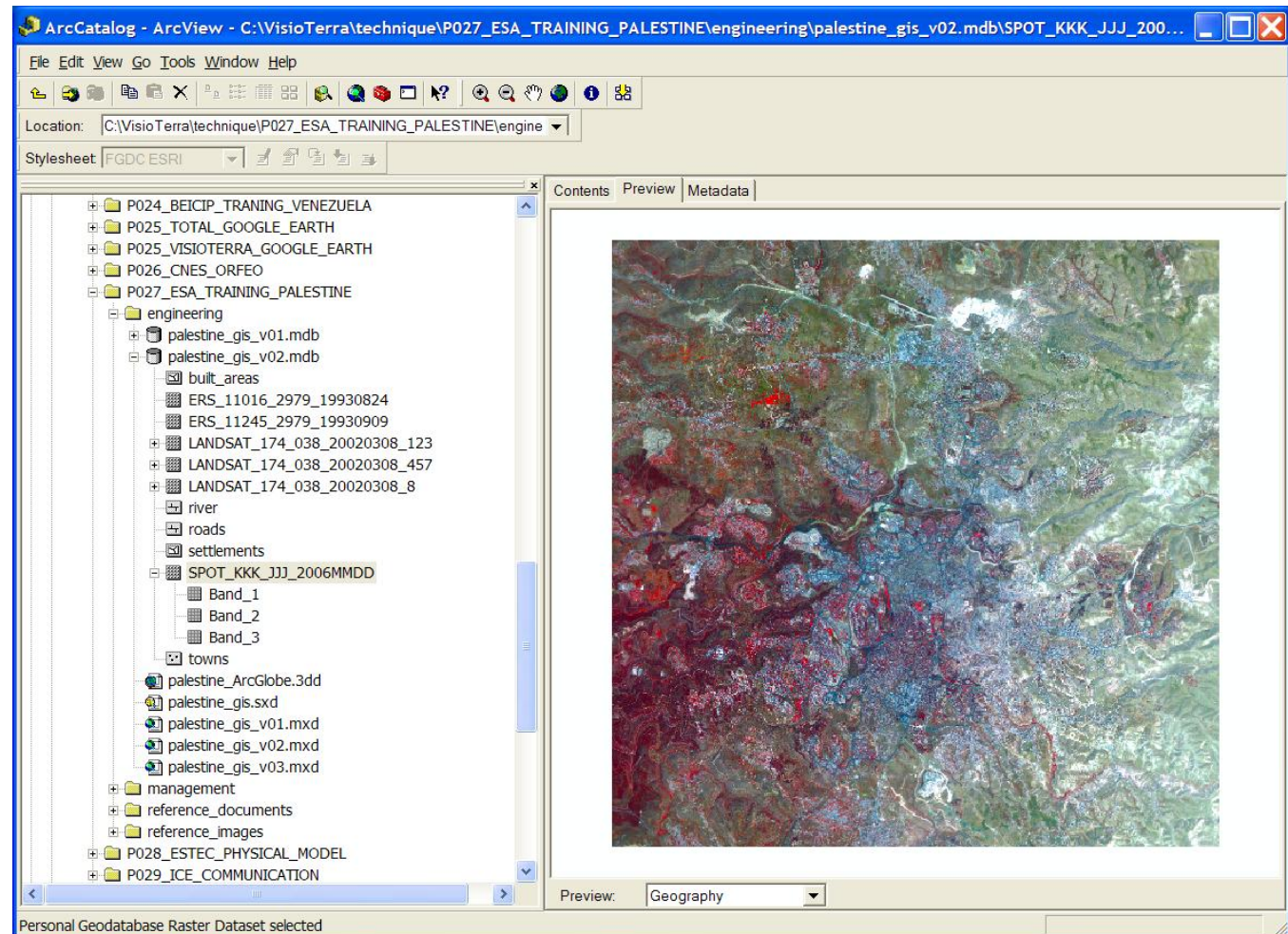
Browse and find geographic information

Record, view, and manage metadata

Define, export, and import geodatabase schemas and designs

Search for and discover GIS data on local network and the Web

Administer an ArcGIS server



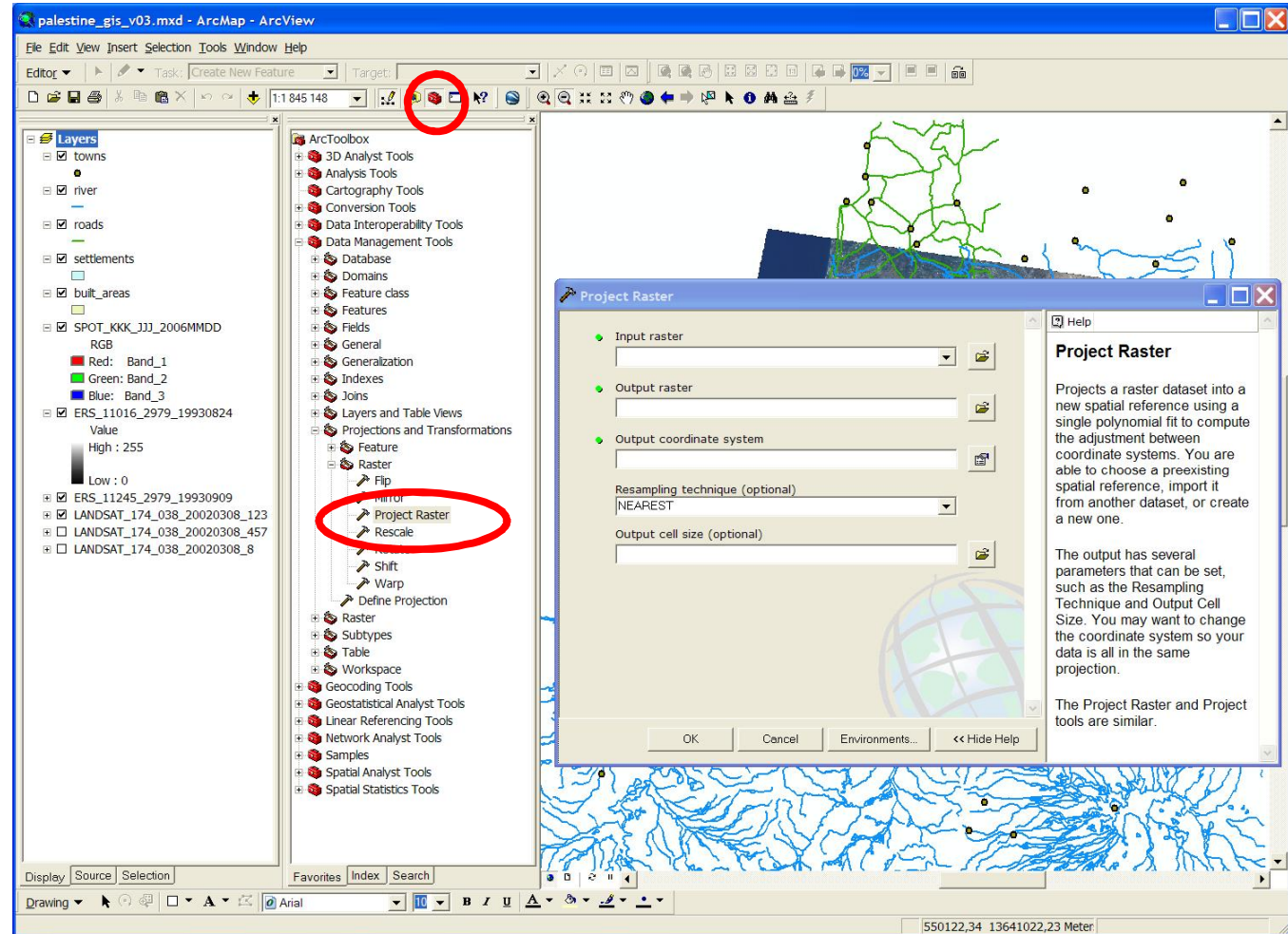


ArcToolbox

Embedded in ArcCatalog
and ArcMap

Geoprocessing functions:
coverage processing, data
conversion, data
management, geocoding,
statistical analysis, vector
analysis

Applications: generate high-
quality data, quality
assessment/control,
modeling (ModelBuilder)





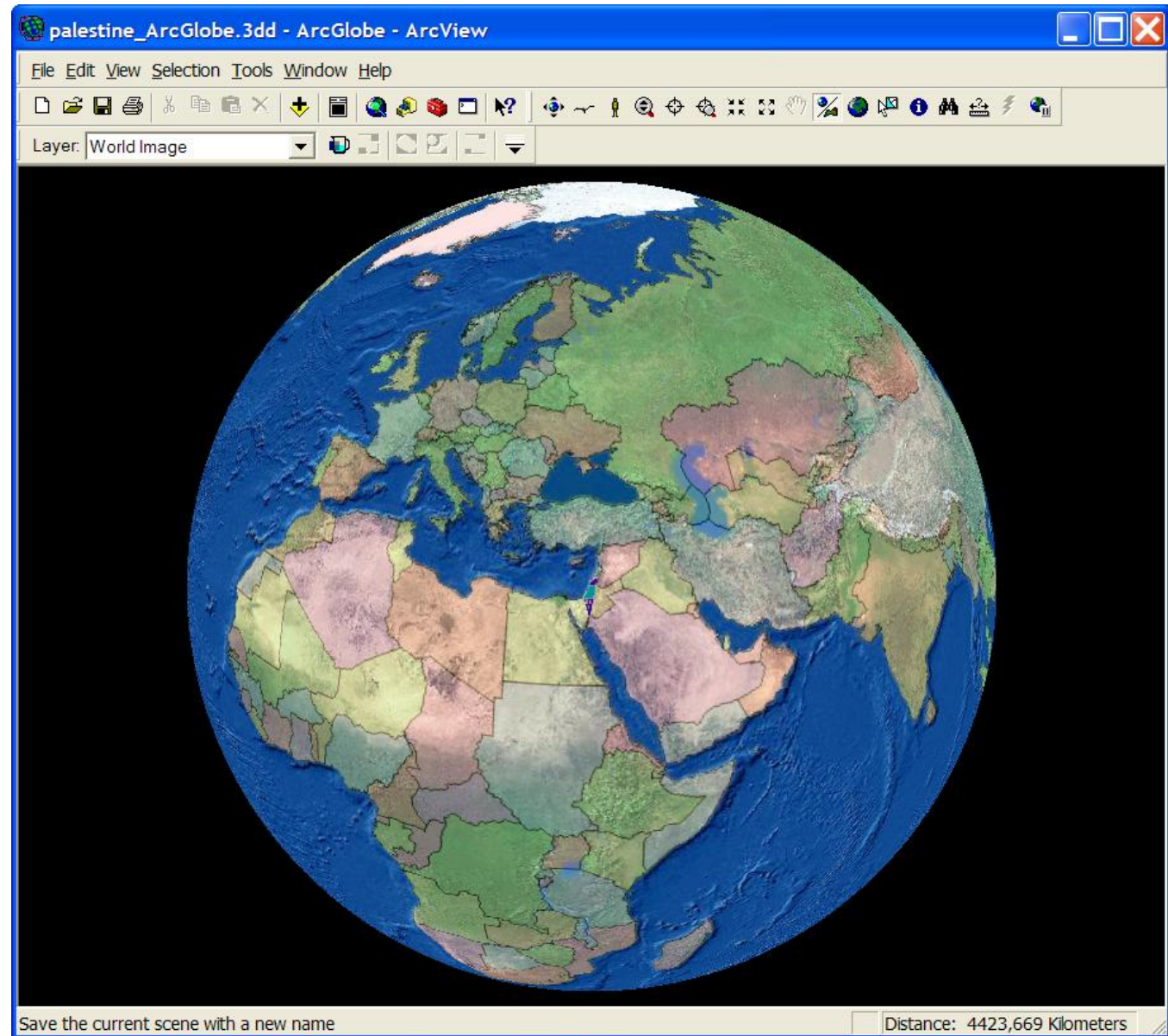
ArcGlobe

Global view of datasets and layers

Navigation modes (hot-spot, hand-driven, fly, walk)

Find places

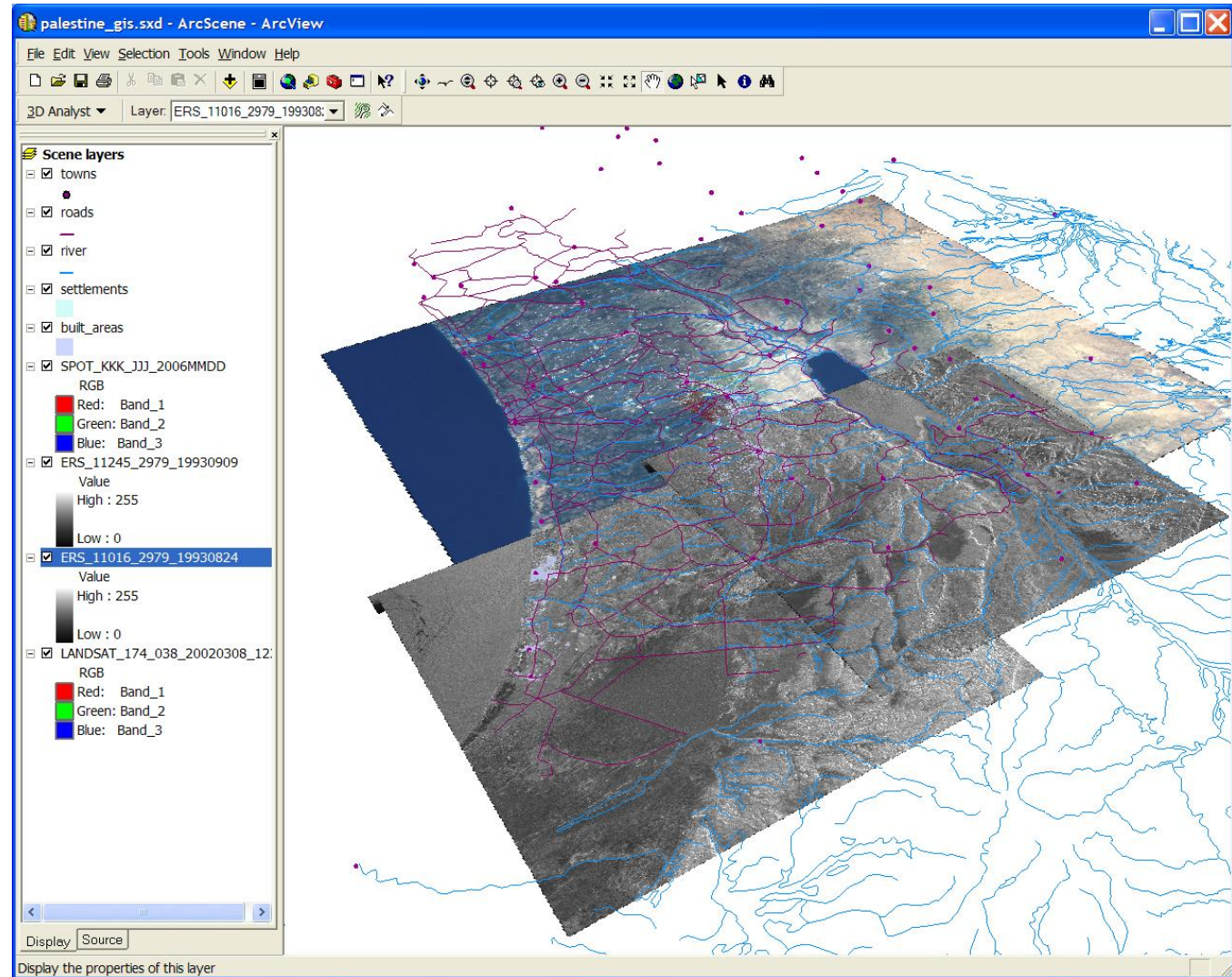
Select features





ArcScene

2D viewing

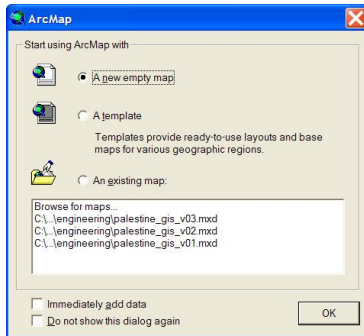




ArcMap – Opening maps, displaying and managing layers

Map opening

File / Open



Layer properties (vector)

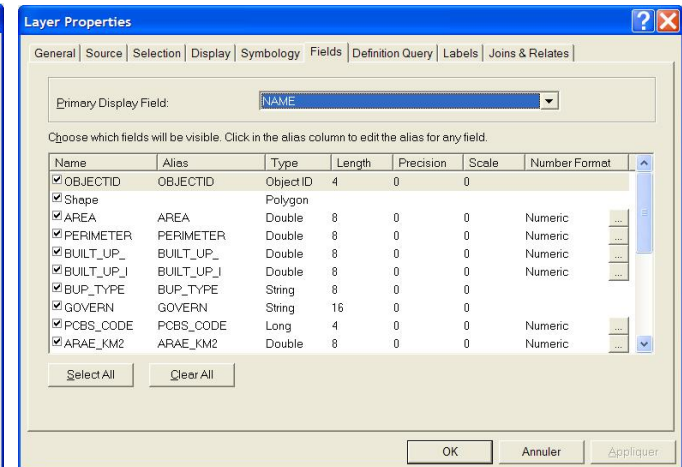
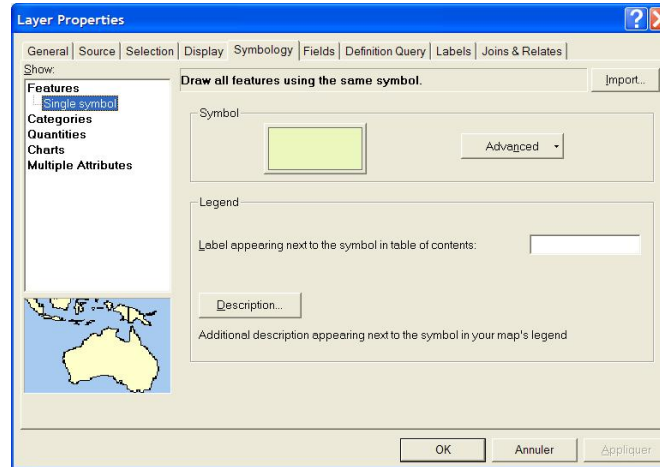
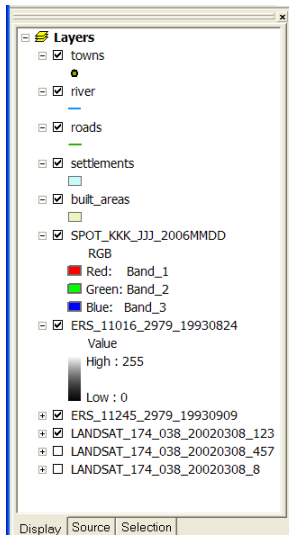


Table of contents
(layer stack)



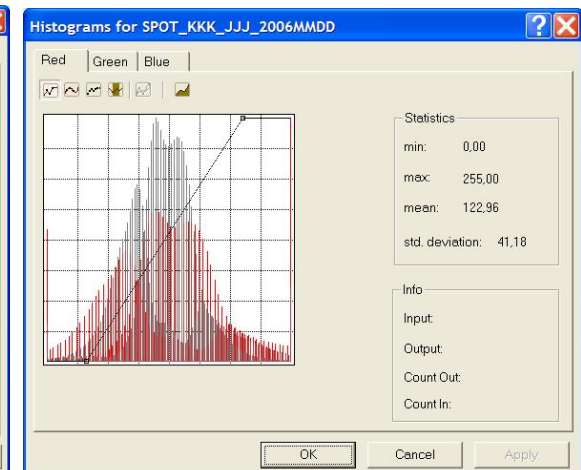
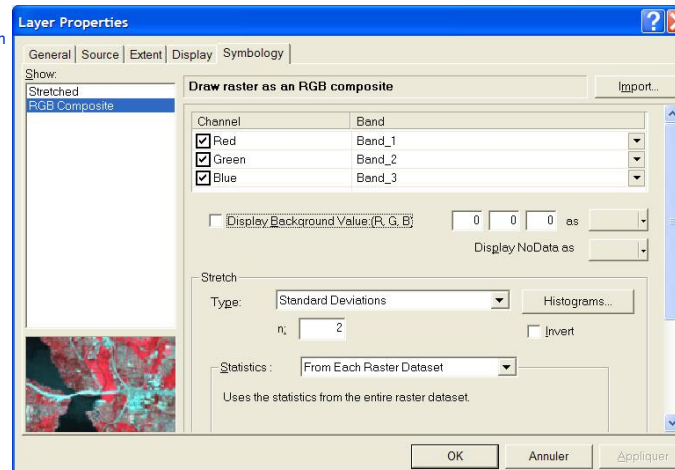
Add layer

File / Add data
www.geographynetwork.com

Displaying



Layer properties (raster)





ArcMap – Editing features

Layer creation

Layer creation



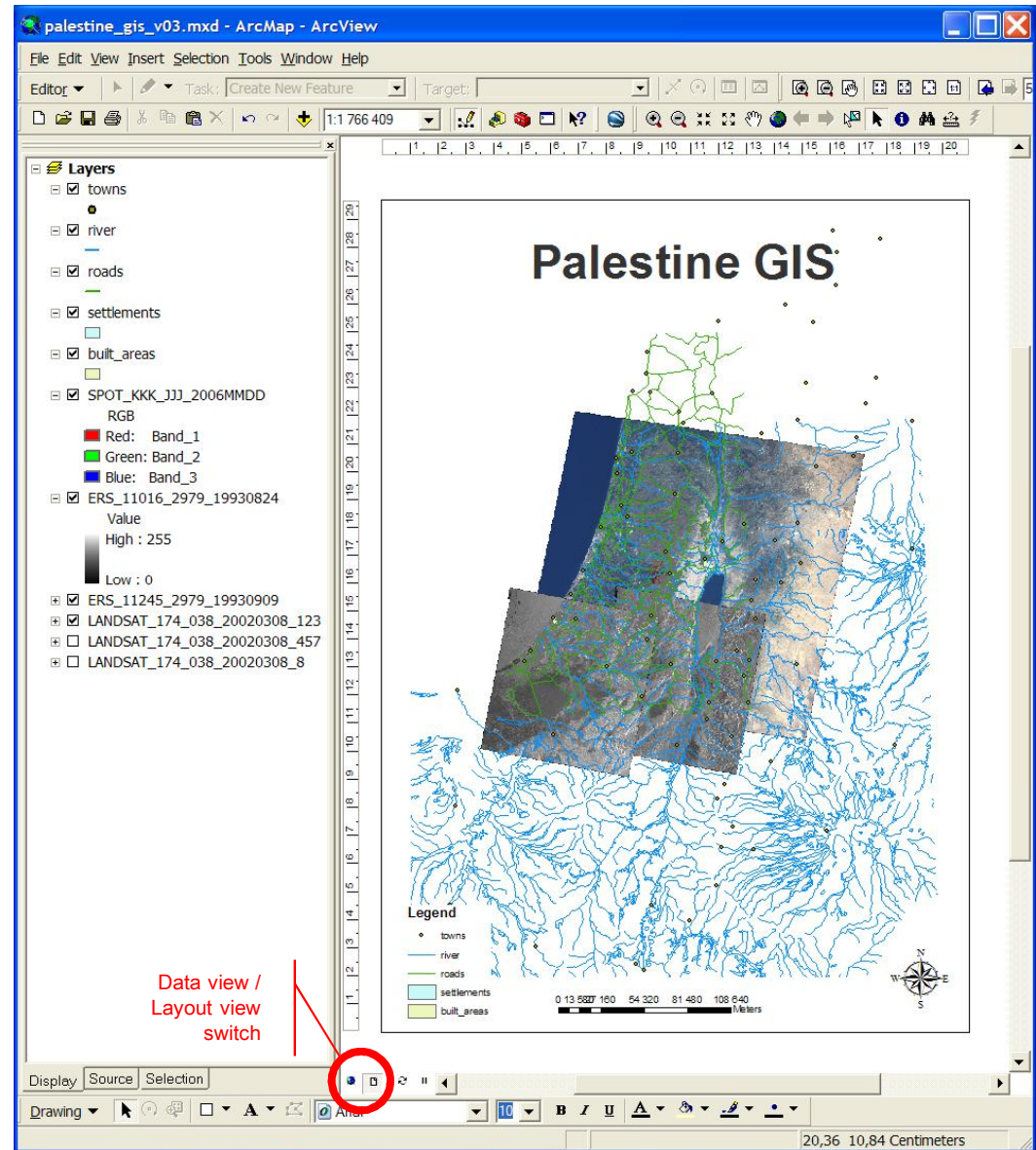
ArcMap – Editing and printing layouts

Layout view

Dressing maps: data frame, title,
legend, scale bar/text, North, text...

Print setup

Export





✪ ArcGIS suffix

.3dd	ArcGlobe document
.ain .aih	The files that store the attribute index of the active fields in a table or a theme's attribute table.
.apr	ArcView project
.atx	An .atx file is created for each shapefile or dBASE attribute index created in ArcCatalog. ArcView GIS 3.x.
.cpg	An optional file that can be used to specify the codepage for identifying the character set to be used.
.dbf	The dBASE table that stores the attribute information of features.
.fbn .fbx	The files that store the spatial index of the features for shapefiles that are read-only.
.ixs	Geocoding index for read-write shapefiles.
.lyr	Datasets and layers
.mdb	Personal geodatabase

.mxd	ArcMap document
.mxs	Geocoding index for read-write shapefiles (ODB format).
.prj	The file that stores the coordinate system information.
.sbn .sbx	The files that store the spatial index of the features.
.shp	The main file that stores the feature geometry.
.shx	The index file that stores the index of the feature geometry.
sxd	ArcScene document
.xml	Metadata for ArcGIS—stores information about the shapefile.

http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?id=2729&pid=2727&topicname=Shapefile_file_extensions

<http://en.wikipedia.org/wiki/Shapefile>



ERDAS Imagine suffix

.aoi	HFA	Fichier Area of Interest (zone d'intérêt) - stocke la zone définie par l'utilisateur.
.arcgen	ASCII	Fichier ARC Generate.
.aux	HFA	Fichier auxiliaire - Il est principalement utilisé en conjonction avec les fichiers qui ne sont pas en format ERDAS IMAGINE et dont l'accès est autorisé par une DLL. Il stocke des informations qui ne sont habituellement pas stockées dans ces fichiers images particuliers. Par exemple les fichiers TIFF ne stockent pas les statistiques de l'image, ces statistiques sont donc stockées dans un fichier .aux dont le préfixe est le même que celui du .tif.
.bdf	ASCII	Fichier X Bitmap Font Distribution Format.
.bil	Binaire	Image BIL ESRI ArcInfo.
.cbl	ASCII	Fichier de balance de couleurs - Color Balance File.
.cff	HFA	Fichier de coefficients - stocke les matrices de transformations créées lors de la rectification d'une image.
.cfg	ASCII	Fichier de configuration.
.chp	HFA	Imagette de prévisualisation - Image utilisé par IMAGINE dans la partie prévisualisation du panneau de sélection de fichiers. Classiquement elle mesure 64*64 pixels, et la composition colorée est celle définie par défaut pour le type de l'image originale.
.config	ASCII	Fichier d'installation.

.cov	ASCII	Image Catalog Coverage – définit les couvertures utilisées par la planisphère du catalogue.
.cursor	ASCII	Icônes X utilisé en conjonction avec les fichiers .mask pour définir la forme du curseur.
.customize	ASCII	Fichier d'installation.
.dat	ASCII	Stocke les projections cartographiques.
.dfad	Binaire	Fichier Digital Feature Analysis Data - stocke les données au format DFAD.
.dlg	ASCII	Fichier Digital Line Graph - stocke les données au format DLG.
.dxf	ASCII	Fichier Digital Exchange File - stocke les données au format DXF.
.e00 – e99	Binaire	Arc Interchange File.
.eml	ASCII	ERDAS Macro Language - stocke les scripts qui contrôlent les opérations de l'interface graphique d'ERDAS IMAGINE. Création possible de nouveaux fichiers .eml avec l' ERDAS Macro Language et possibilité de les incorporer dans l'interface ERDAS IMAGINE.
.ers	Binaire	Fichier image ER Mapper.
.fft	HFA	Fichier Fast Fourier Transform - stocke les couches images issues d'une Transformation de Fourier Rapide à partir d'une image .img.
.filelist	ASCII	Fichier d'installation.

http://support.esrifrance.fr/Articles/ERDAS-Imagine/Fichiers/erdas_007.htm



ERDAS Imagine suffix (suite)

.fls	ASCII	File List File - stocke la liste des fichiers utilisés au cours d'un mosaïquage.
.fit	Binaire	Fichier image Silicon Graphics.
.fsp.img	HFA	Feature Space Image - stocke les mêmes informations qu'un fichier .img plus les informations requises pour créer l'histogramme bi-dimensionnel (ex : la transformation).
.gcc	HFA	Fichier Ground Control Point - stocke les points amers
.gen	ASCII	Fichier Generic Option - stocke les options d'importations utilisées par l'importateur Generic Binary. Aussi utilisé par le générateur d'aide en ligne pour générer la liste des marqueurs hypertext.
.gif	Binaire	Format d'image statiques GIF, généralement utilisé sur Internet. Le module optionnel LZW est nécessaire pour lire ces images, puisque le format est basé sur compression LZW qui est un produit d'Unisys.
.gis	ERDAS 7.x	Données images thématiques.
.gmd	ASCII	Fichier Graphical Model - stocke les scripts qui ont été dessinés avec le Spatial Modeler Model Maker.
.grid	-	Pseudo extension utilisée dans la fenêtre de sélection de fichier pour lister les répertoires de couverture sélectionnable.

.icon	ASCII	Fichier icône - stocke les icônes ERDAS IMAGINE.
.ict	HFA	Fichier catalogue d'images.
.ifft.img	HFA	Inverse Fast Fourier Transform - stocke les couches images créées lors d'une transformation inverse de la transformation rapide de Fourier d'un .img.
.iges	ASCII	Initial Graphics Exchange Standard - fichier vecteur format IGES.
.img	HFA	Fichier image - stocke les images mono ou multi-bandes, les tables de contrastes, de couleurs, les tables descriptives, les couches pyramidales, et les informations sur l'image.
.jpg	Binaire	Fichier JPEG File Interchange File Format (JFIF) - image compressée norme JPEG.
.klb	ASCII	Fichier Kernel Library - stocke les filtres de convolution.
.lan	ERDAS 7.x	Image continue au format ERDAS IMAGINE 7.x.
.lst	ASCII	Sécurité et installation.
.mag.img	HFA	Image Magnétude - c'est un fichier .img qui stocke l'image magnétude de la transformation de Fourier d'une image.
.map	ASCII	Fichier Map (carte) - stocke les cadres cartographiques créés avec le Map Composer.



ERDAS Imagine suffix (suite)

.map.ovr	HFA	Map/Overlay - stocke les couches annotations créées avec le Map Composer, en dehors des cadres (ex : légendes, grilles, lignes, échelles...).
.mask	ASCII	Utiliser en conjonction avec les .cursor, pour changer la forme des curseurs.
.mdl	ASCII	Fichier Model - stocke les scripts issus du Spatial Modeler. Il ne stocke pas les modèles graphiques. Ce fichier est nécessaire pour utiliser un modèle. Dans le cas où seul le .gmd existe un fichier .mdl est créé lors de l'exécution du modèle.
.mov	ASCII	Fichier Movie - définit les images utilisées dans un film.
.msh	HFA	Fichier Map Series - stocke les caractéristiques des séries cartographiques de l'outil Map Composer Map Series Tool.
.mtx	ASCII	Matrice - stocke les matrices utilisées dans le Spatial Modeler.
.otl	Binaire	Fichier de fontes utilisées dans les annotations.
.ovr	HFA	Fichier Overlay - stocke les couches annotations qui ont été créées dans le cadre cartographique, dans une fenêtre d'affichage vierge, ou sur une image.
.pdf	ASCII	Preference Definition - stocke les informations utilisées dans l'éditeur de préférences.

.plt	ASCII	Fichier Plot (impression) - stocke le nom des fichiers « panneaux » produit par le MapMaker. MapMaker traite le .map afin de produire un ou plusieurs panneaux. Chaque panneau est composé de deux fichiers : le premier porte le nom de la carte avec l'extension .plt.panel_xx.name qui nomme les différentes fontes utilisées dans le panneau avec le nom du fichier contenant la sortie du panneau. L'autre est le panneau lui même avec l'extension .plt.panel_xx. Le fichier .plt contient les chemins d'accès complets (un par ligne) aux noms des panneaux.
.plt.panel_xx.name	ASCII	Nom des panneaux - stocke le nom des panneaux de données et de polices utilisées par le panneau (le nom des polices est présent uniquement dans le cas de sortie PostScript).
.plt.panel_xx	ASCII/ HFA	Panel Data - stocke les données qui sont effectivement traitées par le MapMaker. Dans le cas d'une sortie PostScript, il s'agit d'un fichier ASCII qui contient les commandes PostScripts. Si la sortie s'effectue sur un dispositif image non Postscript le fichier est au format HFA et contient une ou trois couches image. Il peut être visualisé dans une fenêtre d'affichage.
.pmdl	ASCII	Permanent Model - stocke les versions permanentes des .mdl qui sont fournis par ERDAS.



ERDAS Imagine suffix (suite)

.plt	ASCII	Fichier Plot (impression) - stocke le nom des fichiers « panneaux » produit par le MapMaker. MapMaker traite le .map afin de produire un ou plusieurs panneaux. Chaque panneau est composé de deux fichiers : le premier porte le nom de la carte avec l'extension .plt.panel_xx.name qui nomme les différentes fontes utilisées dans le panneau avec le nom du fichier contenant la sortie du panneau. L'autre est le panneau lui-même avec l'extension .plt.panel_xx. Le fichier .plt contient les chemins d'accès complets (un par ligne) aux noms des panneaux.	.prereq	ASCII	Fichiers d'installation.
.plt.panel_xx.name	ASCII	Nom des panneaux - stocke le nom des panneaux de données et de polices utilisées par le panneau (le nom des polices est présent uniquement dans le cas de sortie PostScript).	.preview.img	HFA	Image de Prévisualisation - un .img qui stocke le résultat d'une Prévisualisation d'un import.
.plt.panel_xx	ASCII/ HFA	Panel Data - stocke les données qui sont effectivement traitées par le MapMaker. Dans le cas d'une sortie PostScript, il s'agit d'un fichier ASCII qui contient les commandes PostScripts. Si la sortie s'effectue sur un dispositif image non Postscript le fichier est au format HFA et contient une ou trois couches image. Il peut être visualisé dans une fenêtre d'affichage.	.pro	Binaire	Couches de projets Plus3 TerraModel – fichier vecteur.
.pmdl	ASCII	Permanent Model - stocke les versions permanentes des .mdl qui sont fournis par ERDAS.	.ps	Post-Script	Fichier PostScript créé lorsqu'une composition cartographique est imprimée dans un fichier et dans d'autres applications lorsque vous imprimez dans un fichier.
			.raw	ASCII	Fichier d'en-tête décrivant le formatage des données binaires génériques afin qu'elles puissent être utilisées par la DLL Raw format Raster. Donc la plupart des données BIL, BSQ, ou BIP peuvent être lues directement en créant ce simple fichier.
			.rrd	HFA	Couche pyramidale stockée de manière externe associée à une image.
			.saf	ASCII	Sensor Attribute - fournit des informations sur les caractéristiques des capteurs (bandes spectrales). Ce type de fichier permet un affichage correcte des longueurs d'ondes sur les graphiques de signatures spectrales.
			.sca	ASCII	Scalaire - stocke les scalaires utilisés dans le Spatial Modeler.
			.shuffle	Privé	En-tête des fichiers de la Toolkit avant décompactage.
			.sif	ASCII	Spectral Plot - stocke les spectres de réflectances créés dans ERDAS IMAGINE.



ERDAS Imagine suffix (suite)

.sig	HFA	Signature - stocke les signatures spectrales créées dans le Classification Signature Editor ou importées depuis ERDAS 7.5.
.smd	HFA	Standard Map Definition - stocke les cartes standards, eg : USGS, pour une utilisation dans le Map Series Tools
.sml	HFA	Bibliothèques de symboles - stocke les symboles utilisés dans les annotations.
.stk	ASCII	Empilement de GRID ESRI.
.stl	HFA	Bibliothèque de styles.
.tab	ASCII	Information sur les sphéroïdes.
.tag	ASCII	Fichier utilisé pour la fonction gettaggeddata de l'EML
.tbl	ASCII	Table - stocke les tables utilisées par le Spatial Modeler
.tdf	ASCII	Template Digitizing - définit les fonctionnalités de numérisation par défaut d'une table à numériser.
.tif	Binaire	Fichier Tagged Image File Format (TIFF), et GéoTIFF.
.tfw	ASCII	Fichier WorldFile - fournit un géoréférencement simple, pour le fichier TIFF associé, si aucun tag GéoTIFF n'est présent.

.txt	ASCII	Fichier texte permettant de stocker une grande variété d'informations : flèches, couleurs, projection externe, fontes, styles de lignes, liste de symboles, ...
.vpl	ASCII	VUE player - liste de Vue de Viewers qui seront affichées dans lecteur VUE
.vue	ASCII	Viewer View - définit la configuration d'un Viewer. Ces fichiers sont utilisés pour stocker et rappeler la taille exacte, et le contenu d'un Viewer (fenêtre d'affichage), d'une composition cartographique.
.wk	ASCII	Digitizer Attributes.
.xpm	ASCII	X Pixmap : fichiers utilisés pour les icônes d'ERDAS.



Applications

SIG

- Gestion des collectivités locales
- Transports
- Support international
- Géologie
- Agriculture de précision

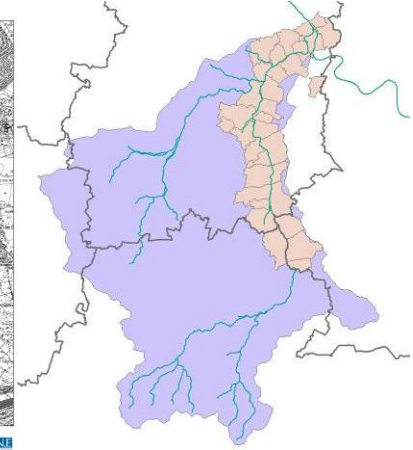
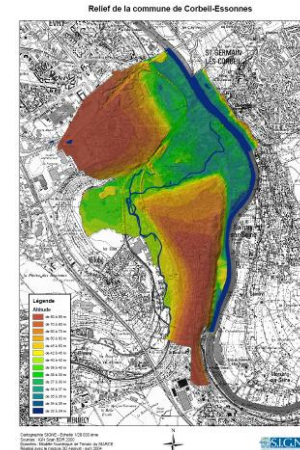
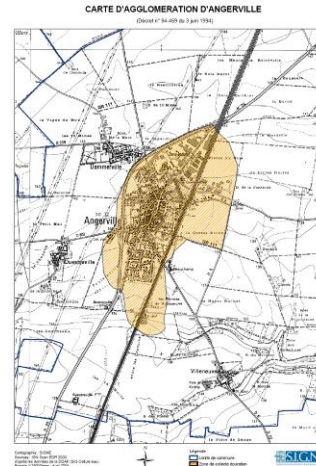
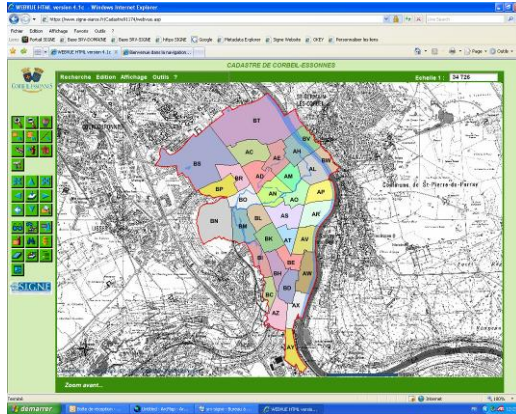
Télédétection

- Surveillance climatique
- Gestion des désastres
- Gestion de crises
- Environnement
- Surveillance des traités
- Archéologie

L'exemple du Grand Poitiers

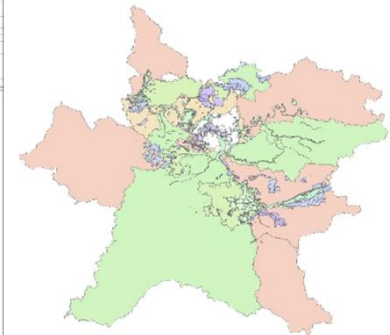
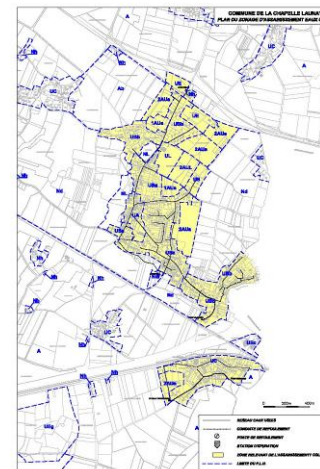
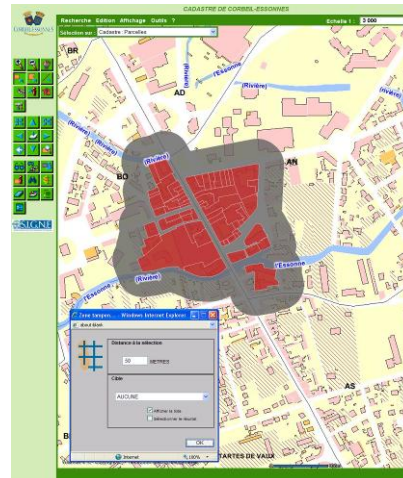


SIG - Gestion des collectivités locales



La gestion de la Ville
(cartes d'agglomération, Plan Local d'Urbanisme, cadastre, POS, espaces verts, réseaux...)

La surveillance des rivières et bassins versants



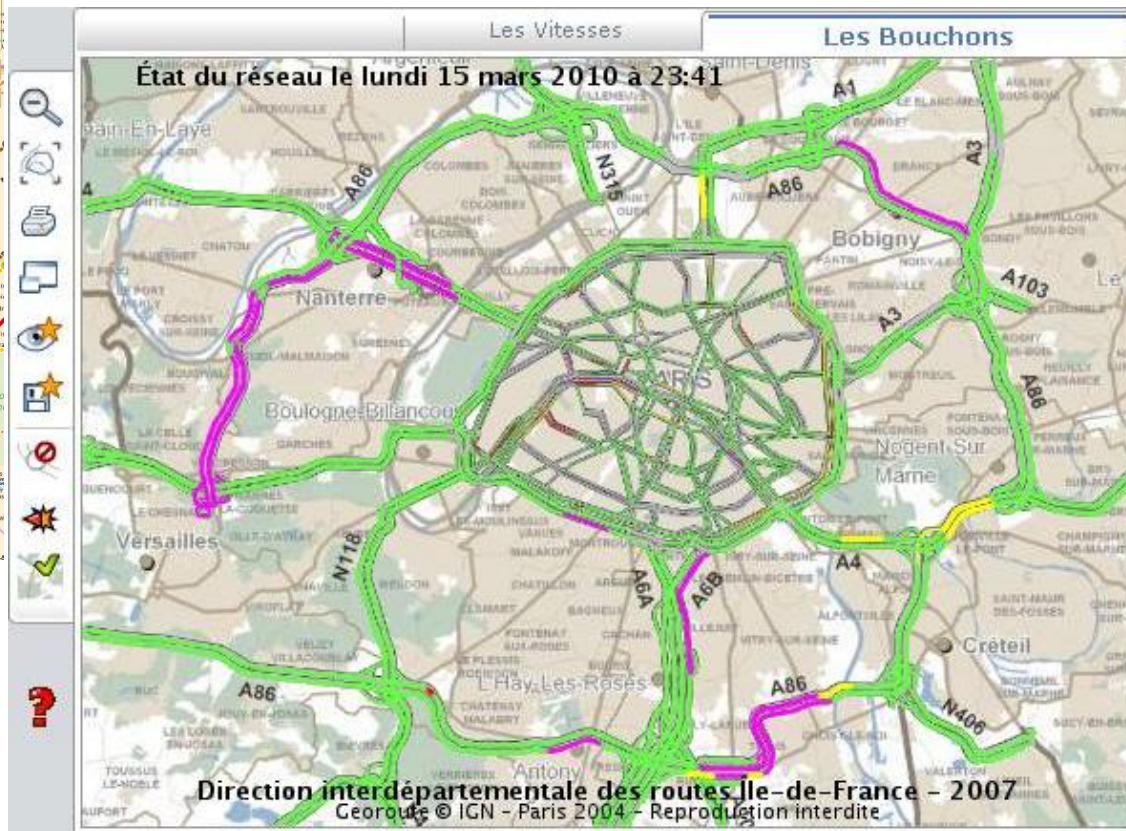


SIG - Transports



La gestion des transports
(itinéraires, suivi de flotte,
flux, sécurité...)

<http://www-igm.univ-mlv.fr/~riazano/>
version 1.21



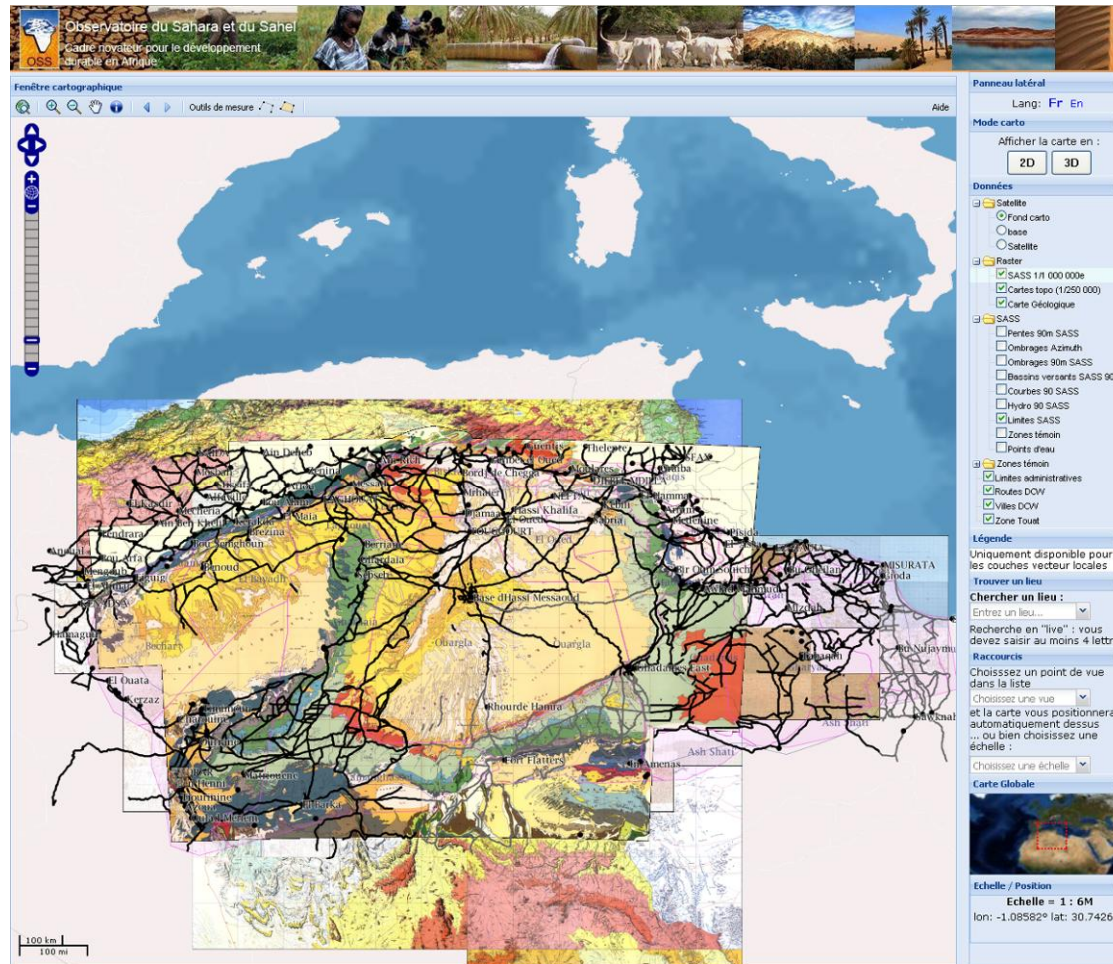
Direction Interdépartementale des Routes (DIR)

<http://www.sytadin.fr/>

Serge RIAZANOFF
Télédétection et Information Géographique



SIG - Support international



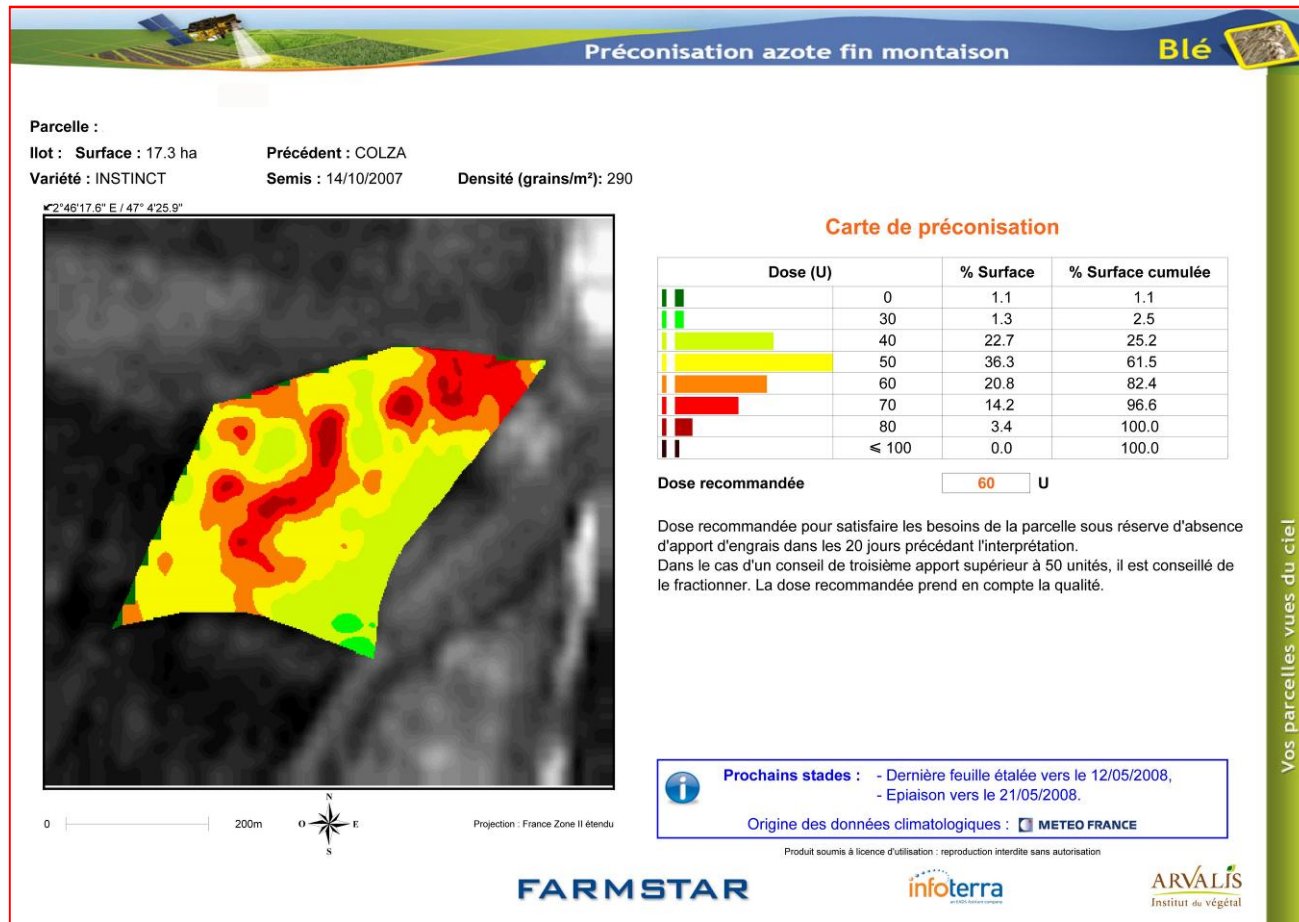
Serveur cartographique de « L'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS) »

http://prog.oss.org.tn/interface_carto/interface.php





SIG - Agriculture de précision

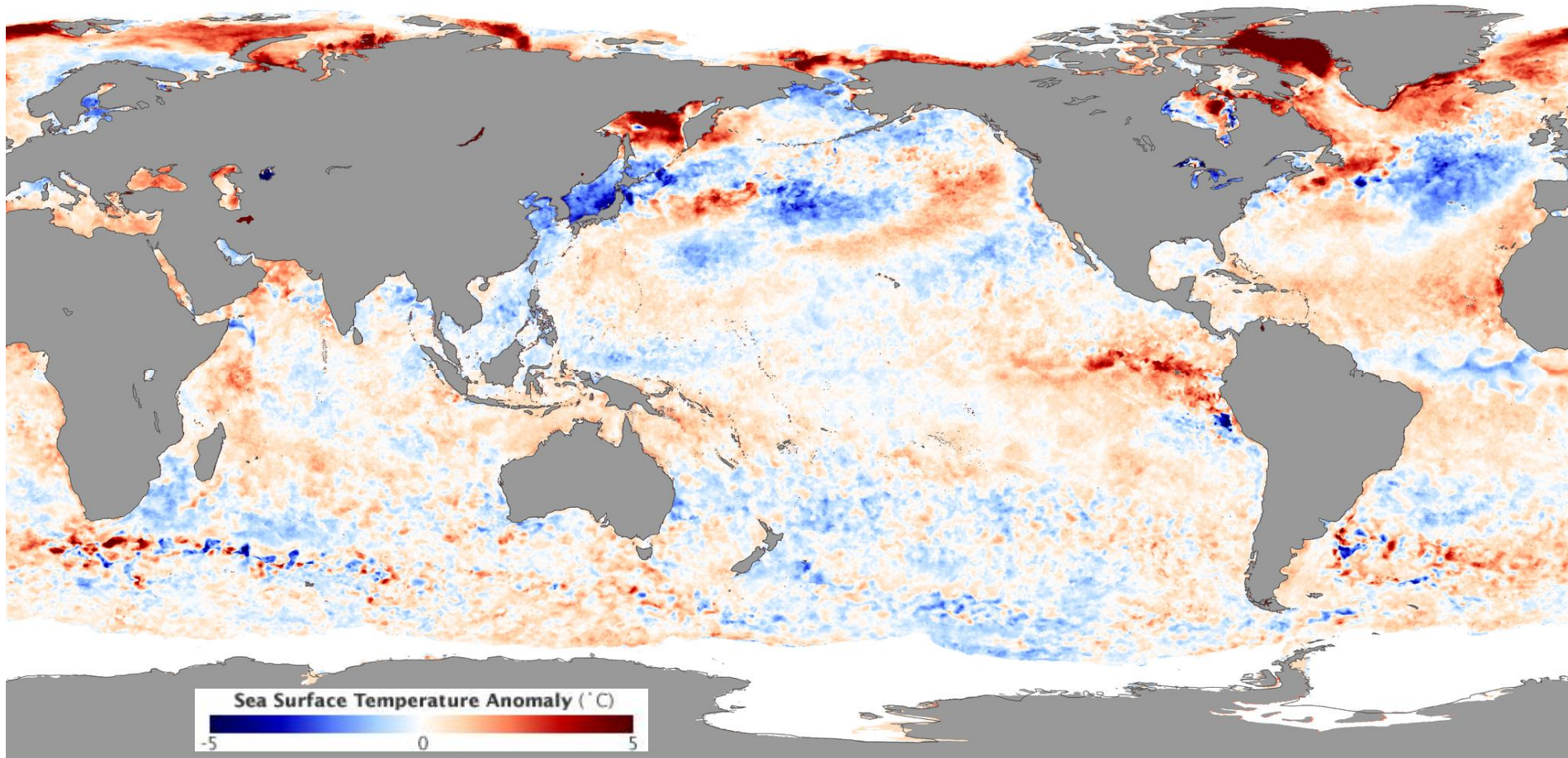


L'agriculture de précision

<http://www.spotimage.com/web/3174-farmstar-les-satellites-au-service-d-une-agriculture-durable.php>

Surveillance climatique

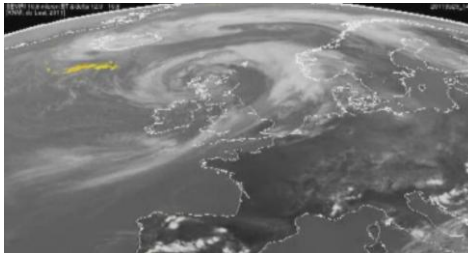
☉ El Niño surveillé par Aqua / AMSR-E (radiomètre micro-onde)



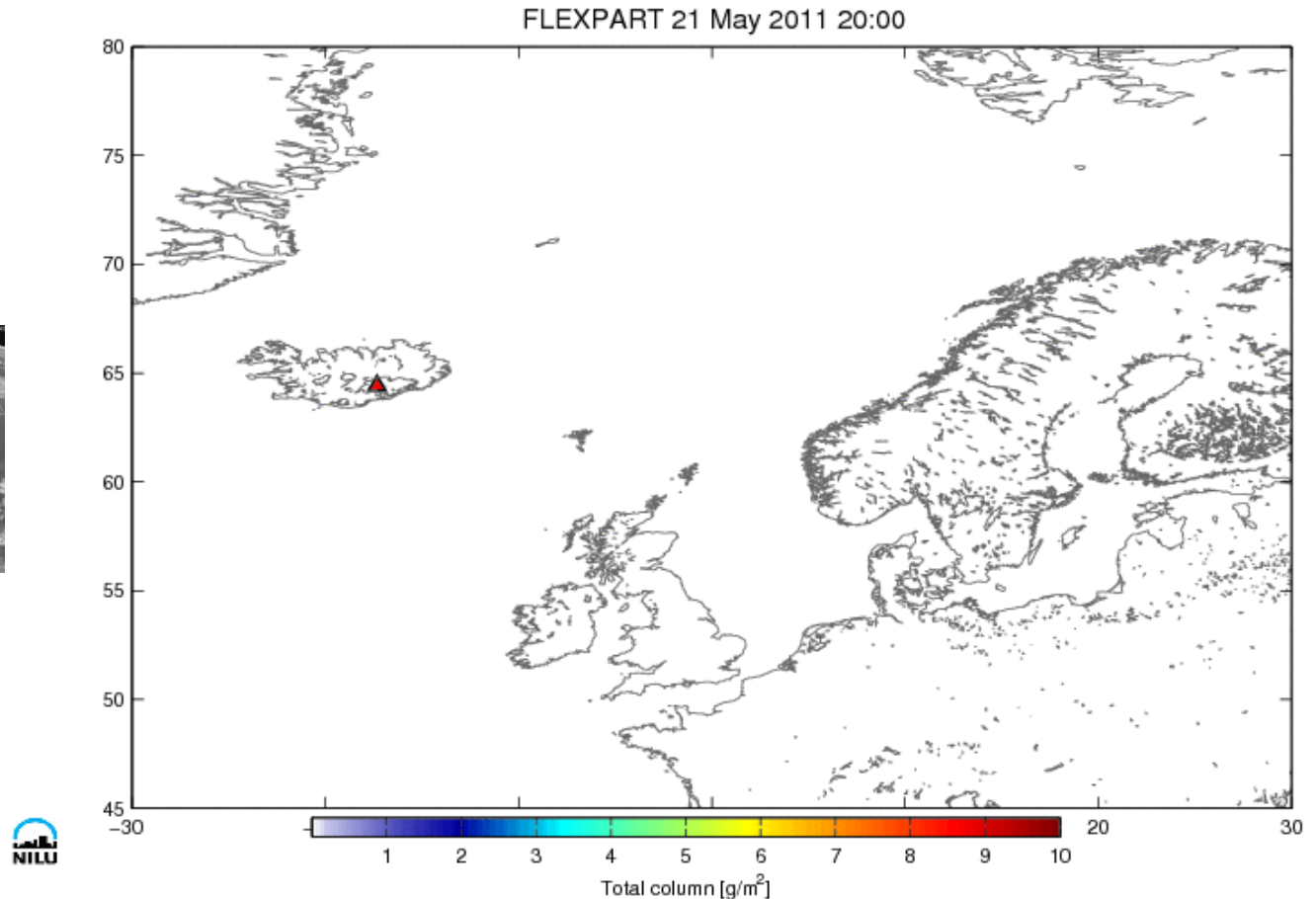
<http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=39574>

Gestion des catastrophes naturelles

☉ 22-25 mai 2011 – Suivi de l'éruption de Grímsvötn



[Vidéo Meteosat](#)



http://www.esa.int/esaCP/SEM8HJNSNNG_index_0.html

Gestion des catastrophes naturelles

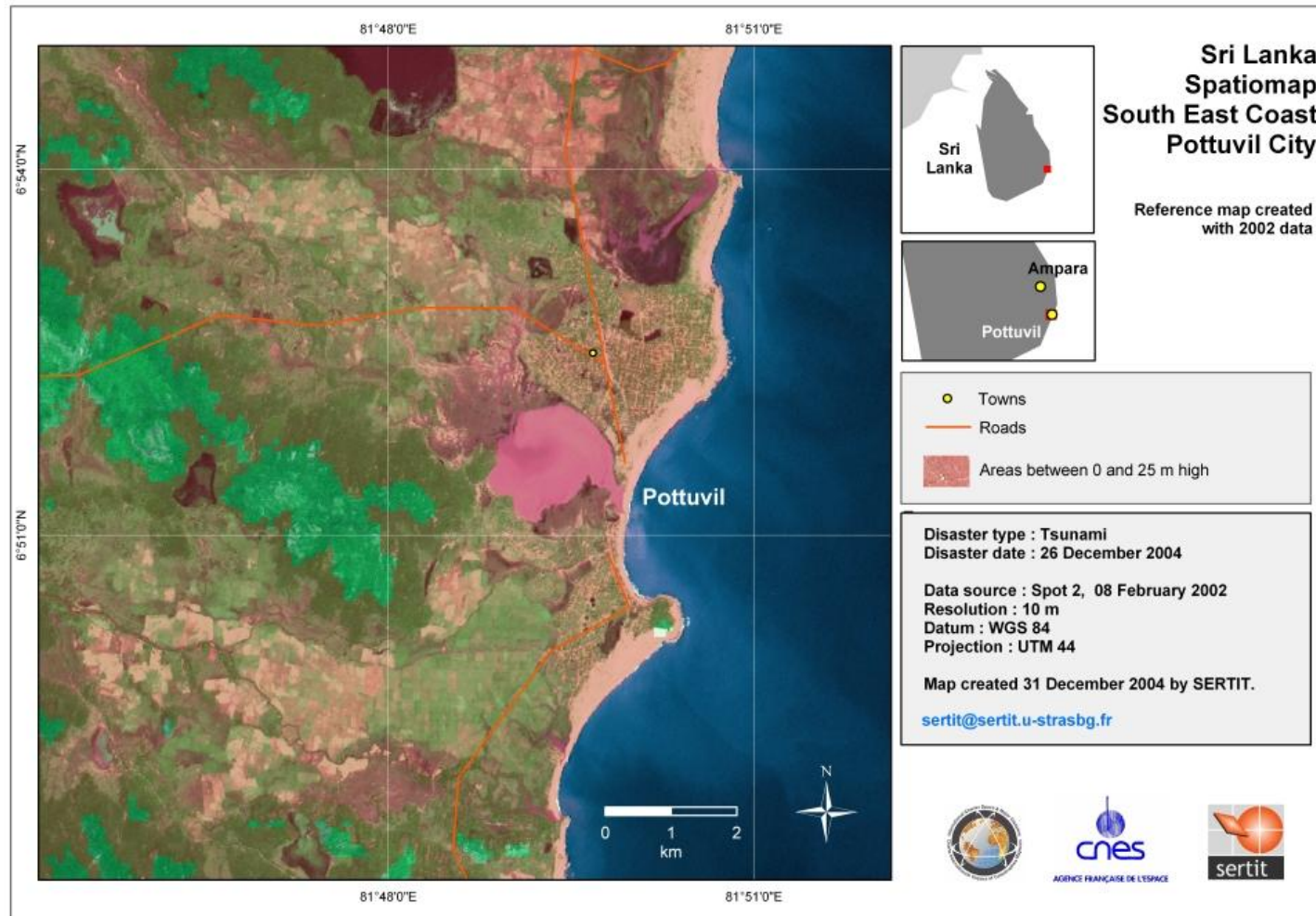
📍 2 avril 2010 – Tempête Xynthia en Vendée (SPOT)



<http://image-cnes.fr/4-decryptage-video/la-tempete-xynthia/>

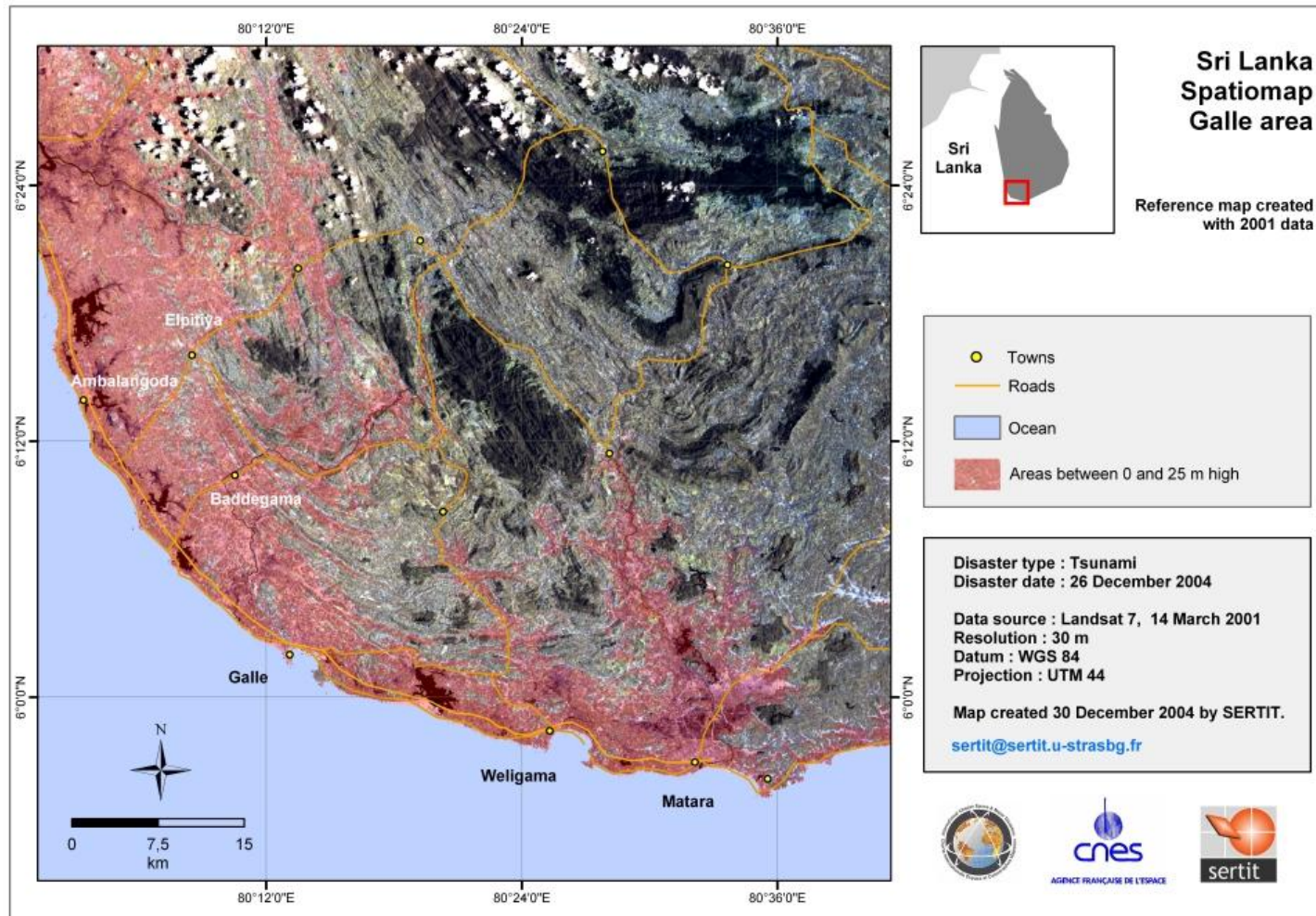


❁ Décembre 2004 - Tsunami en Asie du Sud (Charte SPOT)



http://www.disasterscharter.org/graphics/dis/CALLID_078/bp_p19_pottuvilcity_alti_highres.jpg

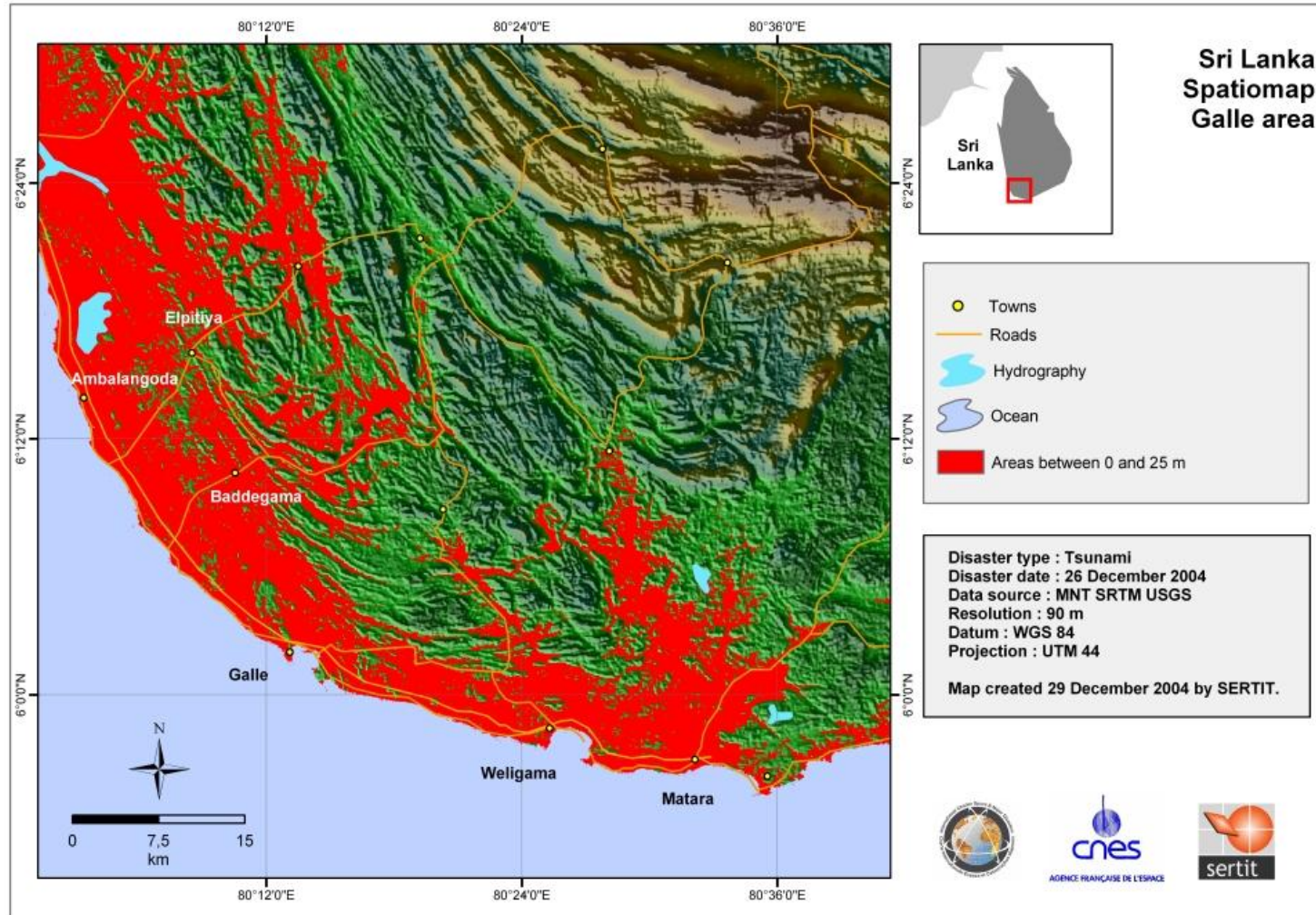
Tsunami en Asie du Sud (Charter - Landsat)



http://www.disasterscharter.org/graphics/dis/CALLID_078/bp_p7_galle_alti_highres.jpg

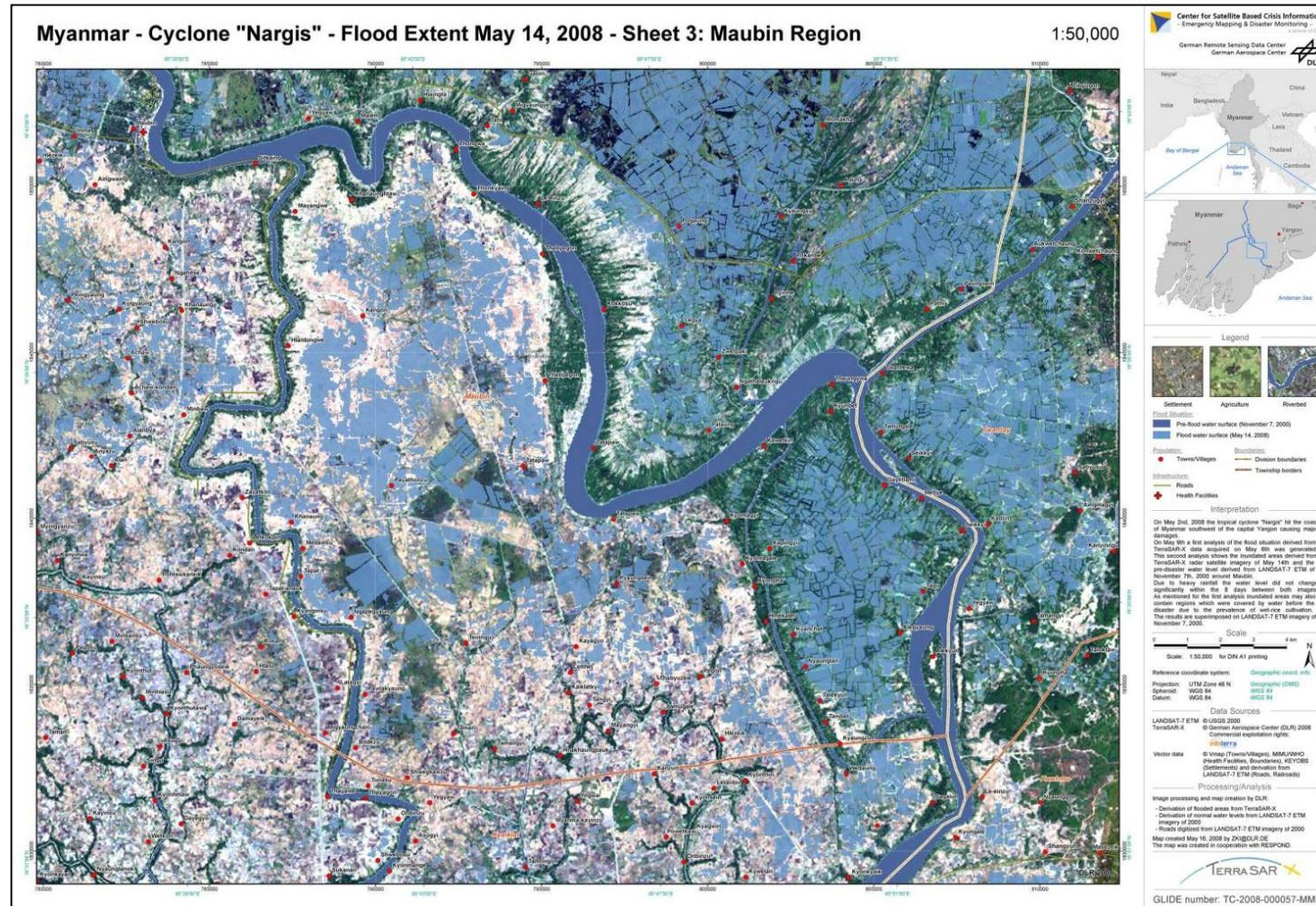


Tsunami en Asie du Sud (USGS - SRTM)



http://www.disasterscharter.org/graphics/dis/CALLID_078/bp_p5_galle_alti_highres.jpg

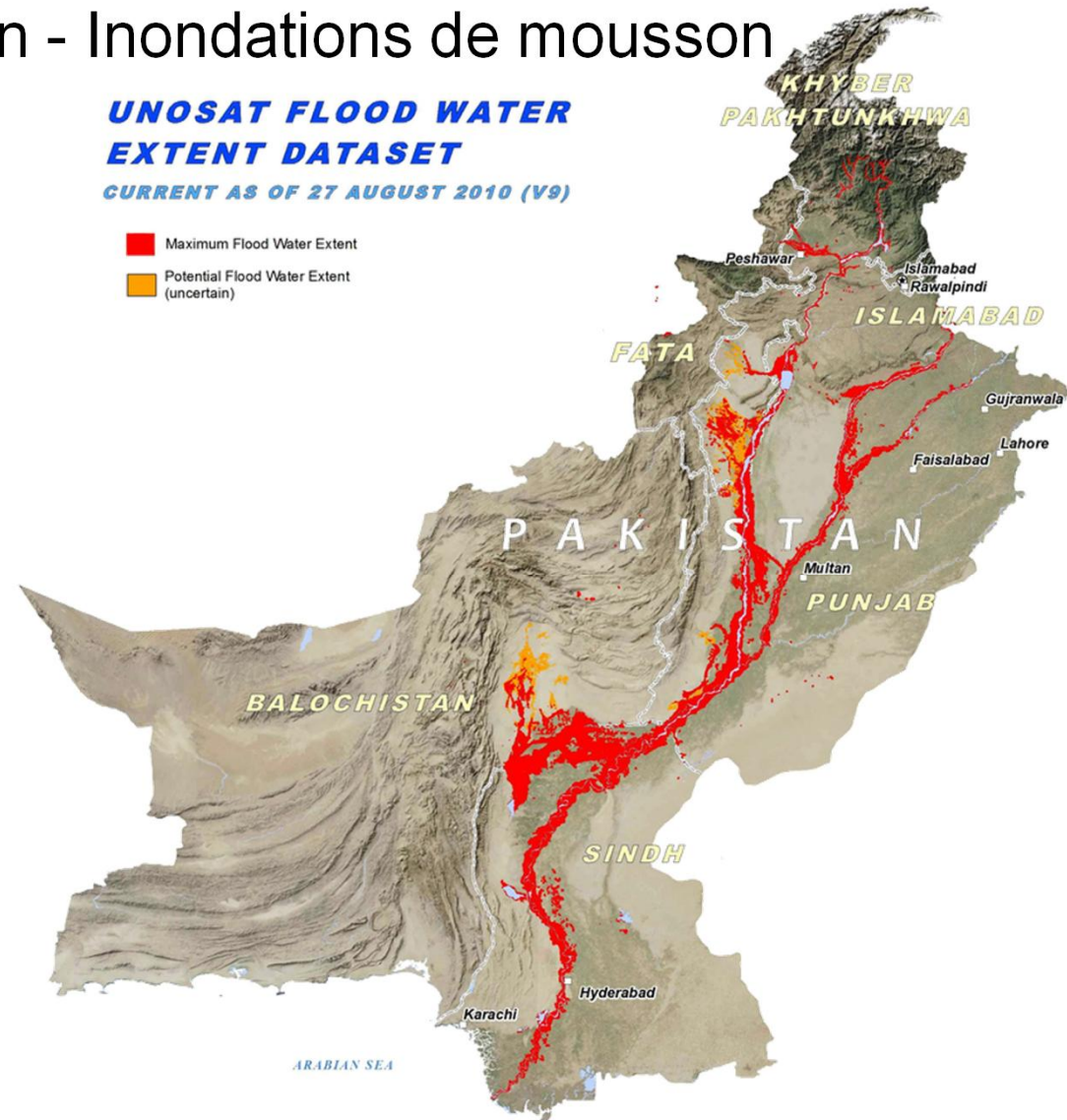
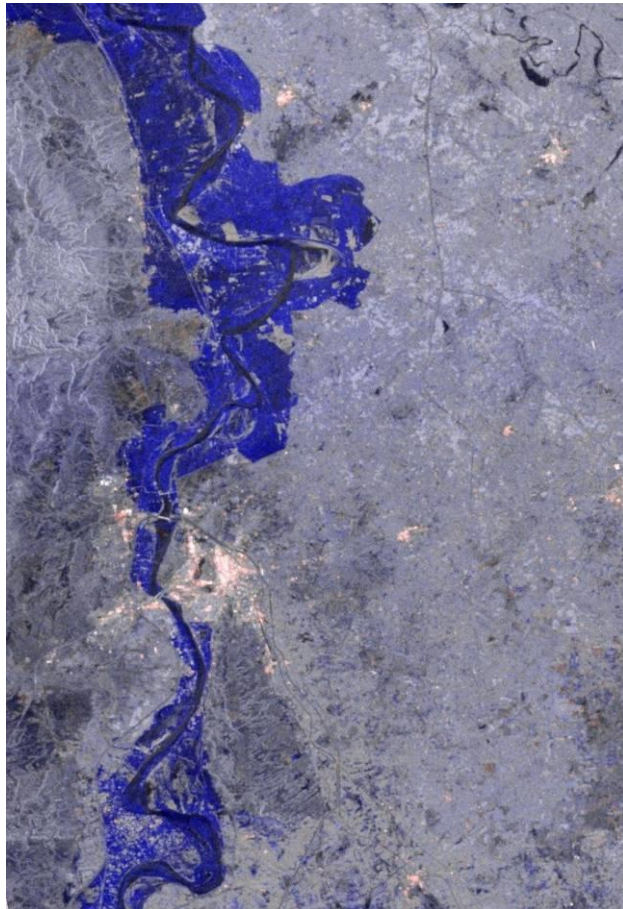
Mai 2008 - Birmanie – Cyclone NARGIS



http://www.zki.caf.dlr.de/media/download/applications/2008/myanmar/DLR_20080516_myanmar_sheet3_maubin_low.jpg

☉ Août 2010 - Pakistan - Inondations de mousson

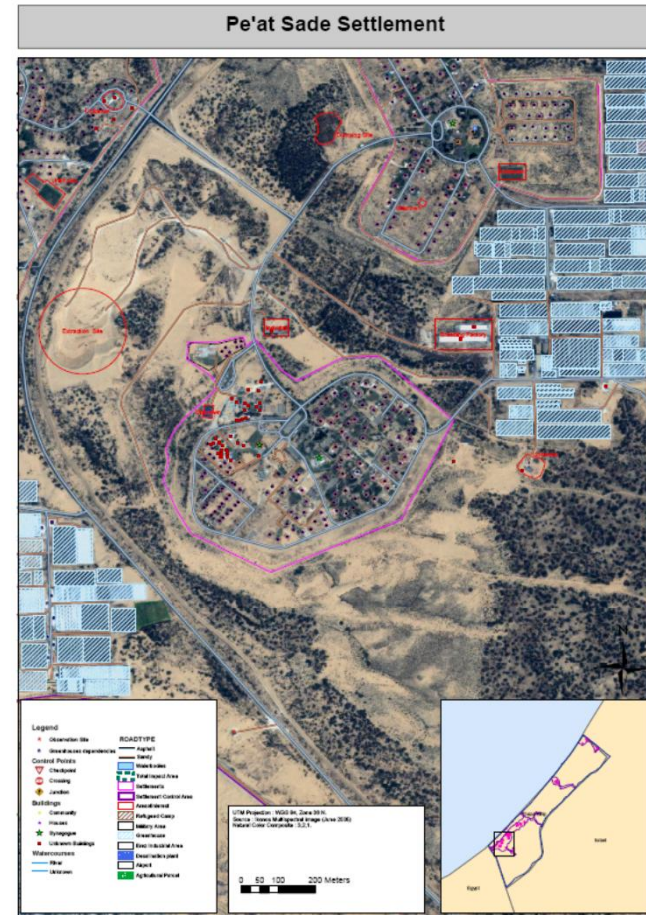
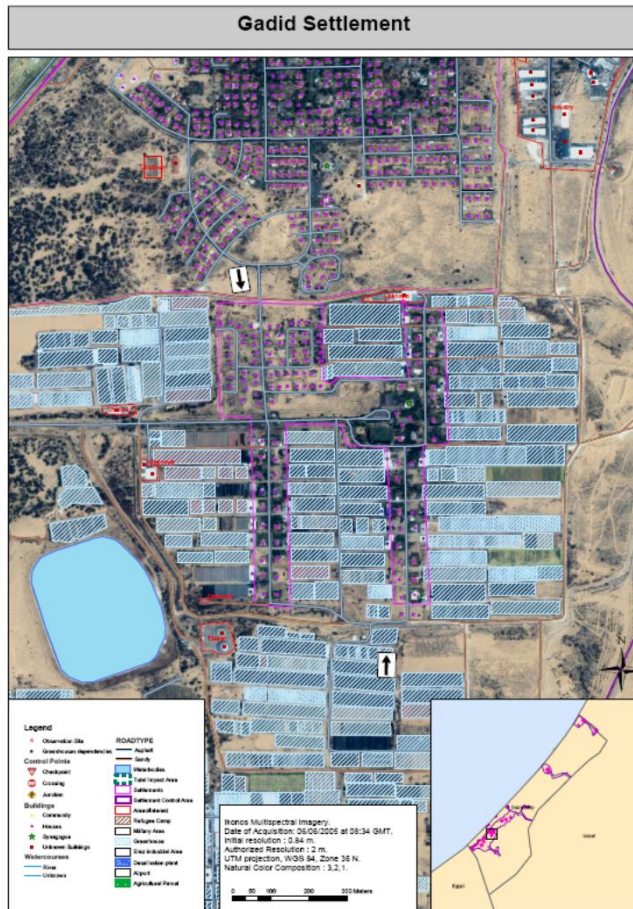
Scène Envisat ASAR du 24.08.2010
comparée à la scène du 08.09.2009



http://www.esa.int/esaEO/SEMOL8EODDG_index_0.html

Gestion de crises

- ## 🗨️ Juin 2006 - Inventaire avant évacuation de la Bande de Gaza – Yves Barthélémy, OBSCOM





● Juillet 2004
Soudan
Darfour

Charte internationale « Espace et catastrophes majeures » - 068 - Microsoft Internet Explorer

Fichier Edition Affichage Favoris Outils ?

Précédente → Recherche Favoris Média

Adresse http://www.disasterscharter.org/disasters/CALLID_068_f.html

Charte internationale Espace et catastrophes majeures

- Page principale
- Quoi de neuf?
- La Charte
- Activer la Charte
- La Charte à l'œuvre
- Agences - ressources
- Information média
- Liens
- Recherche
- English

Fortes inondations et pluies torrentielles

Nature de l'événement :	Fortes inondations et pluies torrentielles
Lieu :	Soudan
Date de déclenchement de la charte :	11/08/2004
Demandeur :	Ministère fédéral allemand des Affaires étrangères
Gestion :	DLR (Agence spatiale allemande)

Description de l'événement

Des fortes inondations et des pluies torrentielles se sont abattues sur Al Junaynah et Al Fashir, dans le Darfur au Soudan.

Produits d'images livrés sous la Charte

Image satellite de la région Al Fashir/Soudan (1:100.000) créée avec des données Landsat, SPOT, Envisat-ASAR. Données fournies par le DLR et Setit. Créée le 26 août 2004 de DLR. Cliquez pour la version haute résolution (2,3 Mo)

Image satellite de Al Fashir/Soudan (1:50.000) créée avec des données Landsat, SPOT, Envisat-ASAR. Données fournies par le DLR et Setit. Créée le 26 août 2004 de DLR. Cliquez pour la version haute résolution (2,4 Mo)

Image satellite de la région méridionale de Al Fashir/Soudan (1:50.000) créée avec des données Landsat, SPOT, Envisat-

Image satellite de la région occidentale de Al Fashir/Soudan (1:50.000) créée avec des données Landsat, SPOT, Envisat-

http://www.disasterscharter.org/disasters/CALLID_068_f.html

🌀 Soudan Darfour – IKONOS - Camp de réfugiés



http://www.disasterscharter.org/disasters/CALLID_068_f.html



Environnement

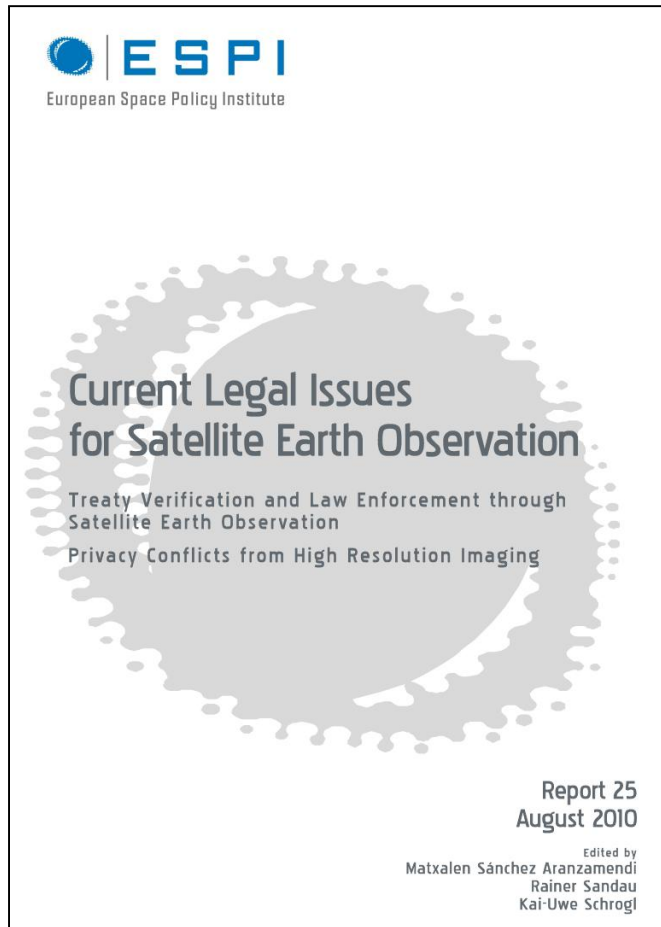
☉ Détection de nappes d'huile en imagerie optique



Scène Aqua / MODIS acquise le 30/08/2009 - <http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=40029&src=eo-iotd>

Surveillance des traités

ESPI (European Space Policy Institute)



Two stereo pairs: 6/04 & 12/05
Excavation betw. 6/04-12/05:
Excavation Volume:
103 000 cubic meter
(7 football fields, 3m high!)

Combination of orthoimage (green) and
difference of two digital surface models
(red)



Report 25, August 2010 - [SR-TIG-COURS\espi report 25_online version.pdf](http://SR-TIG-COURS/espi%20report%2025_online%20version.pdf)

Archéologie

☉ Une ancienne cité romaine révélée par télédétection



carte résultat des fouilles

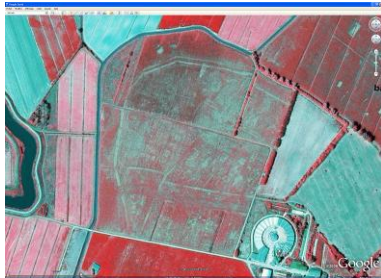


image aérienne (infra-rouge)

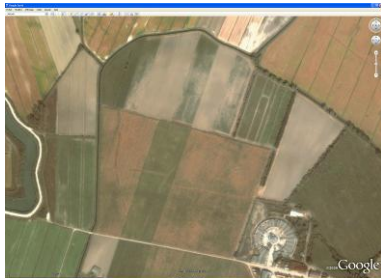


image IKONOS (Google Earth)

<http://www-igm.univ-mlv.fr/~riazano/>
version 1.21



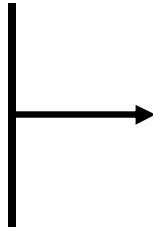
KML: SR-TIG-COURS\SR-SIG-COURS.altinum-resources.kmz
http://français.directionsmag.com/blogue/index.php?blog_id=6265

Serge RIAZANOFF
Télédétection et Information Géographique

Un exemple – Le Grand Poitiers

Organisation des données

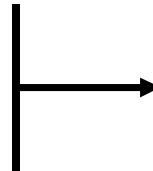
- Réseaux: Eaux Assainissement, Partenaires
- Eclairage Public
- Mobilier Urbain
- Espaces verts
- Ordures Ménagères



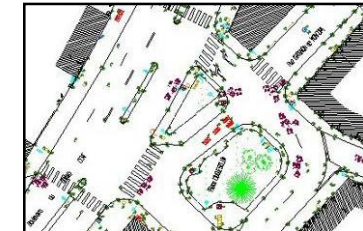
Base de Données
Techniques



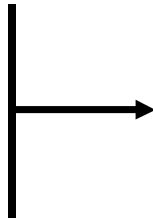
- Plan Projets
- Plan de Récolement
- Plan Bâtiments



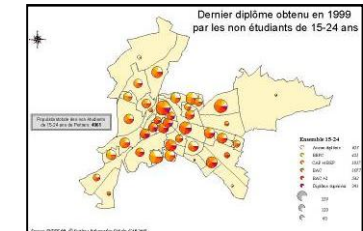
CAO/DAO



- Patrimoine
- Habitat
- Economie
- Socio-démographie
- Scolarité, culture

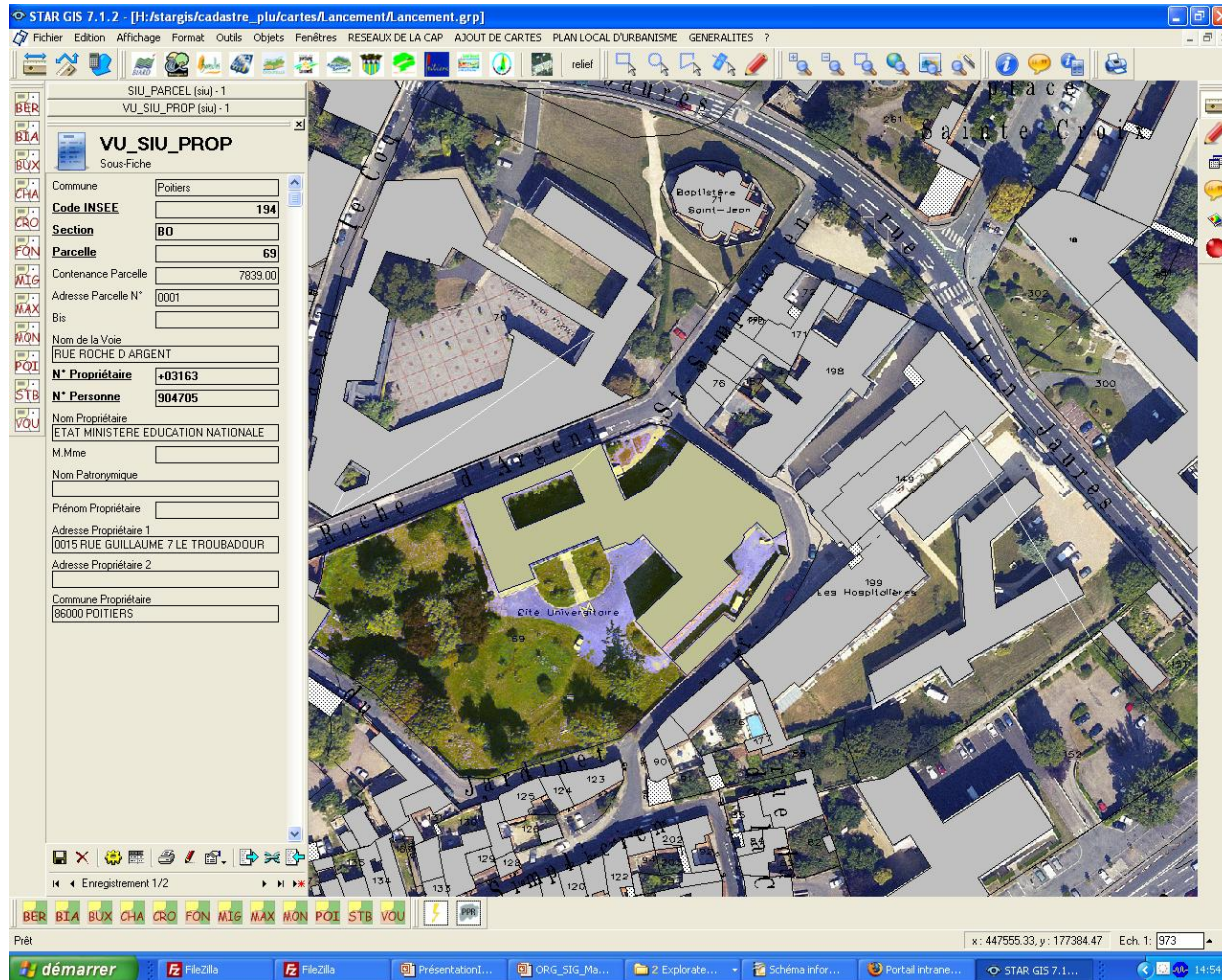


Observatoire



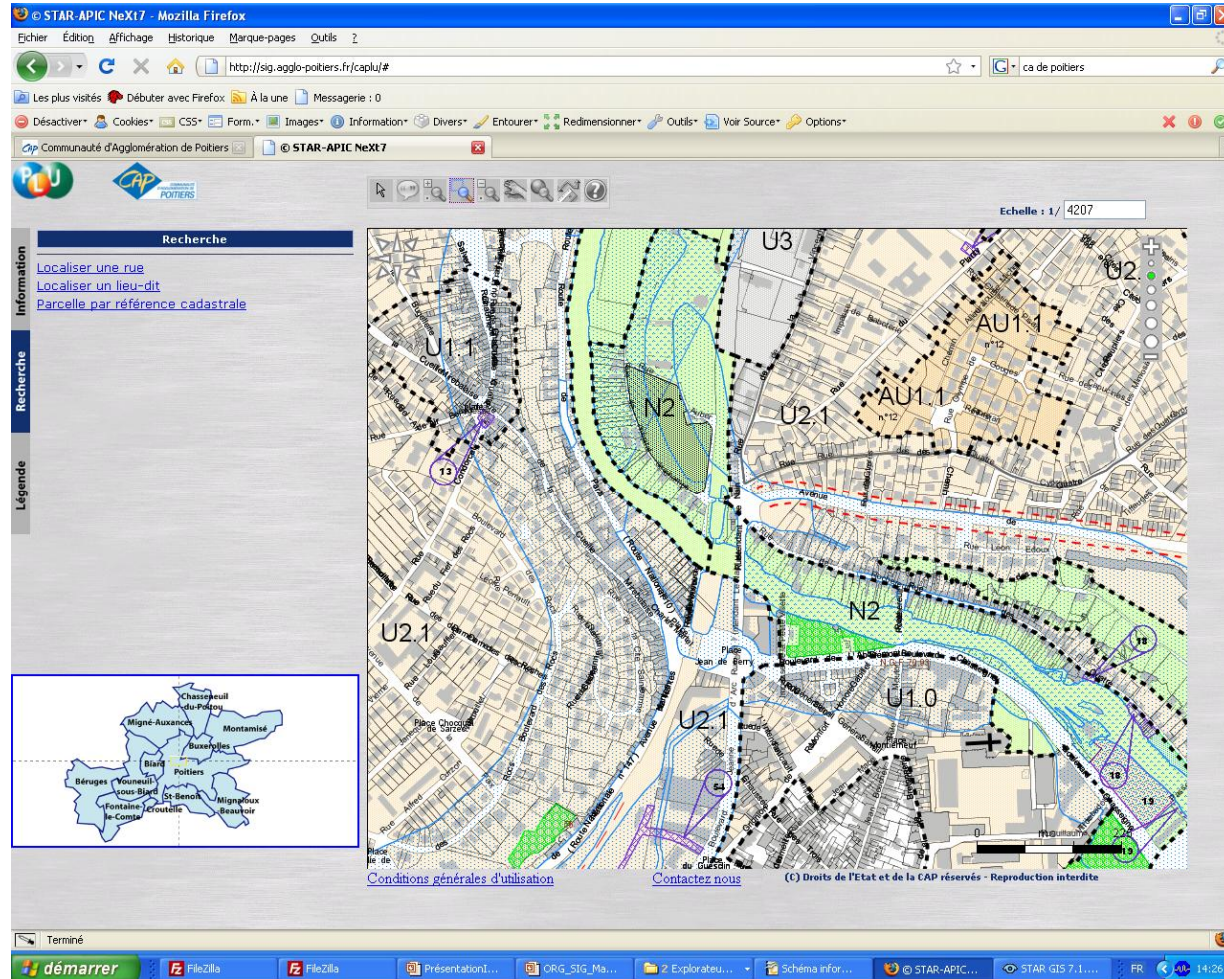
Avec l'aimable autorisation du Service Technologies Numériques et Territoires du Grand Poitiers. Janvier 2011

Un exemple – Le Grand Poitiers (2)



Le Cadastre – Référentiel à très grande échelle.

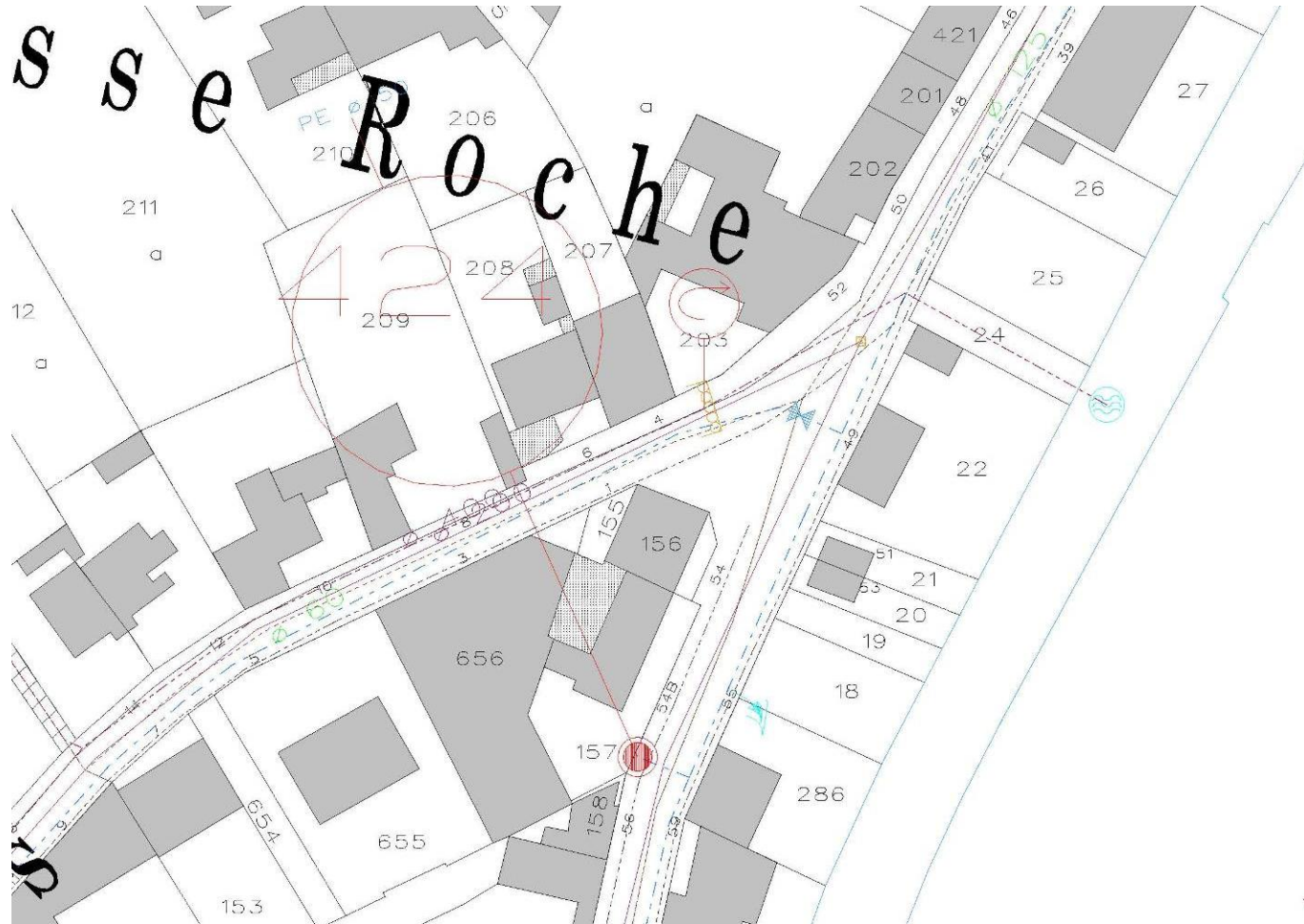
Un exemple – Le Grand Poitiers (3)



PLU et Plan Ville / Equipements en ligne

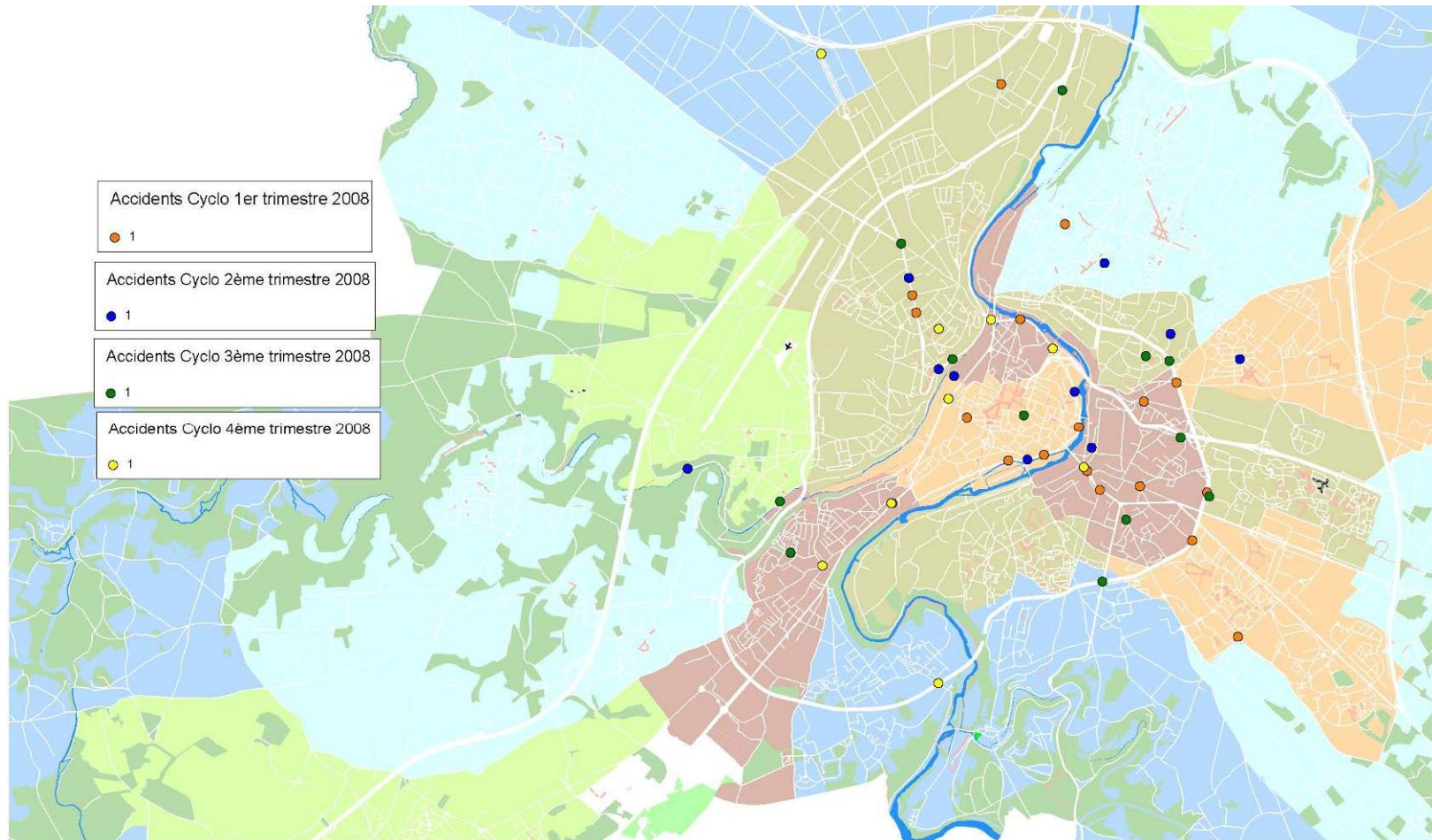


Un exemple – Le Grand Poitiers (4)



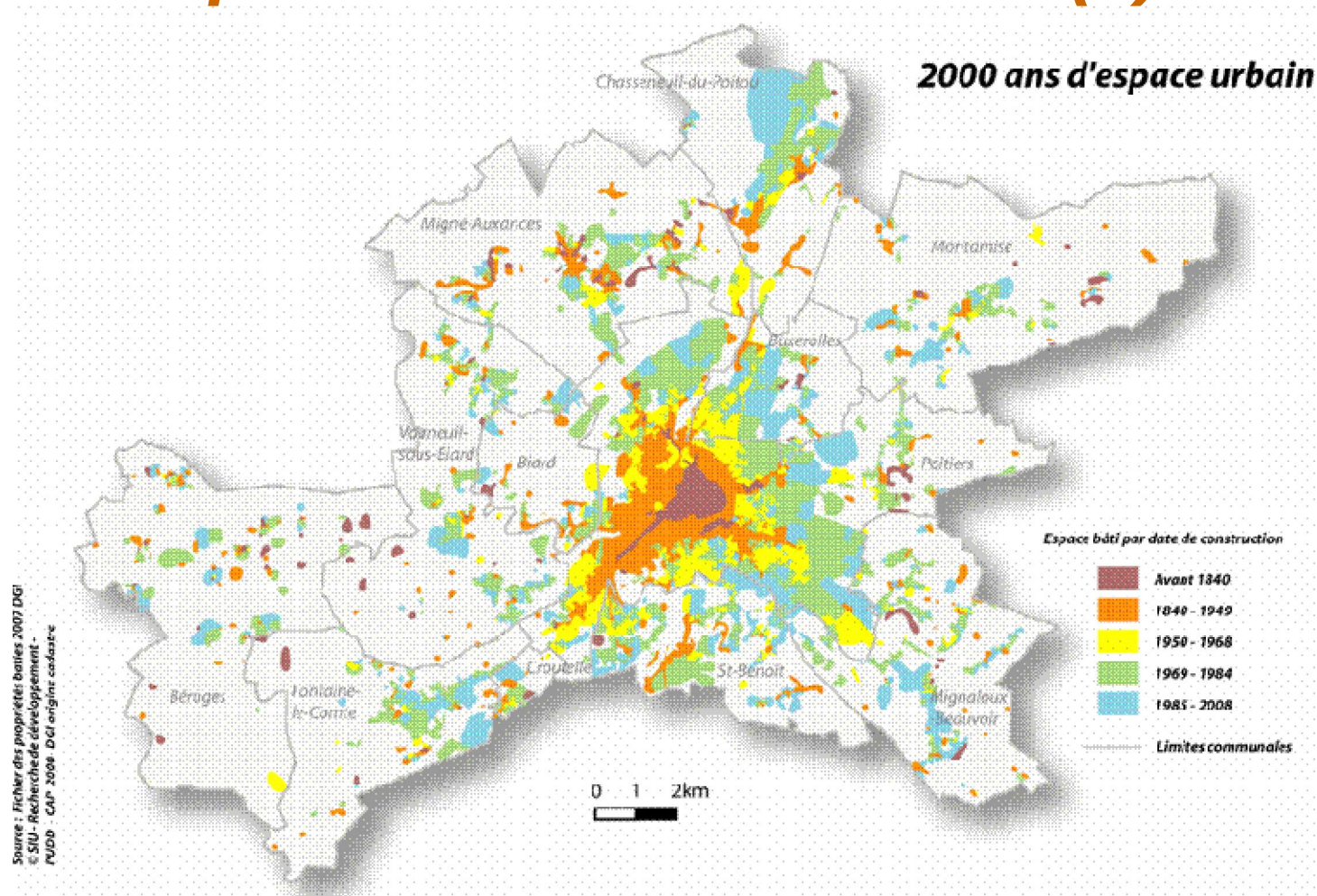
Aide technique aux services - DICT (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux)

Un exemple – Le Grand Poitiers (5)



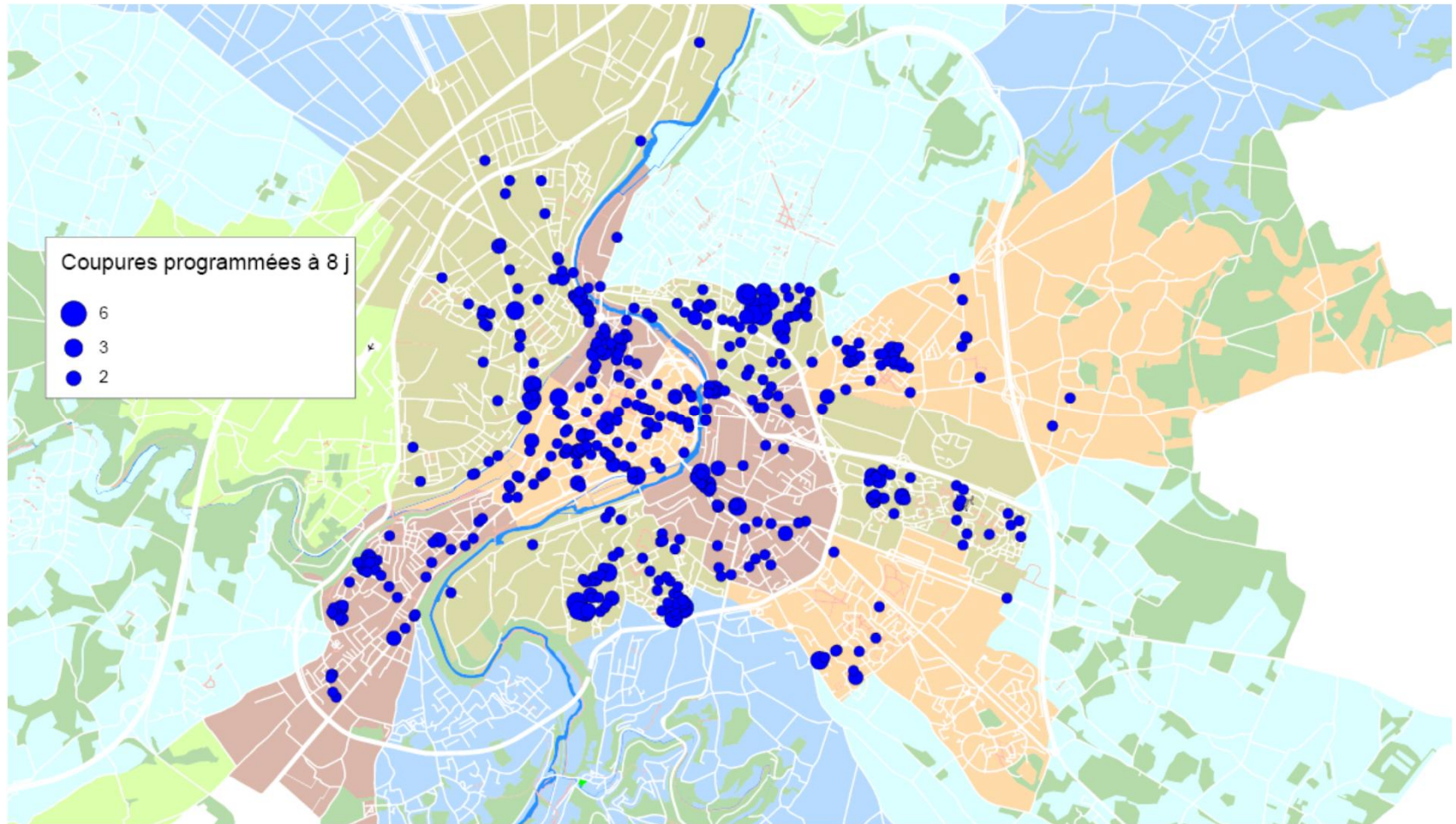
Aide à la décision - Inventaire des occurrences d'accidents.

Un exemple – Le Grand Poitiers (6)



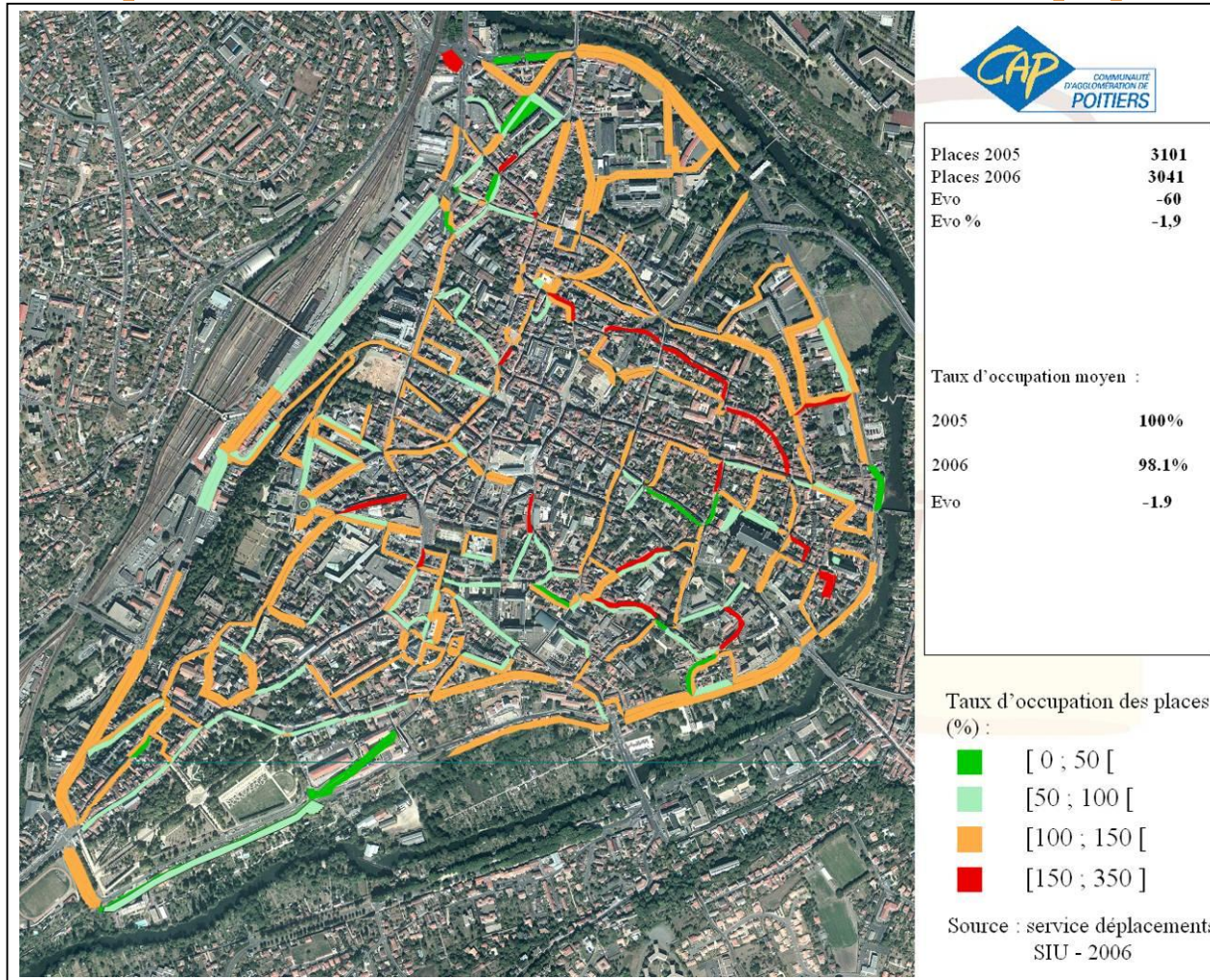
Aide à la décision - Extension de l'espace urbain.

Un exemple – Le Grand Poitiers (7)



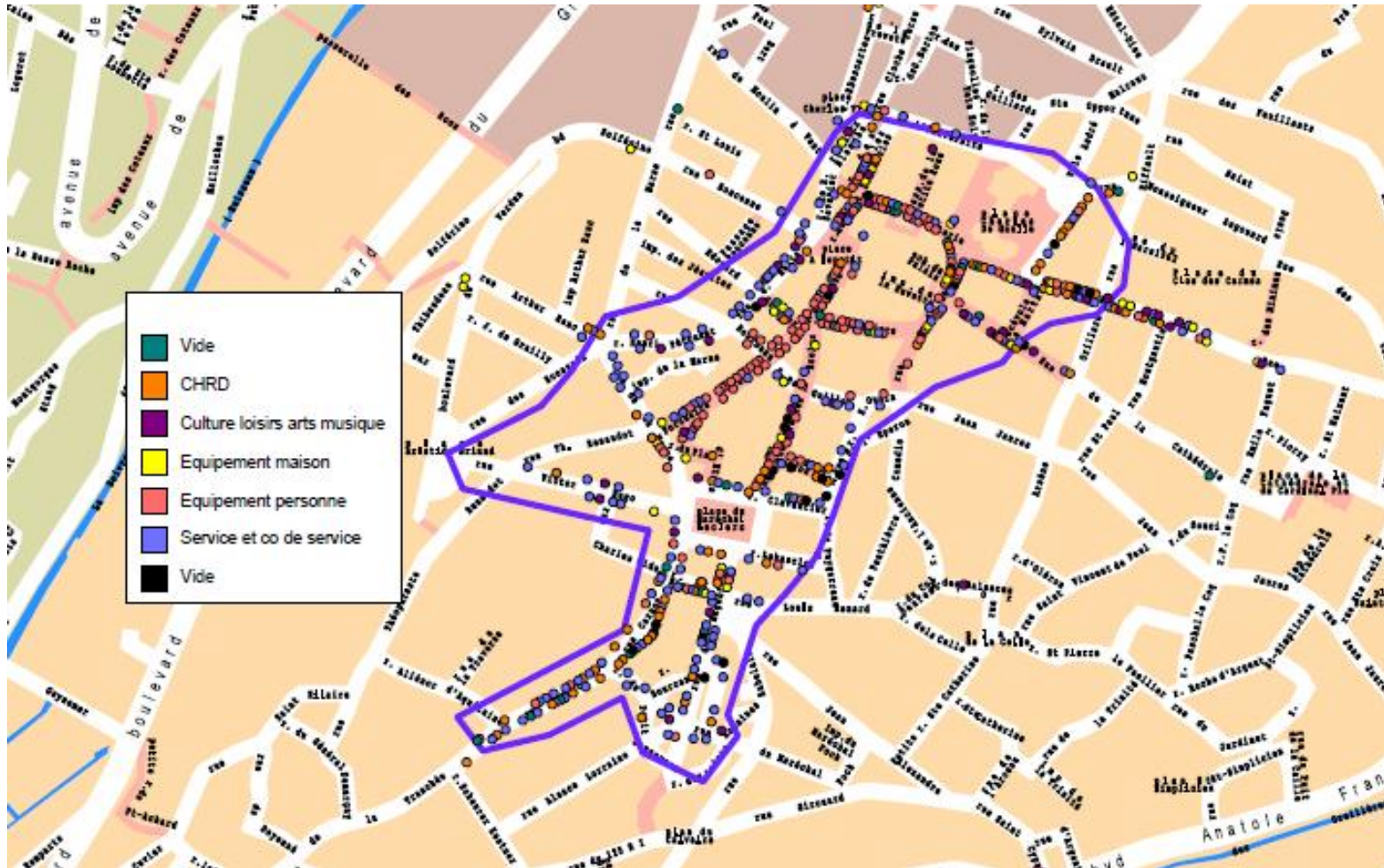
Aide à la décision - Besoin en aides sociales.

Un exemple – Le Grand Poitiers (8)



Aide à la décision - Taux d'occupation des places gratuites et payantes - Etat 2006.

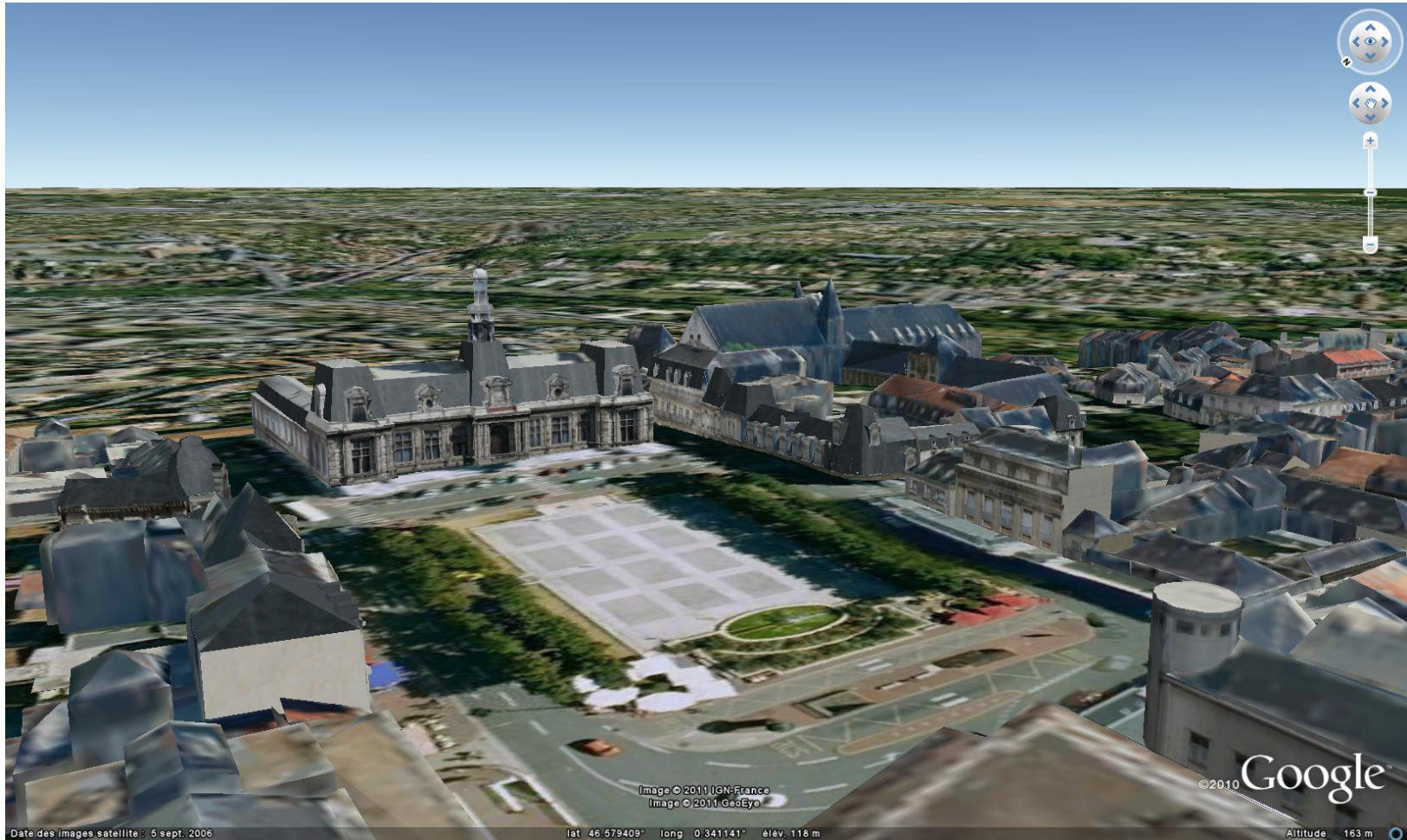
Un exemple – Le Grand Poitiers (9)



Aide à la décision – Distribution du commerce de détail.



Un exemple – Le Grand Poitiers (10)



Le centre-ville en 3D



Appels d'offre et SIG

- Définitions
- Publication des appels d'offre
- Abréviations
- Un exemple d'appel d'offre – Production de MNT LIDAR

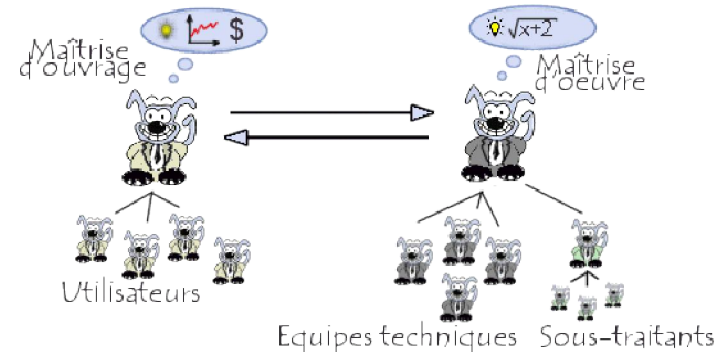




Appels d'offre et SIG

✦ Définitions

- ✦ **Maître d'ouvrage** On appelle **maître d'ouvrage** (parfois **maîtrise d'ouvrage**, notée **MOA**) l'entité porteuse du besoin, définissant l'objectif du projet, son calendrier et le budget consacré à ce projet. Le résultat attendu du projet est la réalisation d'un produit, appelé **ouvrage**.
- ✦ **Maître d'ouvrage délégué** Lorsque le maître d'ouvrage ne possède pas l'expérience métier nécessaire au pilotage du projet, il peut faire appel à une maîtrise d'ouvrage déléguée (notée parfois **MOAd**) dont la gestion de projet est le métier. On parle ainsi d'**assistance à maîtrise d'ouvrage** (notée **AMO**). La maîtrise d'ouvrage déléguée est chargée de faire l'interface entre le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage.
- ✦ **Maître d'œuvre** Le **maître d'œuvre** (ou **maîtrise d'œuvre**, notée **MOE**) est l'entité retenue par le maître d'ouvrage pour réaliser l'ouvrage, dans les conditions de délais, de qualité et de coût fixées par ce dernier conformément à un contrat. La maîtrise d'œuvre est donc responsable des choix techniques inhérents à la réalisation de l'ouvrage conformément aux exigences de la maîtrise d'ouvrage. Le maître d'œuvre a ainsi la responsabilité dans le cadre de sa mission de désigner une personne physique chargée du bon déroulement du projet (on parle généralement de maîtrise du projet), il s'agit du **chef de projet**.



<http://www.commentcamarche.net/projet/maitrise-ouvrage-maitre-oeuvre.php3>



Publication des appels d'offres

- ❏ Journal officiel http://www.journal-officiel.gouv.fr/lois_decrets_marches_publics/appe-d-offre.htm
<http://djo.journal-officiel.gouv.fr/marchespublics/>
- ❏ Marchés publics de l'état <https://www.marches-publics.gouv.fr/>
- ❏ GeoRezo <http://georezo.net/forum/viewforum.php?id=13>
- ❏ UBIFRANCE (PROAO) <http://www.ubifrance.fr/infos-marches/projets-et-appels-offres.asp>
- ❏ ...

Abréviations

- ❏ AAPC Avis d'Appel Publique à la Concurrence
- ❏ BOAMP Bulletin Officiel des Annonces de Marchés Publics
- ❏ CAO Commission d'Appel d'Offres
- ❏ CMP Code des Marchés Publics

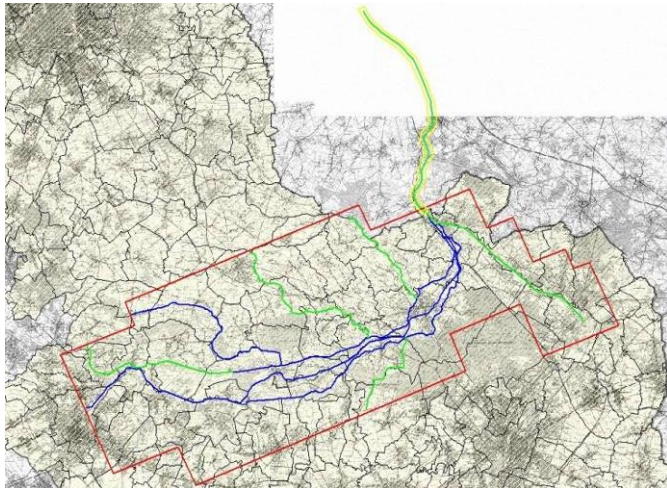
Exemple d'appel d'offre

« Acquisition d'une couverture topographique sur les zones soumises aux phénomènes d'inondation de la vallée de la Scarpe »

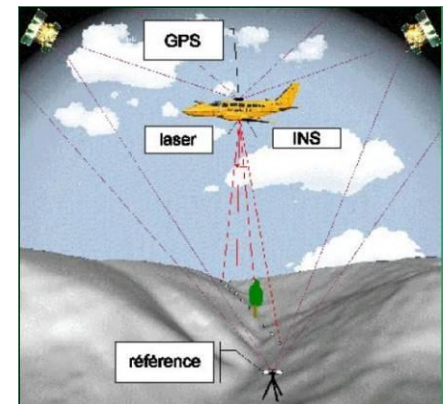
http://www.nord-pas-de-calais.ecologie.gouv.fr/rubrique.php3?id_rubrique=205 → [SR-TIG-COURS AO Diren Nord-Pas-de-Calais.mht](#)

- ❑ Règlement de la consultation [SR-TIG-COURS AO Règlement de la consultation TOPO.pdf](#)
- ❑ Attestation unique de candidature [SR-TIG-COURS AO attestation unique procédure adaptée.pdf](#)
- ❑ Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) [SR-TIG-COURS AO CCTP Topo AZI Scarpe V7.pdf](#)
- ❑ Décomposition des prix [SR-TIG-COURS AO Bordereau Prix Topo AZI Scarpe V1.pdf](#)
- ❑ Contrat [SR-TIG-COURS AO MServices annexe 3 Topo AZI Scarpe V2.pdf](#)

- ❑ Appels d'offre SIG, Guide de bonnes pratiques (AFIGEO) [SR-TIG-COURS AO afigeoguide ao1108.pdf](#)



Le principe de fonctionnement des systèmes laser est simple: une série d'impulsions est émise à très haute fréquence (jusqu'à 83 kHz), puis est réfléchiée par le sol. La distance entre le sol et l'avion est ensuite évaluée en fonction de la mesure du temps de retour de l'impulsion. La plupart des systèmes fonctionnent dans des longueurs d'onde appartenant au proche infrarouge (de 1 000 à 1 500 nm). Afin d'assurer une localisation spatiale précise de l'émetteur-récepteur laser, les LIDAR (*Light Detection And Ranging*) utilisent un système de positionnement composé d'un récepteur GPS embarqué et d'une centrale inertielle (INS). Il est préférable en outre de disposer d'au moins une station GPS au sol, à proximité de la zone de vol, pour améliorer la précision géographique du capteur.





❁ Exemple de projet - Mosaïque SPOT de l'Afghanistan

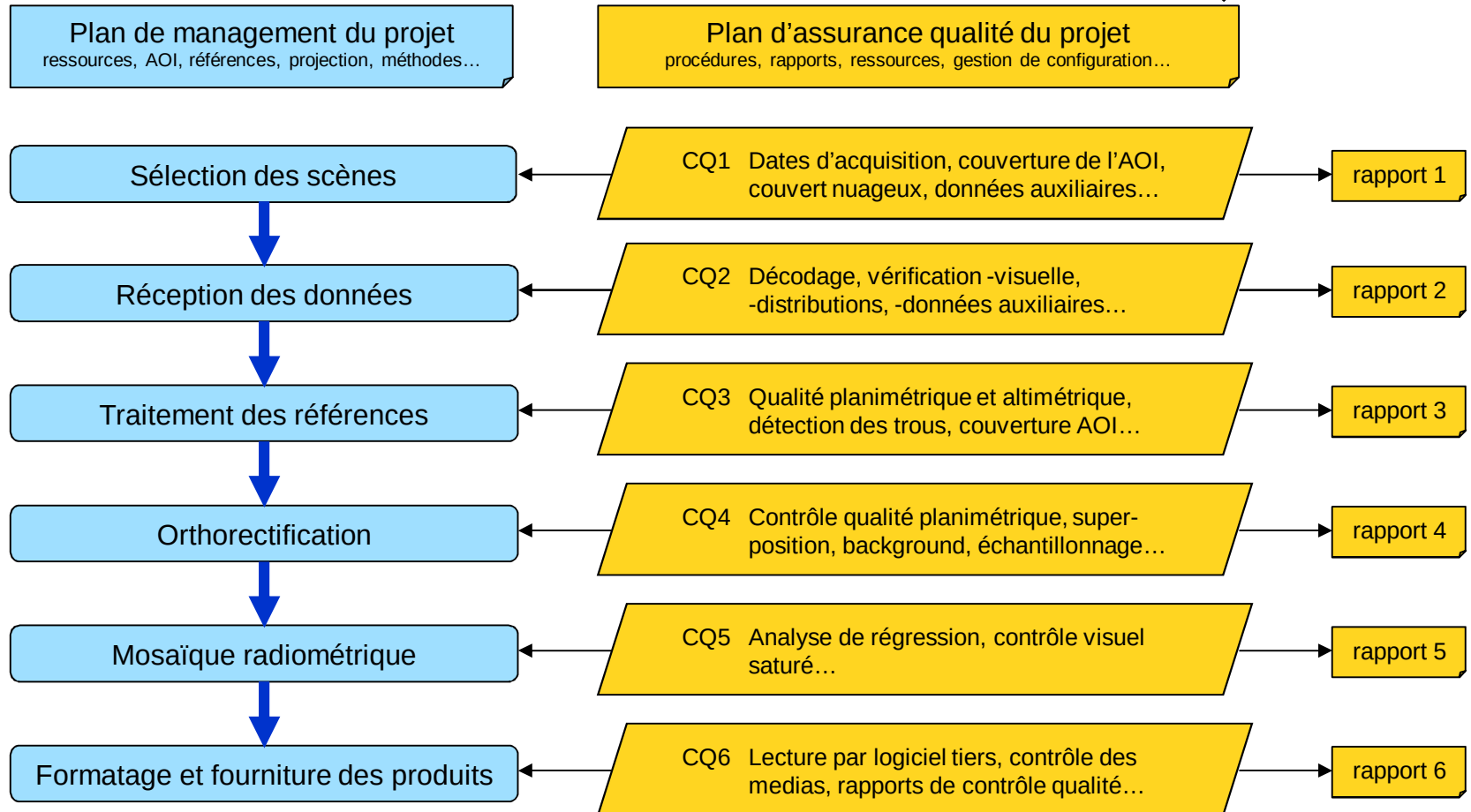
- ❁ Management du projet et assurance qualité
- ❁ Sélection des scènes
- ❁ Réception des données
- ❁ Références planimétrique et altimétrique
- ❁ Orthorectification et contrôles qualité
- ❁ Mosaïque radiométrique
- ❁ Formatage et fourniture des produits



Exemple de projet Mosaïque SPOT de l'Afghanistan

Management du projet et assurance qualité

Standards
de la société



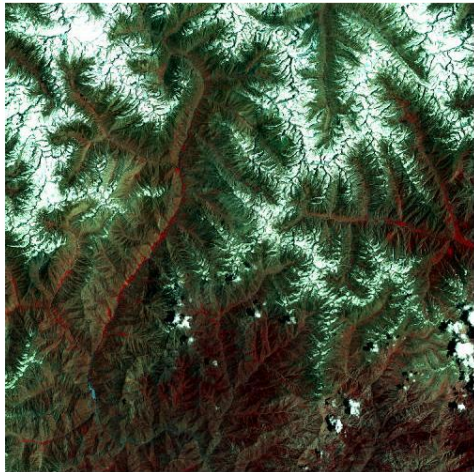
Sélection des scènes – « Mosaïque » de quick-looks

Téléchargement du quick-look et des données auxiliaires

Windows Internet Explorer

http://sirius.spotimage.fr/cgi/catalogue.dl?ID=15786874&ACTION=GestionUtilisateur%3AvisualiserQuicklook&REFERENCE=22008SAT=08CPT=1176333878125&AIGUILLAGE_DO=0

Scène entière N° 51892790406180620302J0



Scène (sur le segment)

Shift along the track (SAT) (décalage par dixième de scène)

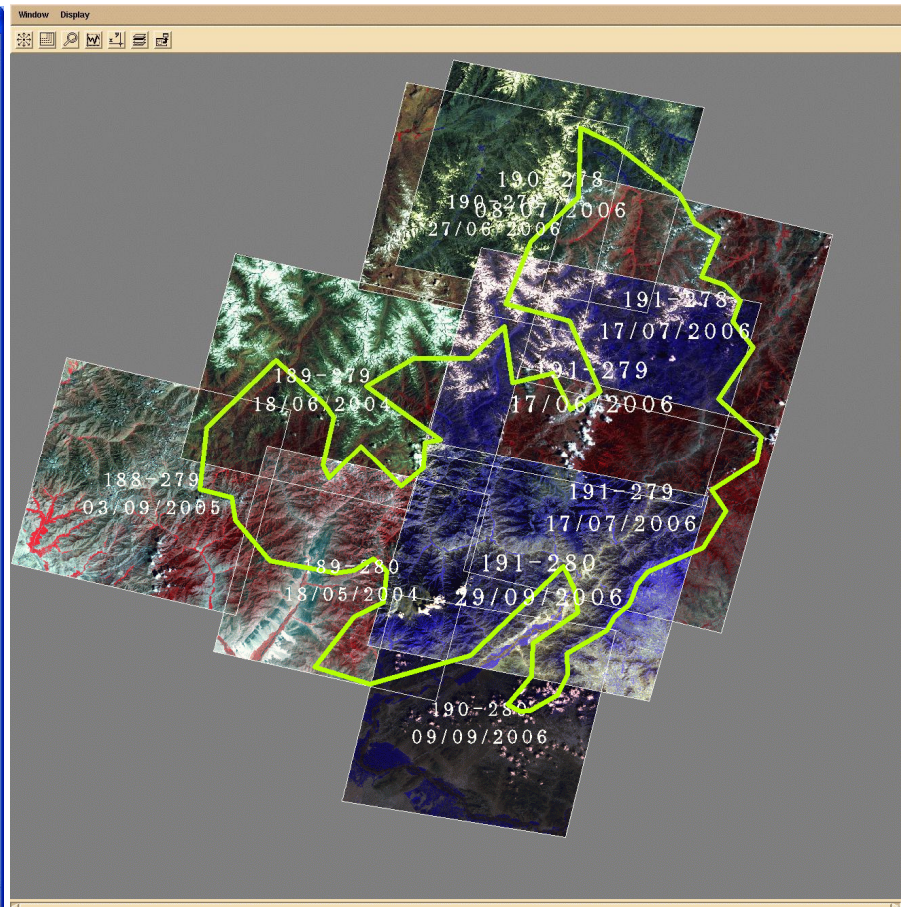
Extrait de scène (carré de 1/2, 1/4, 1/8 de scène)



Afghanistan

Informations commerciales		Caractéristiques techniques		Informations radiométriques	
Délai de livraison	Contacter Spot Image	Numéro de satellite	5	Nombre de bandes spectrales du Quicklook	4
Prix	Contacter Spot Image	Reference GRS (K / J)	189/279	Pourcentage de pixels saturés	
Localisation géographique		Date d'acquisition (JJ/MM/YYYY HH:MM:SS)	18/06/2004 08:20:30	Seuil minimum de l'adaptation dynamique	
Latitude du centre	35°23' N	Numéro d'instrument HRV / HRG	2	Seuil maximum de l'adaptation dynamique	
Longitude du centre	70°28' E	Mode spectral	J (10 m Couleur)	Bande 1	2.4 62 255
Latitude du coin NE	35°35' N	Quotation de la couverture nuageuse	AAAAAAA	Bande 2	3.4 69 255
Longitude du coin NE	70°51' E	Moyenne de la couverture nuageuse	A	Bande 3	1.7 70 253
Latitude du coin NO	35°43' N	Quotation de la couverture neigeuse	11111111	Bande SWIR	0.0 23 143
Longitude du coin NO	70°11' E	Qualité technique moyenne de la scène	E		
Latitude du coin SO	35°12' N	Qualité technique de la scène	EEEE		
Longitude du coin SO	70°01' E	Gains	5553		
Latitude du coin SE	35°03' N	Angle d'incidence	+11.6		
Longitude du coin SE	70°41' E	Configuration des instruments			

Internet 100%



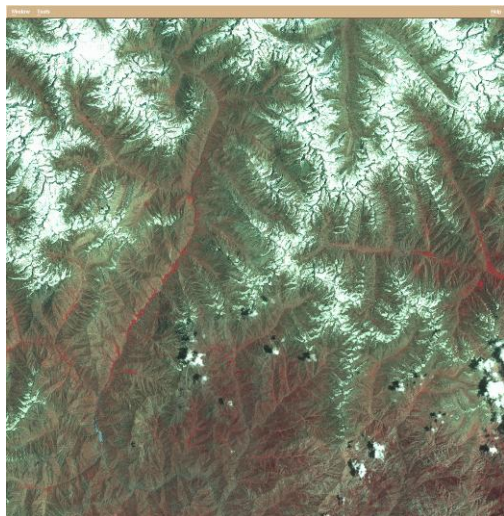


Réception des données

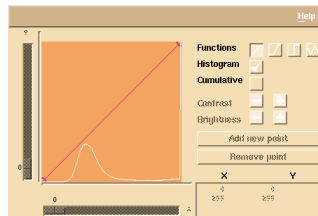
Décodage et visualisation de l'image

Vérifier les distributions

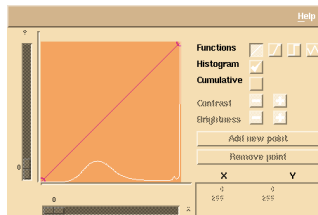
Vérifier les données auxiliaires



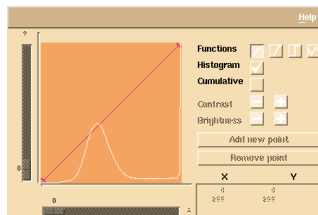
XS1



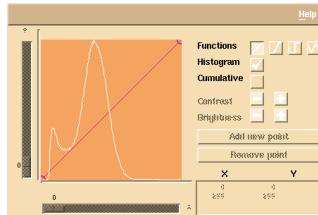
XS2



XS3



XS4



données auxiliaires importées

```
FILE "dec.1":  
fileId      "12/03/2007_15:05:24.1"  
recordLength 6000  
userTitle   "SPOT-5 189-279 18/06/04"  
historicRecordNumber 1  
nameReAlloc  
result      "IMPORT"
```

log de décodage

```
Source Information:  
Source 1 - SOURCE_TYPE      : "SCENE"  
Source 1 - SOURCE_ID       : "51892790406180620302J"  
Source 1 - SOURCE_DESCRIPTION : "SCENE HRG2 J"  
Source 1 - K                : 189  
Source 1 - J                : 279  
Source 1 - SHIFT_VALUE      : 0  
Source 1 - IMAGING_DATE     : 18/06/2004  
Source 1 - IMAGING_TIME     : 06:20:30.000  
Source 1 - MISSION          : "SPOT"
```

metadata.dim

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>  
<?xml-stylesheet href="STYLE.XSL" type="text/xsl"?>  
<Dimap_Document xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"  
  xsi:noNamespaceSchemaLocation="Spot_Scene.xsd" name="METADATA.DIM">  
  <Metadata_Id>  
    <METADATA_FORMAT version="1.1">DIMAP</METADATA_FORMAT>  
    <METADATA_PROFILE-SPOTSCENE_1A</METADATA_PROFILE>  
  </Metadata_Id>  
  <Dataset_Id>  
    <DATASET_NAME>SCENE 5 189-27904/06/18 06:20:30 2  
    J</DATASET_NAME>  
    <COPYRIGHT-COPYRIGHT CNES 18 06 2004 06 H 20 MN 30 S</COPYRIGHT>  
    <DATASET_QL_PATH href="PREVIEW.JPG"></DATASET_QL_PATH>  
    <DATASET_QL_FORMAT version="6b">JPEG</DATASET_QL_FORMAT>  
    <DATASET_TN_PATH href="ICON.JPG"></DATASET_TN_PATH>  
    <DATASET_TN_FORMAT version="6b">JPEG</DATASET_TN_FORMAT>  
  </Dataset_Id>  
  <Dataset_Frame>  
    <Vertex>  
      <FRAME_LON>70.189819</FRAME_LON>  
      <FRAME_LAT>35.718271</FRAME_LAT>  
      <FRAME_ROW>1</FRAME_ROW>  
      <FRAME_COL>1</FRAME_COL>  
    </Vertex>  
    <Vertex>  
      <FRAME_LON>70.854024</FRAME_LON>  
      <FRAME_LAT>35.575505</FRAME_LAT>  
      <FRAME_ROW>1</FRAME_ROW>  
      <FRAME_COL>6000</FRAME_COL>  
    </Vertex>  
    <Vertex>  
      <FRAME_LON>70.81633</FRAME_LON>  
      <FRAME_LAT>35.051214</FRAME_LAT>  
      <FRAME_ROW>6000</FRAME_ROW>  
      <FRAME_COL>6000</FRAME_COL>  
    </Vertex>  
    <Vertex>  
      <FRAME_LON>70.021583</FRAME_LON>  
      <FRAME_LAT>35.193334</FRAME_LAT>  
      <FRAME_ROW>6000</FRAME_ROW>  
      <FRAME_COL>1</FRAME_COL>  
    </Vertex>  
    <Scene_Center>  
      <FRAME_LON>70.434259</FRAME_LON>  
      <FRAME_LAT>35.385569</FRAME_LAT>  
      <FRAME_ROW>3001</FRAME_ROW>  
      <FRAME_COL>3001</FRAME_COL>  
    </Scene_Center>  
    <SCENE_ORIENTATION>14.718890</SCENE_ORIENTATION>  
  </Dataset_Frame>  
  <Coordinate_Reference_System>  
    <GEO_TABLES version="5.2">EPSG</GEO_TABLES>  
  </Coordinate_Reference_System>  
</Dimap_Document>
```


❖ Référence planimétrique – Landsat ETM+ PAN

GLCF - Référentiel mondial à moyenne échelle

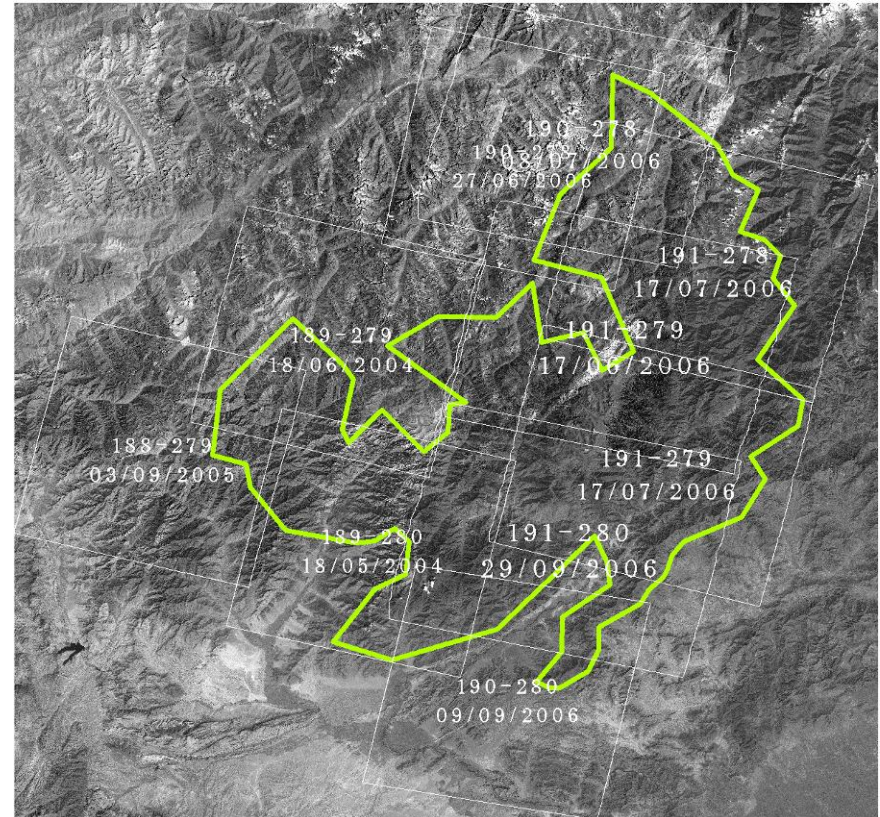
<http://glcfapp.umiacs.umd.edu:8080/esdi/index.jsp>



Assemblage des scènes

- 151-035 acquise le 27/10/2000
- 151-036 acquise le 28/09/2001
- 152-035 acquise le 02/08/2001
- 152-036 acquise le 05/10/2001

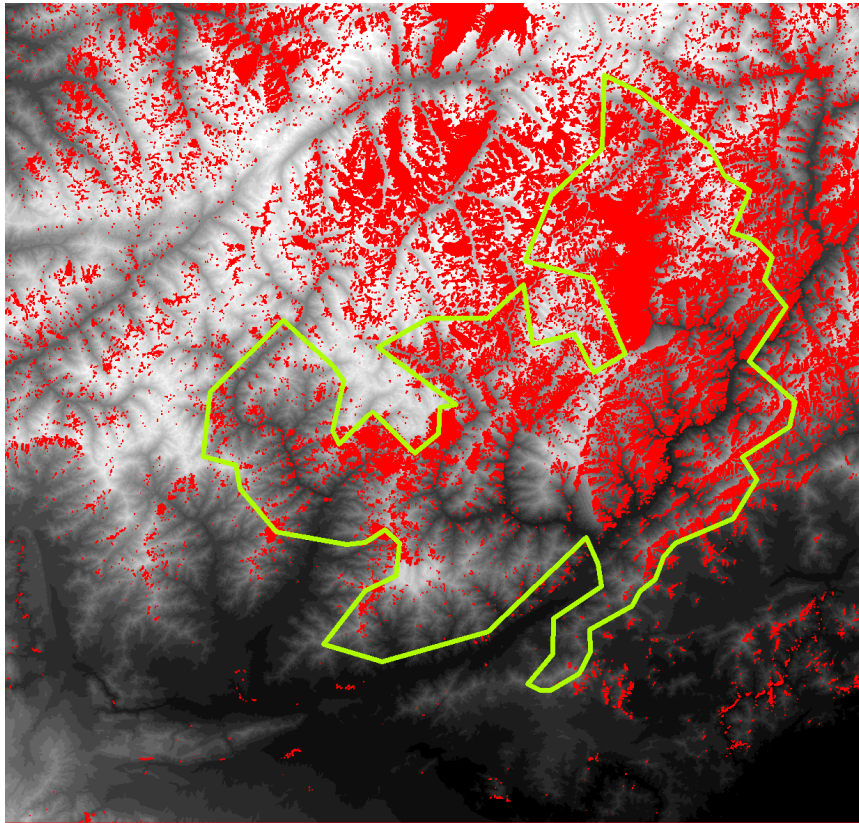
<http://www-igm.univ-mlv.fr/~riazano/>
version 1.21



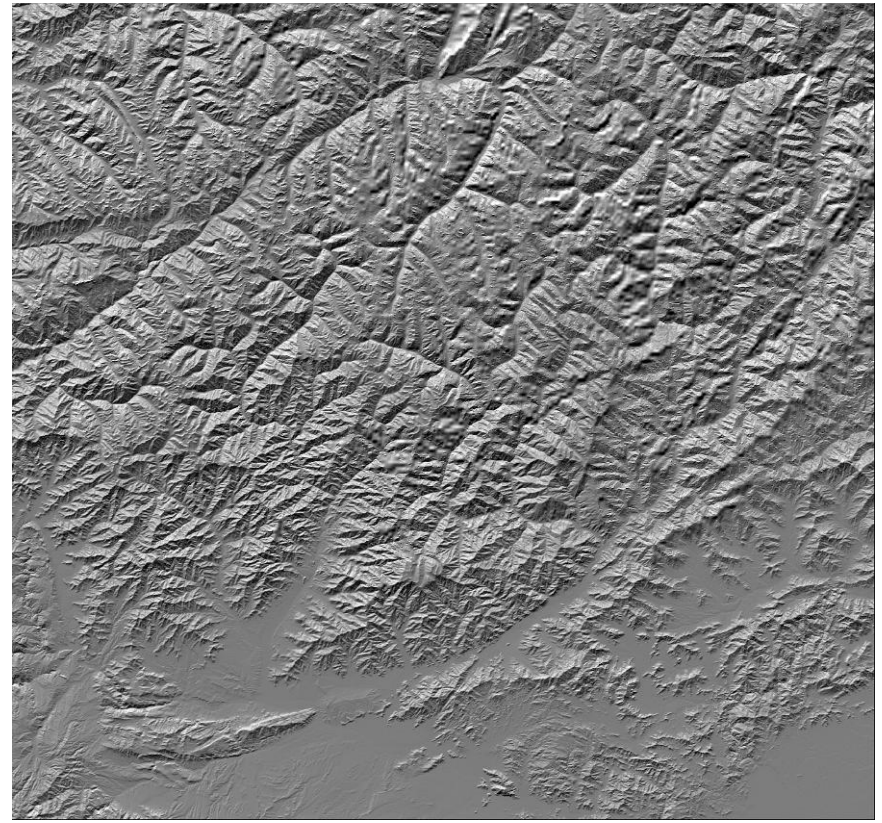
Mosaïque et projection dans l'AOI de
Landsat ETM+ PAN (15 m)

Référence altimétrique – SRTM3

TOTAL NUMBER OF PIXELS	=	5911920
IMAGE PIXELS	=	4620778 (78.16%)
BACKGROUND PIXELS	=	1291142 (21.84%)
MINIMUM	=	302.000
MAXIMUM	=	5876.000
MEAN	=	2413.274
STANDARD DEVIATION	=	1365.780
MEDIAN VALUE	=	2237.000



SRTM 3" arc et ses trous (21,84 %)

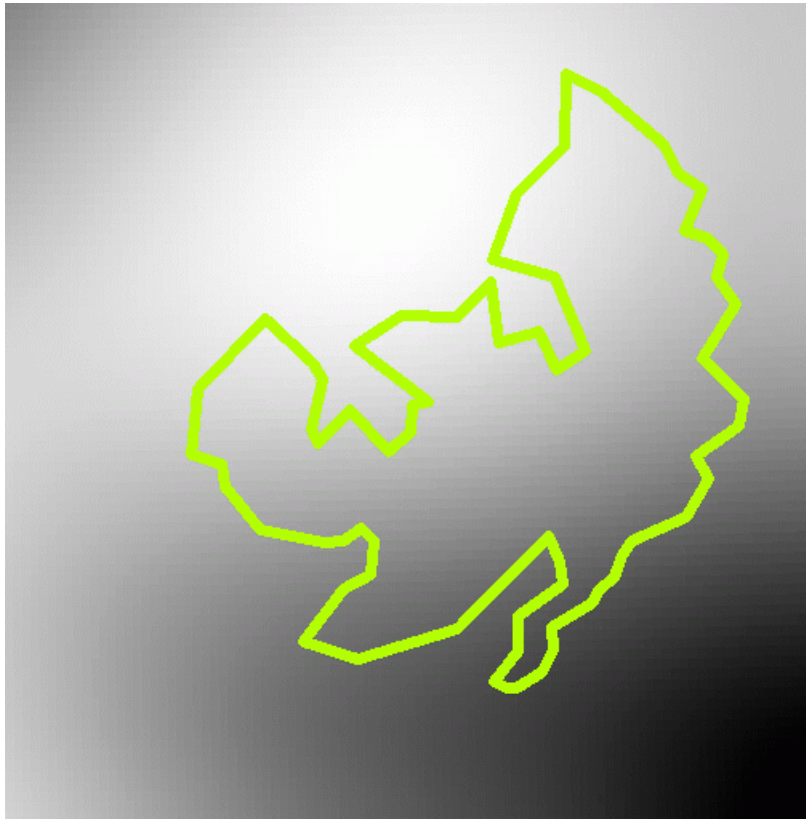


SRTM3 composé avec SRTM30



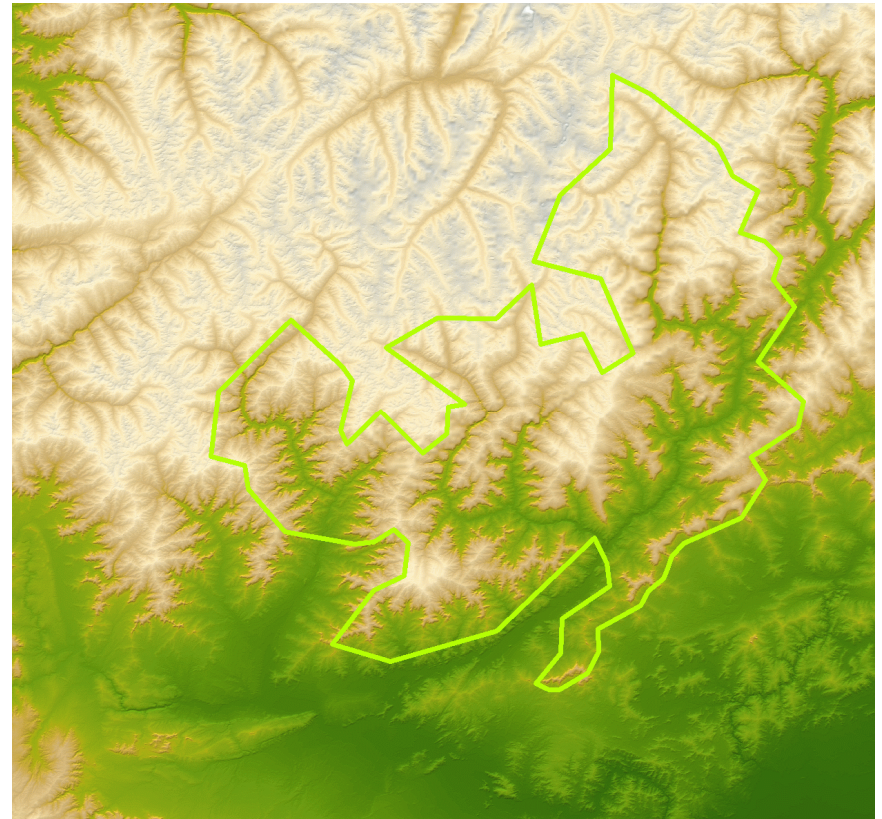
➊ Référence altimétrique – SRTM3 + EGM96

MINIMUM	=	-46.407 m
MAXIMUM	=	-26.615 m
MEAN	=	-32.895 m
STANDARD DEVIATION	=	4.758 m
RMS	=	33.237 m
MEDIAN VALUE	=	-31.427 m



Elévations du géoïde EGM96
au-dessus de l'ellipsoïde WGS84

<http://www-igm.univ-mlv.fr/~riazano/>
version 1.21

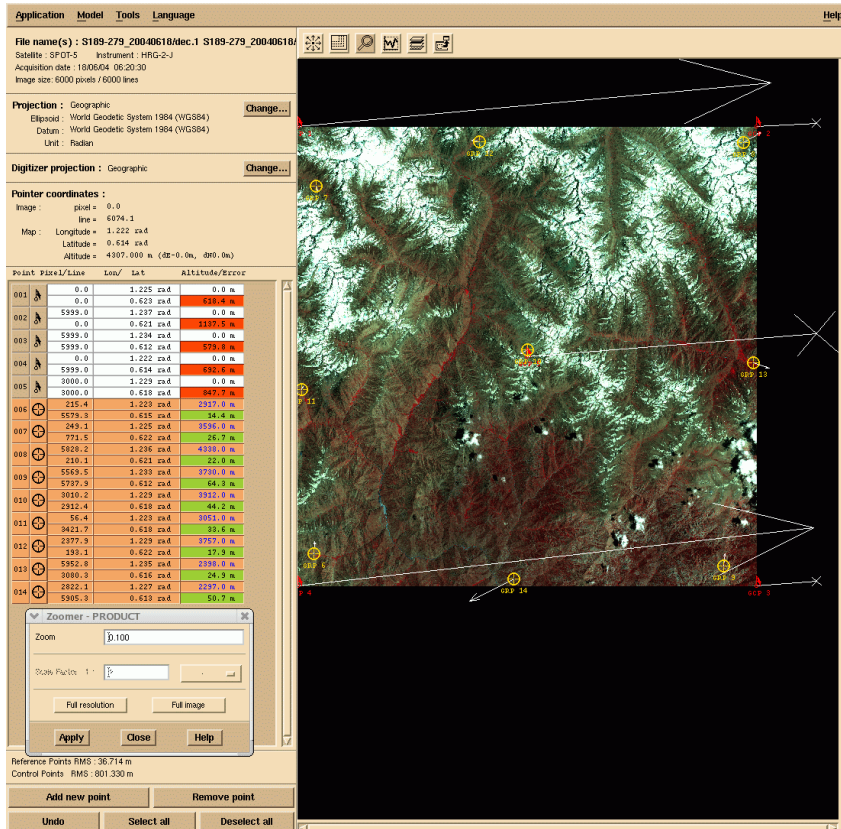
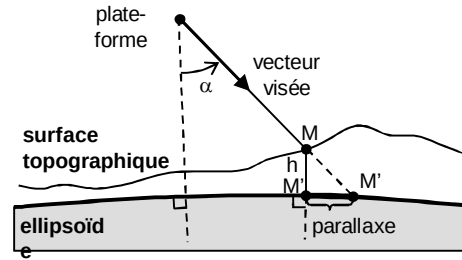


SRTM3 composé avec SRTM30
auquel a été ajouté EGM96

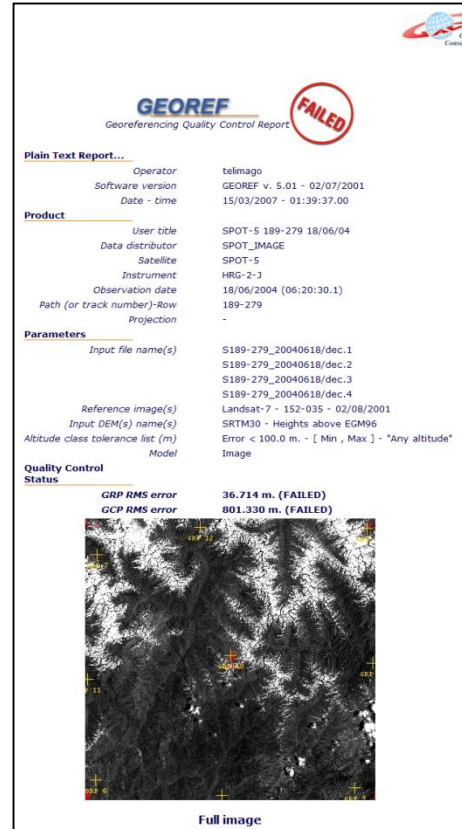
Serge RIAZANOFF
Télédétection et Information Géographique



Orthorectification



Outil de géoréférencement



Rapport de contrôle qualité de géoréférencement



GROUND REFERENCE POINT(S) (GRP)

n°	line	pixel	easting	northing	altitude
6	5579.3	215.4	1.223 rad	0.615 rad	2917.0
7	771.5	249.1	1.225 rad	0.622 rad	3596.0
8	210.1	5828.2	1.236 rad	0.621 rad	4338.0
9	5737.9	5569.5	1.233 rad	0.612 rad	3730.0
10	2912.4	3010.2	1.229 rad	0.618 rad	3912.0
11	3421.7	56.4	1.223 rad	0.618 rad	3051.0
12	193.1	2377.9	1.229 rad	0.622 rad	3757.0
13	3080.3	5952.8	1.235 rad	0.616 rad	2398.0
14	5905.3	2822.1	1.227 rad	0.613 rad	2297.0

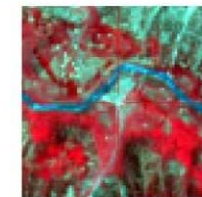
Errors

n°	error	dx	dy	altitude class
6	14.4 m	-6.9 m	-12.7 m	Any altitude
7	26.7 m	-25.8 m	6.8 m	Any altitude
8	22.0 m	12.2 m	-18.3 m	Any altitude
9	64.3 m	59.7 m	-23.9 m	Any altitude
10	44.2 m	-42.5 m	12.4 m	Any altitude
11	33.6 m	-33.5 m	1.7 m	Any altitude
12	17.9 m	-17.4 m	4.3 m	Any altitude
13	24.9 m	-20.4 m	14.1 m	Any altitude
14	50.7 m	48.5 m	14.7 m	Any altitude

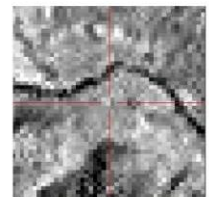
GRP Global statistics

Algebraic mean dx	-2.895 m
Algebraic mean dy	-0.084 m
Error modulus arithmetic mean	33.185 m
Standard deviation dx	33.915 m
Standard deviation dy	13.757 m
Error modulus standard deviation	15.706 m
Quadratic mean (RMS) dx	34.039 m
Quadratic mean (RMS) dy	13.757 m
Error modulus quadratic mean (RMS)	36.714 m
Number of points inside limit	9 (100.0 %)

POINT 13

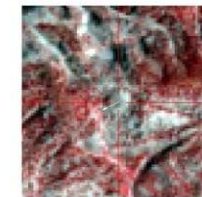


GRP - (3080.3 , 5952.8)

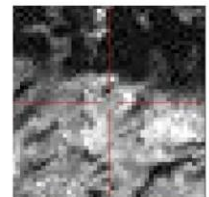


Landsat-7 - 152-035 - 02/08/2001

POINT 14

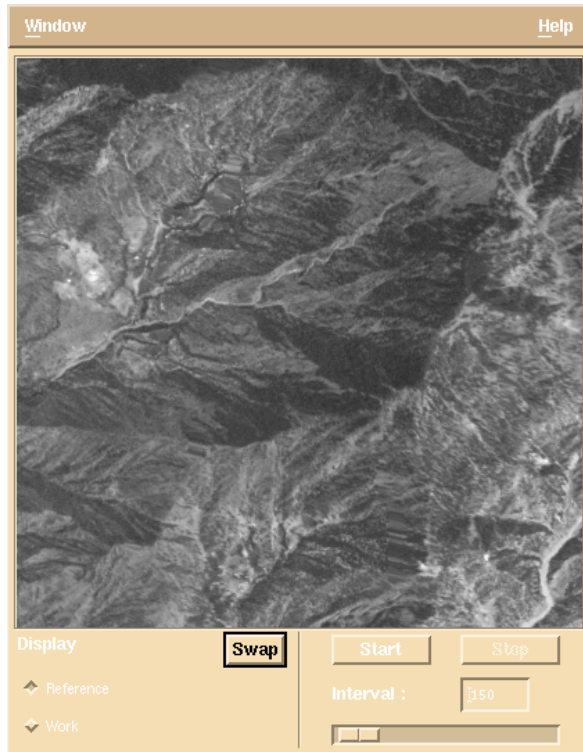


GRP - (5905.3 , 2822.1)

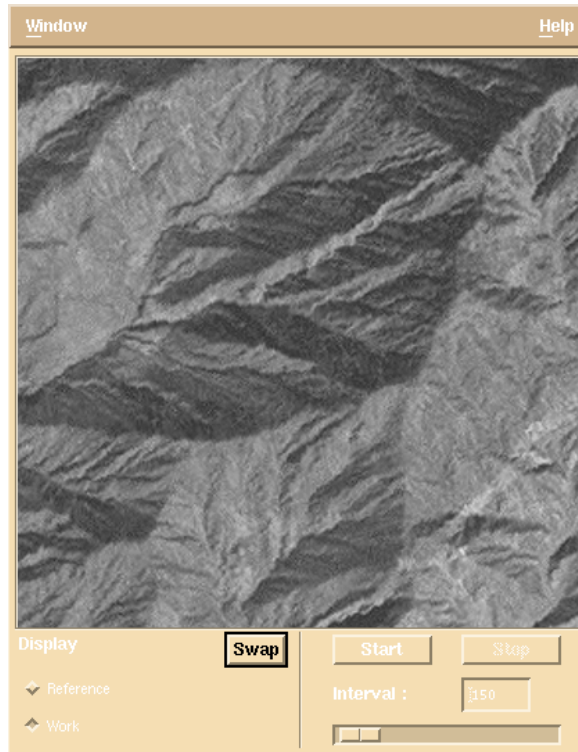


Landsat-7 - 152-035 - 02/08/2001

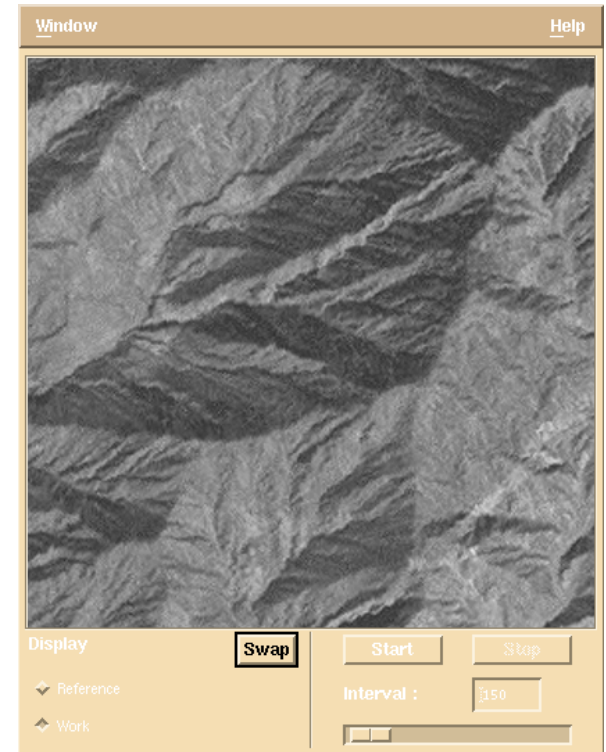
Orthorectification – Contrôle qualité par animation



Référence Landsat ETM+ PAN



Scène SPOT
09_S5_191-279_20060717



Animation Landsat ETM+ PAN / SPOT

Estimation de l'erreur de parallaxe due au bouchage des trous de SRTM3 par SRTM30

Statistiques de la différence SRTM3 – SRTM30

MINIMUM	=	-507.000
MAXIMUM	=	483.000
LEFT BOUND 2%	=	-125.000
RIGHT BOUND 2%	=	137.000
MEAN	=	-1.871
STANDARD DEVIATION	=	59.294

⇒ 96% des pixels ont une erreur verticale inférieure à 137 m

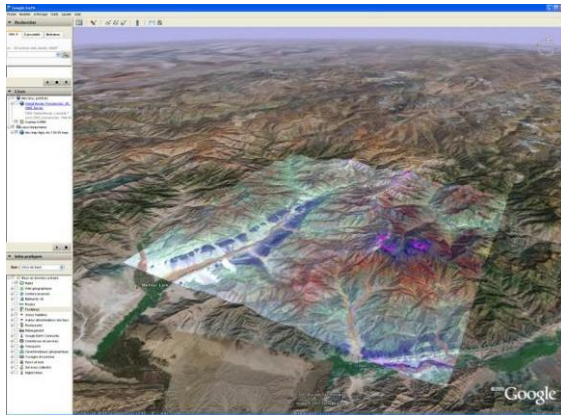
La scène 09 a un angle d'incidence de +23,8°

⇒

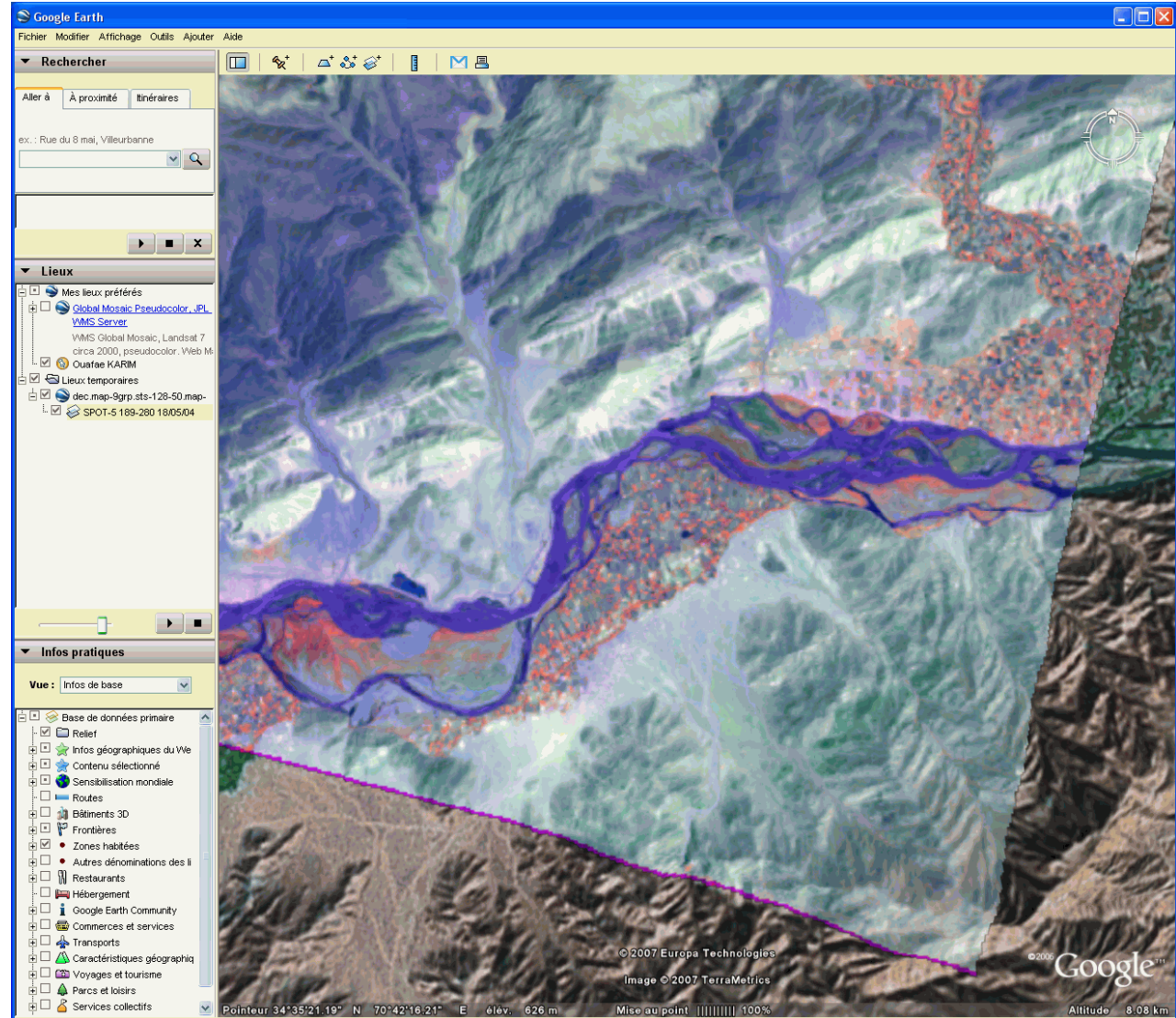
L'erreur de parallaxe due au remplissage des trous de SRTM3 par SRTM30 est inférieure à 60,42 m (soit environ 6 pixels) pour 96% des pixels.

$$60,42 \text{ m} \approx 137 \text{ m} \times \tan(23,8^\circ)$$

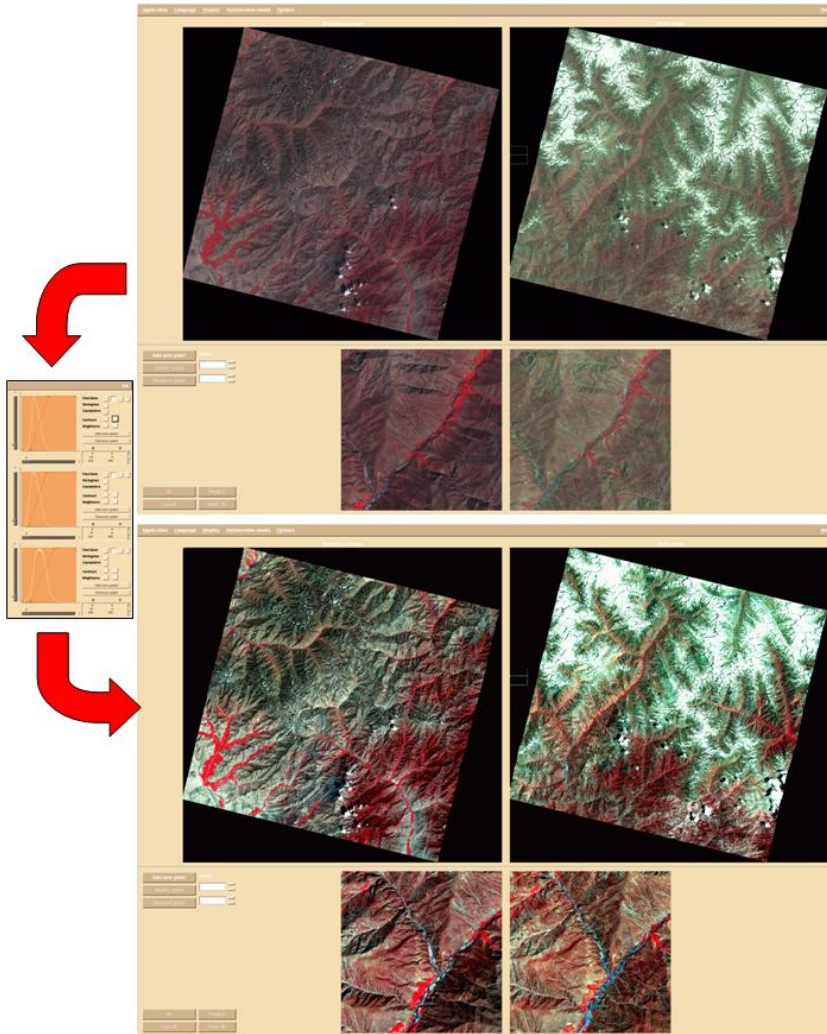
Orthorectification – Contrôle qualité par transparence



Scène SPOT projetée sur le fond
Landsat ETM+ XS (WGS84)
de Google Earth

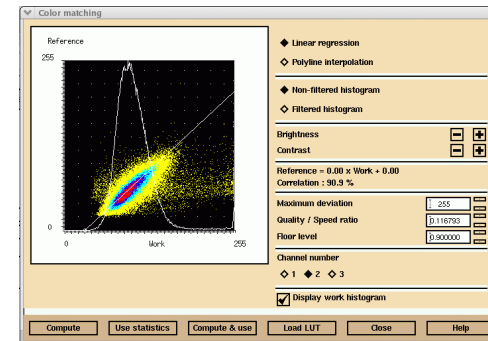


Mosaïque radiométrique

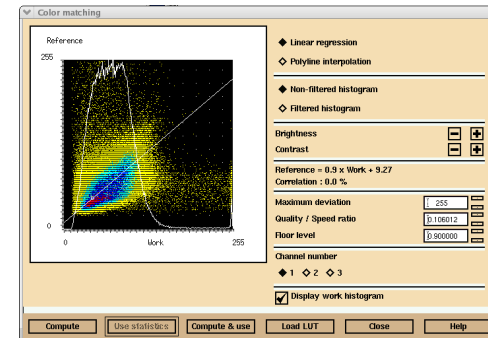


Recalage radiométrique

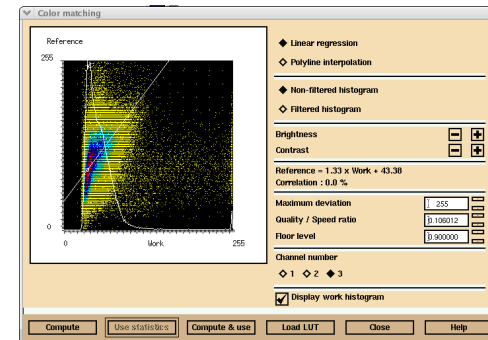
Régression linéaire: $R(i,j) = A \times r(i,j) + B$



Cas de corrélation forte

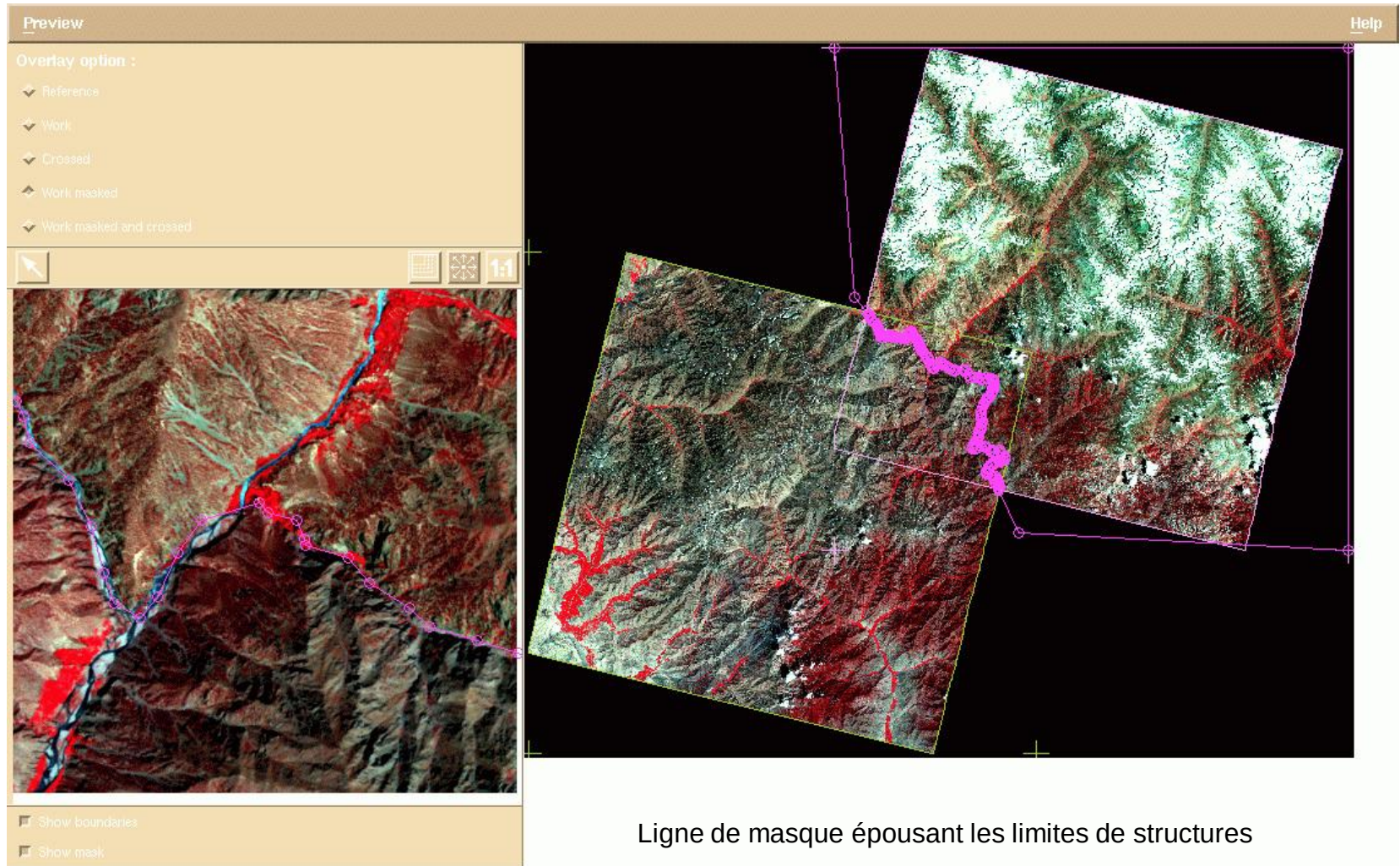


Cas de corrélation faible



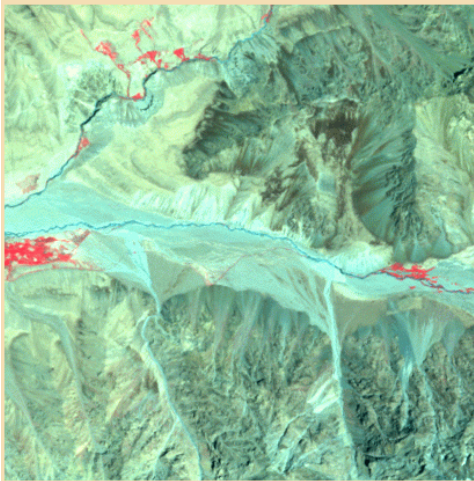
Cas de corrélation non linéaire

✪ Mosaïque radiométrique – Ligne de masque

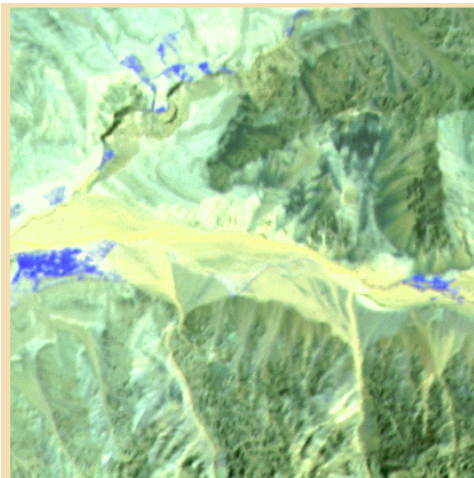


Ligne de masque épousant les limites de structures

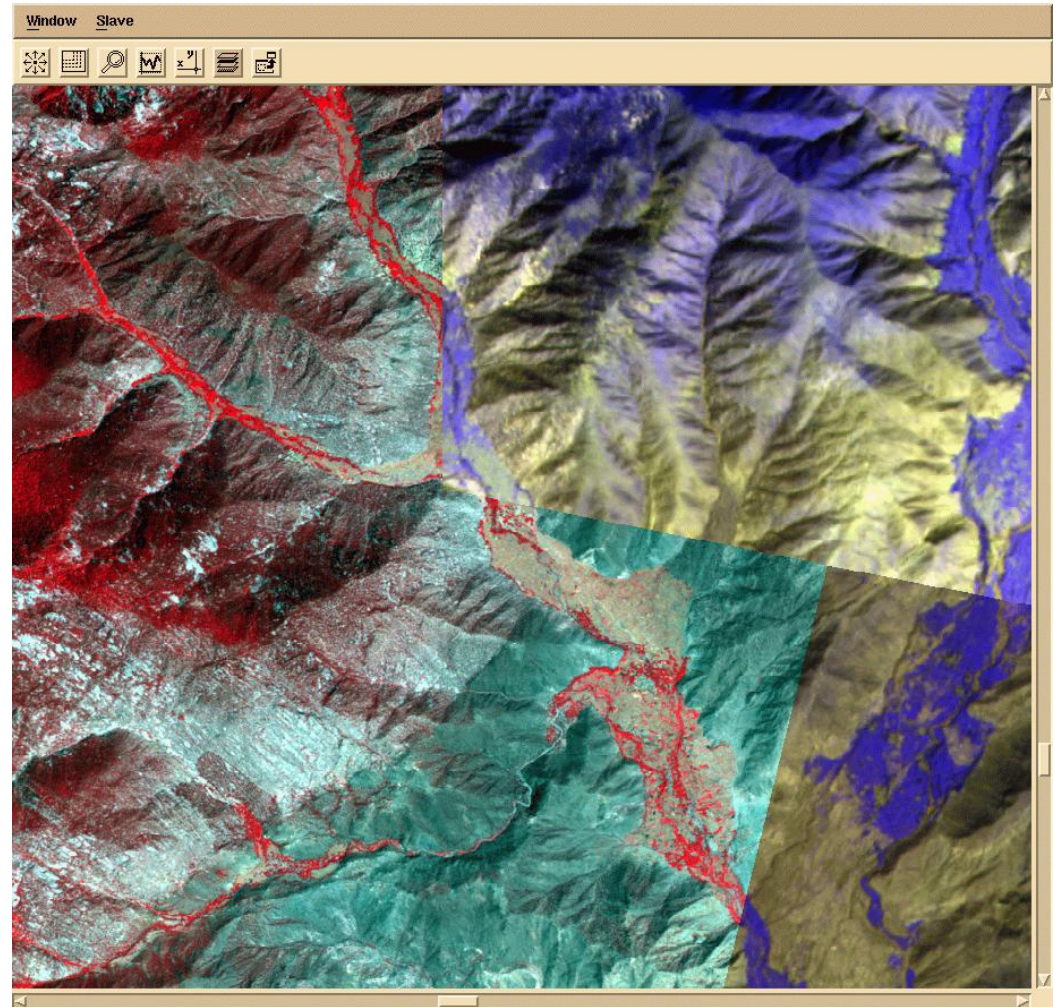
✪ Mosaïque radiométrique – Contrôle qualité



Scène SPOT-5

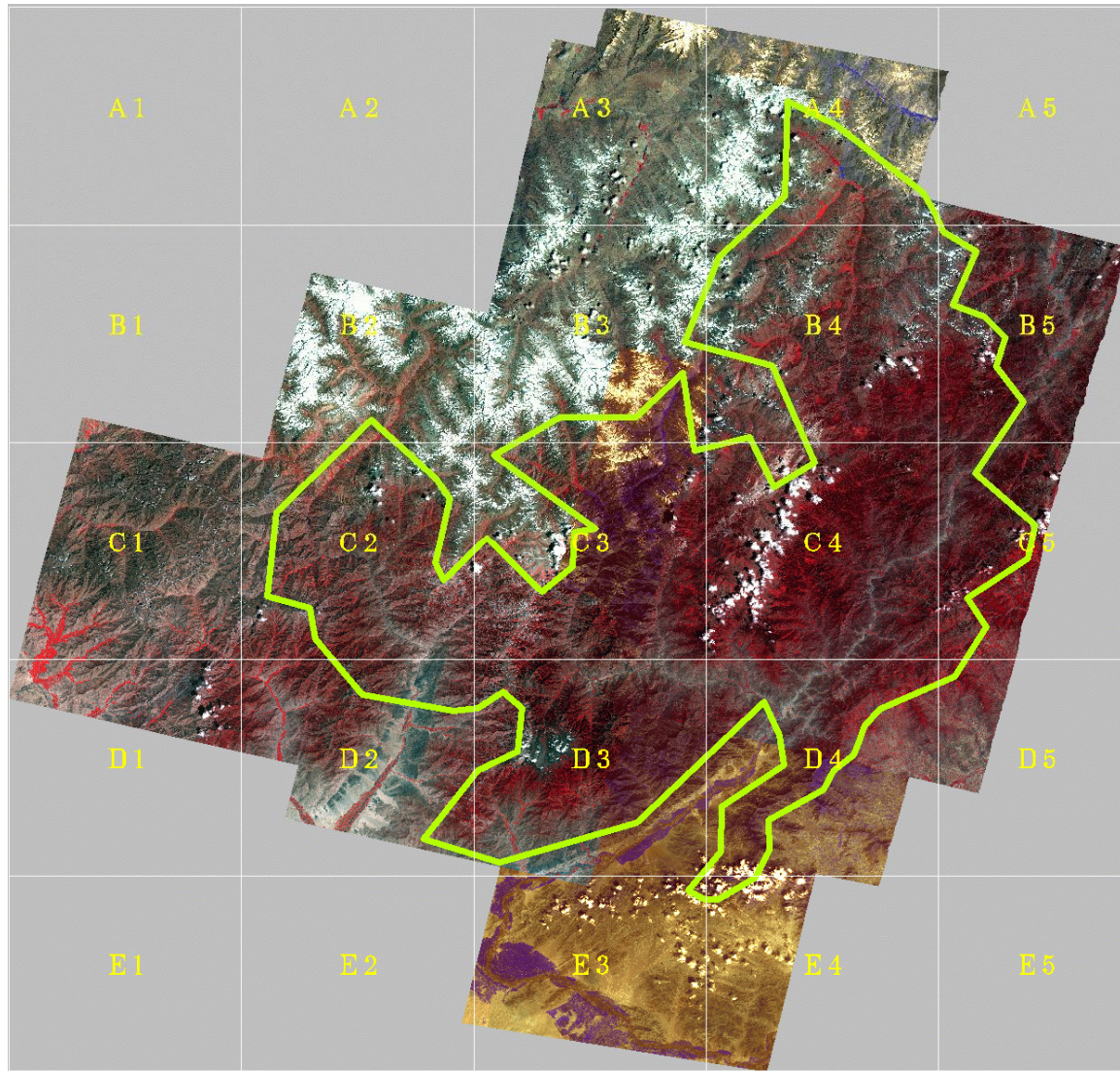


Scène SPOT-4



Stretching saturé et examen des limites

Formatage et fourniture des produits



- tuilage
- plan d'assemblage
- format (GeoTIFF, .tif...)
- fichiers auxiliaires (README)
- rapports de contrôle qualité
- support (DVD, bandes...)
- produits dérivés
- ...



Assurance qualité en géomatique

■ Principe et organisation de l'assurance qualité

- Les buts de l'assurance qualité
- L'organisation de l'assurance qualité dans la société
- La gestion de configuration

■ La gestion d'un projet géomatique

- La collecte des besoins
- la réponse à l'appel d'offre
- L'organisation du projet
- L'organisation des données -dans la société – dans le projet
- L'exécution du projet
- La clôture du projet



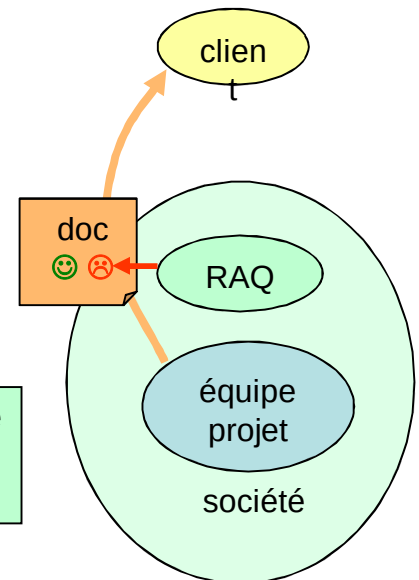
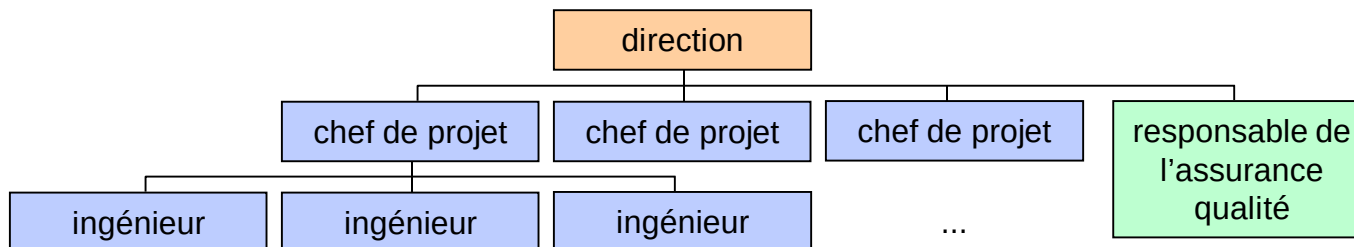
❖ Principe et organisation de l'assurance qualité

❖ Les buts de l'assurance qualité

1. Satisfaire les besoins exprimés et contractualisés du client.
2. Assurer la rentabilité du projet.
3. Augmenter le savoir-faire de la société.
Le prochain projet du même type sera réalisé
 - avec plus de qualité
 - avec moins de ressources
 - en moins de temps

❖ L'organisation de l'assurance qualité dans la société

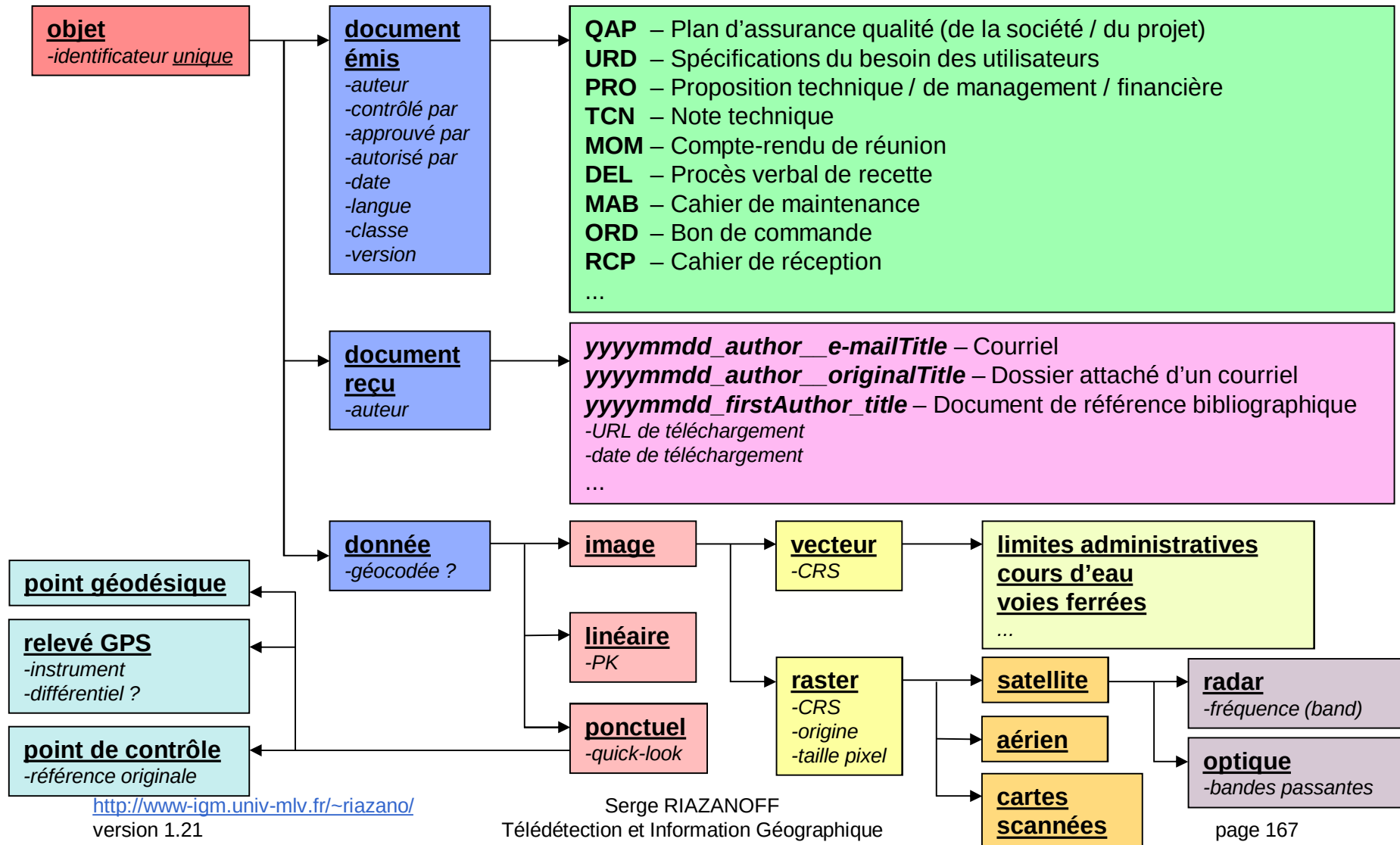
1. En parallèle et déconnecté de la production
2. Autorité transversale pour le respect du PAQ
3. Dernière certification avant livraison aux clients
4. Archive les sorties





La gestion de configuration

Objets et attributs sous contrôle de configuration





La gestion d'un projet géomatique (1)

-  La collecte des besoins
par la lecture approfondie du cahier des charges,
par l'interview,
par l'investigation sur le Web

1. Connaître l'organisation du client

- les « personnes-clés »: -contact contractuel –contact technique
- les fonctions
- les locaux
- (les clients)

2. Connaître le métier du client

- les termes « métier » → glossaire, abréviations, acronymes, définitions
- les pratiques « métier »
- les standards « métier »
- les tolérances « métier »



🌀 La gestion d'un projet géomatique (2)

🔲 La réponse à l'appel d'offre

Exemple donné en [SR-TIG-COURS\Exemple proposition commerciale.dot](#)

1. Proposition technique

- Montrer qu'on a compris le métier et les besoins du client.
- Décrire la solution technique proposée pour satisfaire ces besoins.
- Gestion des risques – Faire l'inventaire des risques techniques encourus et des solutions proposées pour y faire face.
- Donner une évaluation des performances des fournitures attendues (précision de localisation, géométrie interne, matrices de confusion, couverts nuageux...).

2. Proposition de management

- Démontrer les compétences de la société pour la réalisation des activités attendues dans ce projet (références, certifications, formations, partenaires...).
- Décrire les compétences des personnels alloués à ce projet (CVs).
- Décrire les ressources matérielles (ordinateurs, licences, GPS, avion...).
- Diviser le travail en lots / sous-lots / tâches.
- Phases du projet / planning des réunions / fournitures.

3. Proposition financière

- Décomposition du prix.
- Plan de facturation



✚ La gestion d'un projet géomatique (3)

✚ L'organisation du projet

Le « document de projet » contient tous les éléments décrivant l'organisation du projet, les techniques mises en œuvre et les résultats obtenus. Exemple en <SR-TIG-COURS\\Exemple document du projet.dot>

1. Annexe A – Le Plan d'Assurance Qualité (PAQ) du projet

- Ressources humaines – Rôle et autorité, documents à produire
- Ressources matérielles et logicielles – Matériel, réseau, BD
- Espace mutualisé Données en entrée / sorties

2. Annexe A – Le Plan d'Assurance Qualité (PAQ) du projet

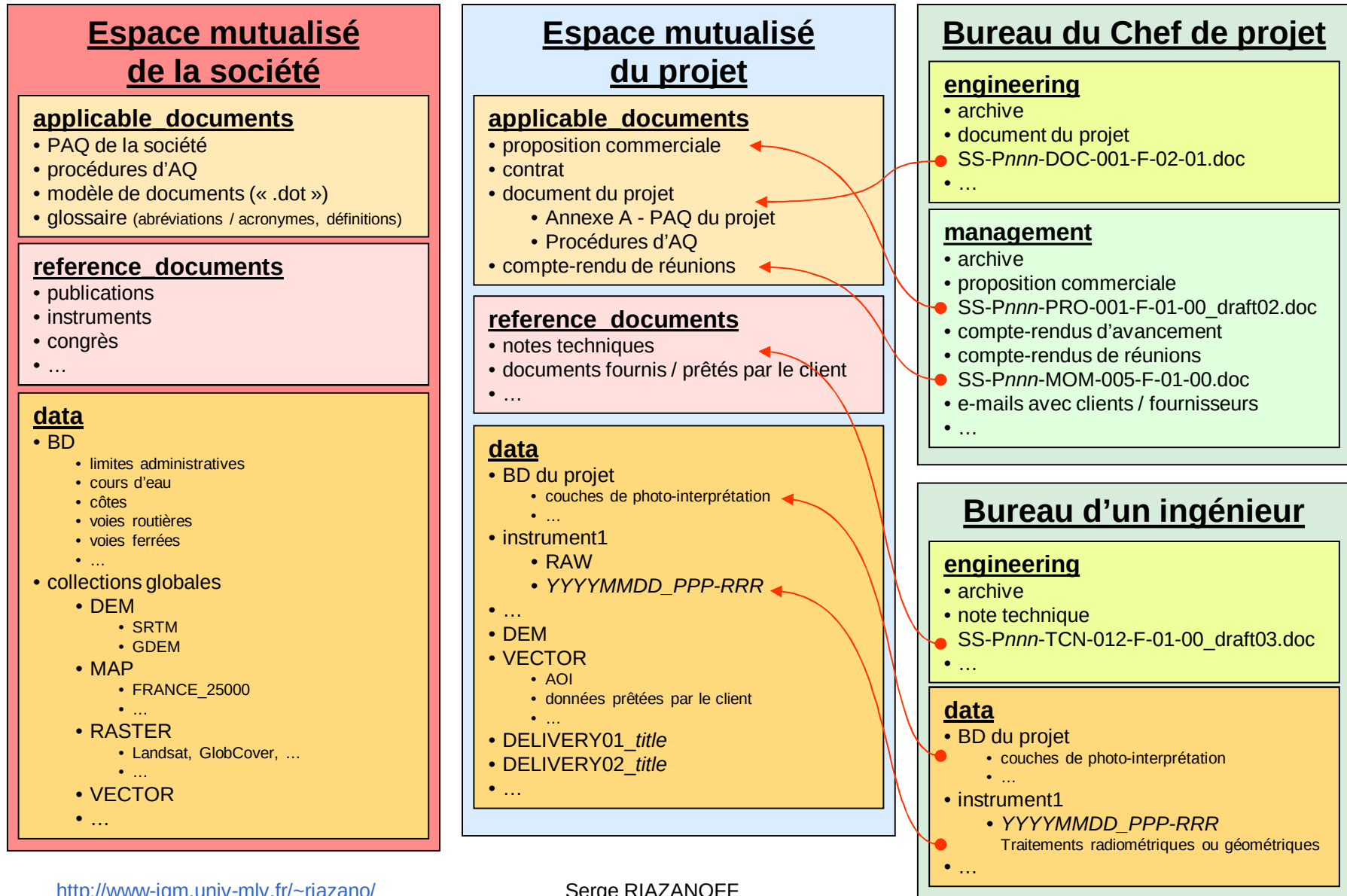
- Démontrer les compétences de la société pour la réalisation des activités attendues dans ce projet (références, certifications, formations, partenaires...).
- Décrire les compétences des personnels alloués à ce projet (CVs).
- Décrire les ressources matérielles (ordinateurs, licences, GPS, avion...).
- Diviser le travail en lots / sous-lots / tâches.
- Phases du projet / planning des réunions / fournitures.

3. Proposition financière

- Décomposition du prix.
- Plan de facturation



■ L'organisation des données -dans la société – dans le projet





La gestion d'un projet géomatique (4)

L'exécution du projet

1. La sélection et la commande de données

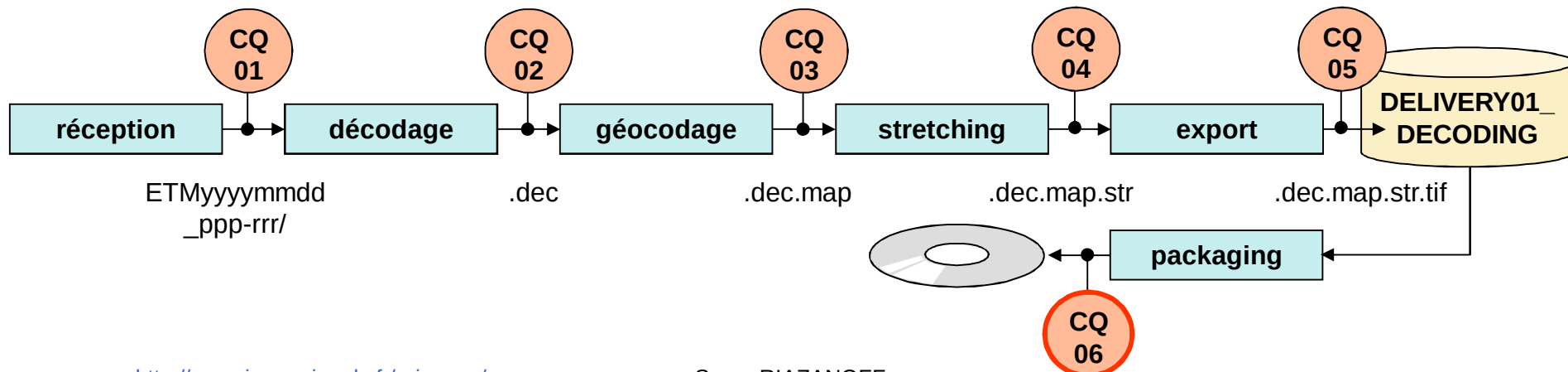
- consultation des catalogues
- choix des données (critères géographique, temporels, canaux, modes, couverts nuageux/neigeux, note technique...)
- commande (niveau de produit, médium/FTP...)

2. Automatiser les procédures

- scripts
- logs de traitement / nommage incrémental

3. Contrôle qualité systématique

- procédure
- rapport de CQ, log





🌀 La gestion d'un projet géomatique (5)

🗄 La clôture du projet

1. Backup final

- Données sources acquises ou reçues dans le cadre de ce projet.
- Données délivrées au client.
- Procédures et scripts de génération automatique des données.
- Base de données.
- Documents d'administration du projet.

2. Enseignements du projet (*Best practice*)

- Techniques, procédures, choix des données qu'ont pourraient améliorer.
- Profil des intervenants.

3. Fiche commerciale

- Client
- Titre
- Description
- Documents de référence



Références

-  Liens
-  Bibliographie





Liens

✚ SIG

- ✚ Fondation Géospatiale Open Source: <http://www.osgeo.org/>
- ✚ CEMAGREF: <http://sinfotech-sig.teledetection.fr/site/index.php>

✚ Groupe de news et bulletins

- ✚ <http://geomatique.georezo.net/>
- ✚ <http://spatialnews.geocomm.com>
- ✚ <http://earthobservations.org/>

✚ Données

- ✚ Landsat: <http://glcfapp.umiacs.umd.edu:8080/esdi/index.jsp>
- ✚ Coral reefs: http://imars.marine.usf.edu/corals/maps/mes_reefs.html
- ✚ ESA CAT 1: http://www.esa.int/export/esaEO/SEM12R1VQUD_index_0.html
- ✚ Charter: http://www.disasterscharter.org/disasters/CALLID_078_e.html



Bibliographie

- ❖ 2006 – R. Devillers, R. Jeansoulin - « *IGAT – Qualité de l'information cartographique* » – Ed. HERMES (édition française).
S. Riazanoff - « *Ch.5: Qualité des données matricielles* »
- ❖ 2006 – M. Kennedy – « *Introducing Geographic Information Systems with ArcGIS* » - Ed. Wiley.
- ❖ 2007 – V. Mesev – « *Integration of GIS and Remote Sensing* » - Ed. Wiley.