

Présentation du traitement d'images de télédétection

Extraction de données tridimensionnelles

Organisation des systèmes d'information pour le partage des données



Sylvain Labbe

Montpellier – 30-11-2012

- La télédétection - Evolution des capteurs aérien et satellitaires
- Présentation générale du traitement des images d'observation de la terre et des données extraites
- Zoom sur l'extraction de modèles numériques de surface et la reconstruction 3D
- Organisation et diffusion des bases de données intégrant des images

- Une définition parmi d'autres

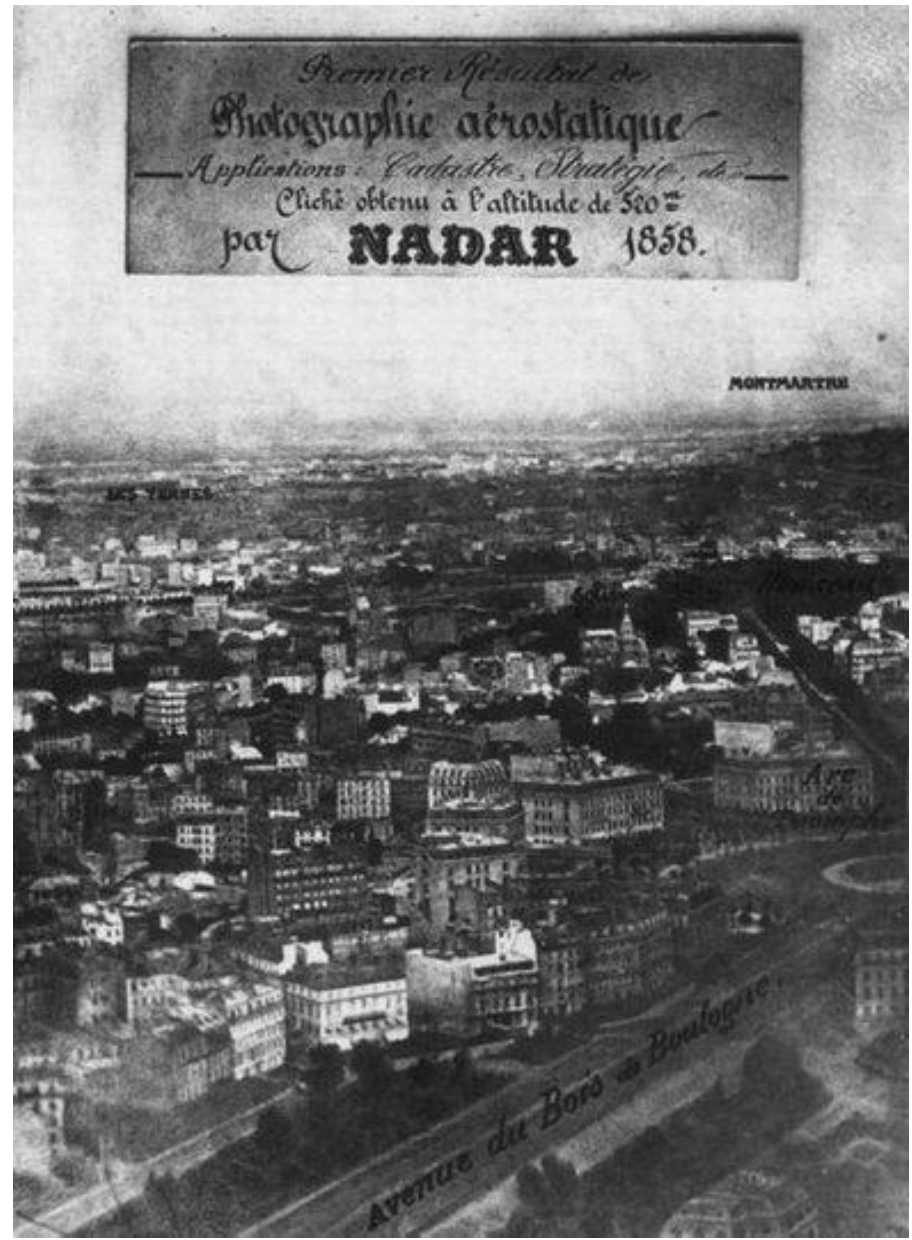
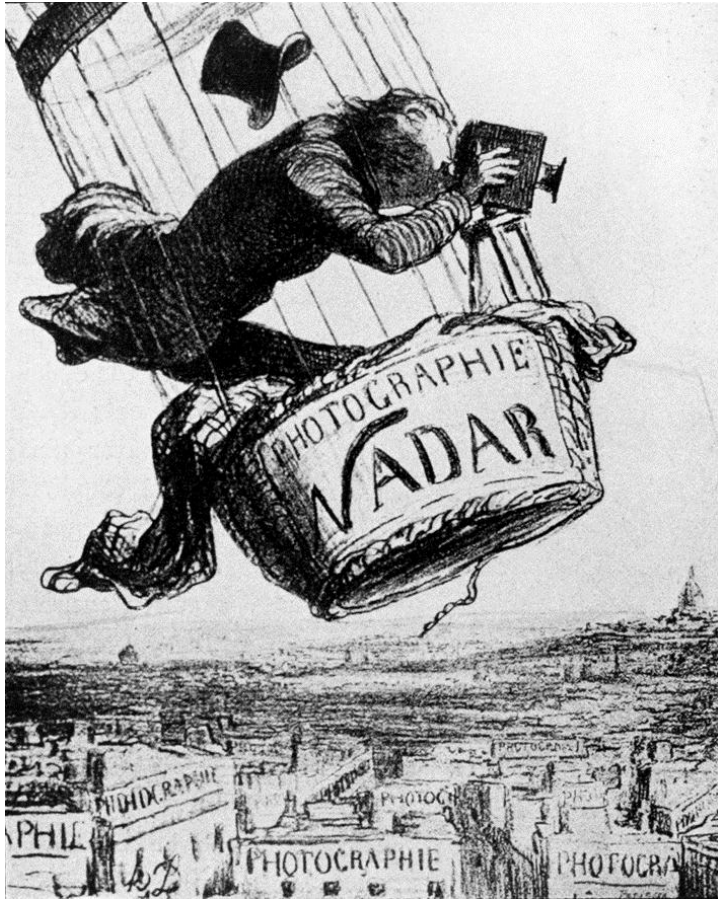
" Ensemble des connaissances et techniques utilisées pour déterminer des caractéristiques physiques et biologiques d'objets par des mesures effectuées à distance, sans contact matériel avec ceux-ci "

Source : Dictionnaire des termes normalisés des sciences et techniques (JO)

- Données d'observation de la terre, mesurées au travers de rayonnements électromagnétiques

- La télédétection - Evolution des capteurs aérien et satellitaires
- Présentation générale du traitement des images d'observation de la terre et des données extraites
- Zoom sur l'extraction de modèles numériques de surface et la reconstruction 3D
- Organisation et diffusion des bases de données intégrant des images

L'observation de la terre



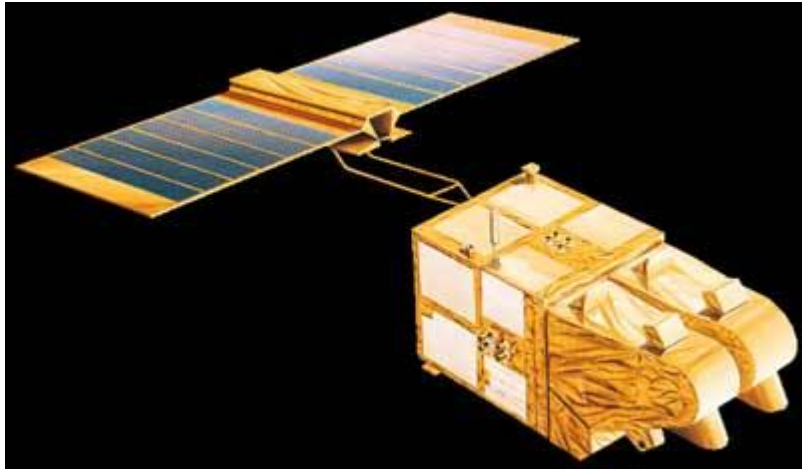
Images aériennes et photointerprétation





Distance à la terre – 36000 km – pixel 1km

Satellites à défilement – exemple SPOT



PLAN

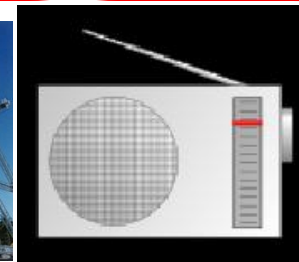
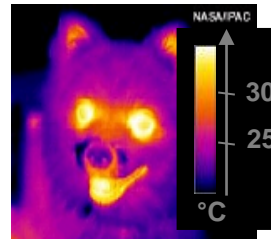
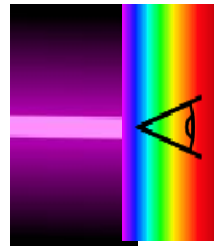
- La télédétection - Evolution des capteurs aérien et satellitaires
- Présentation générale du traitement des images d'observation de la terre et des données extraites
- Zoom sur l'extraction de modèles numériques de surface et la reconstruction 3D
- Organisation et diffusion des bases de données intégrant des images

Le spectre électromagnétique

Radioactivité

Transitions électroniques
et rayonnement thermique

Courants électriques haute fréquence



0.01nm

1nm

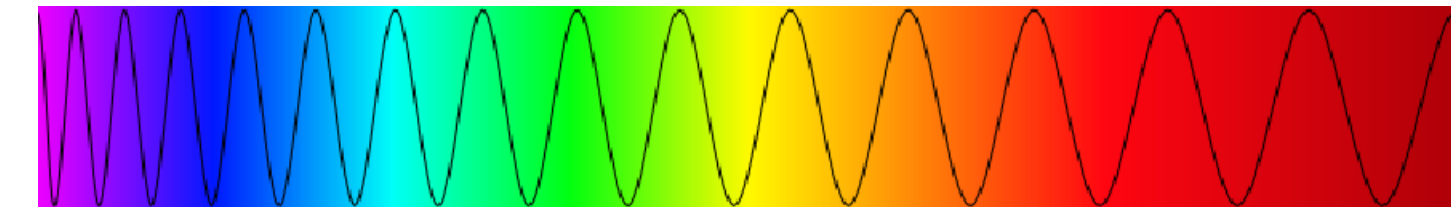
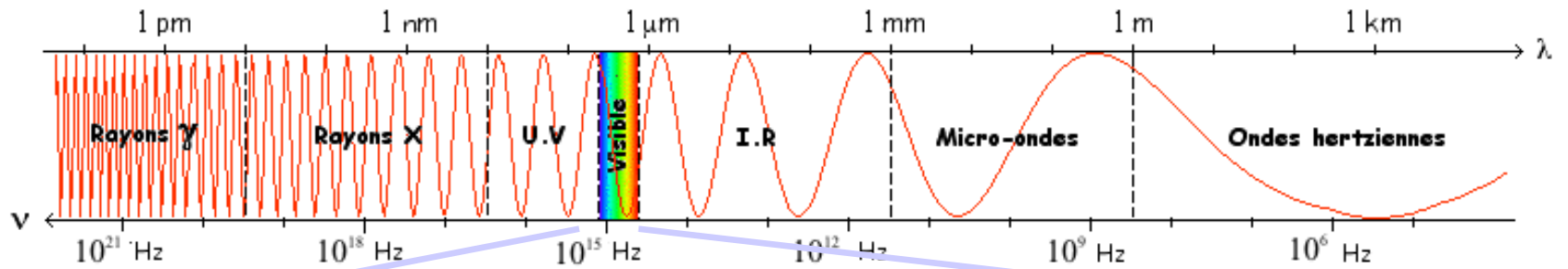
100nm

1mm

1cm

1m

1km



400nm

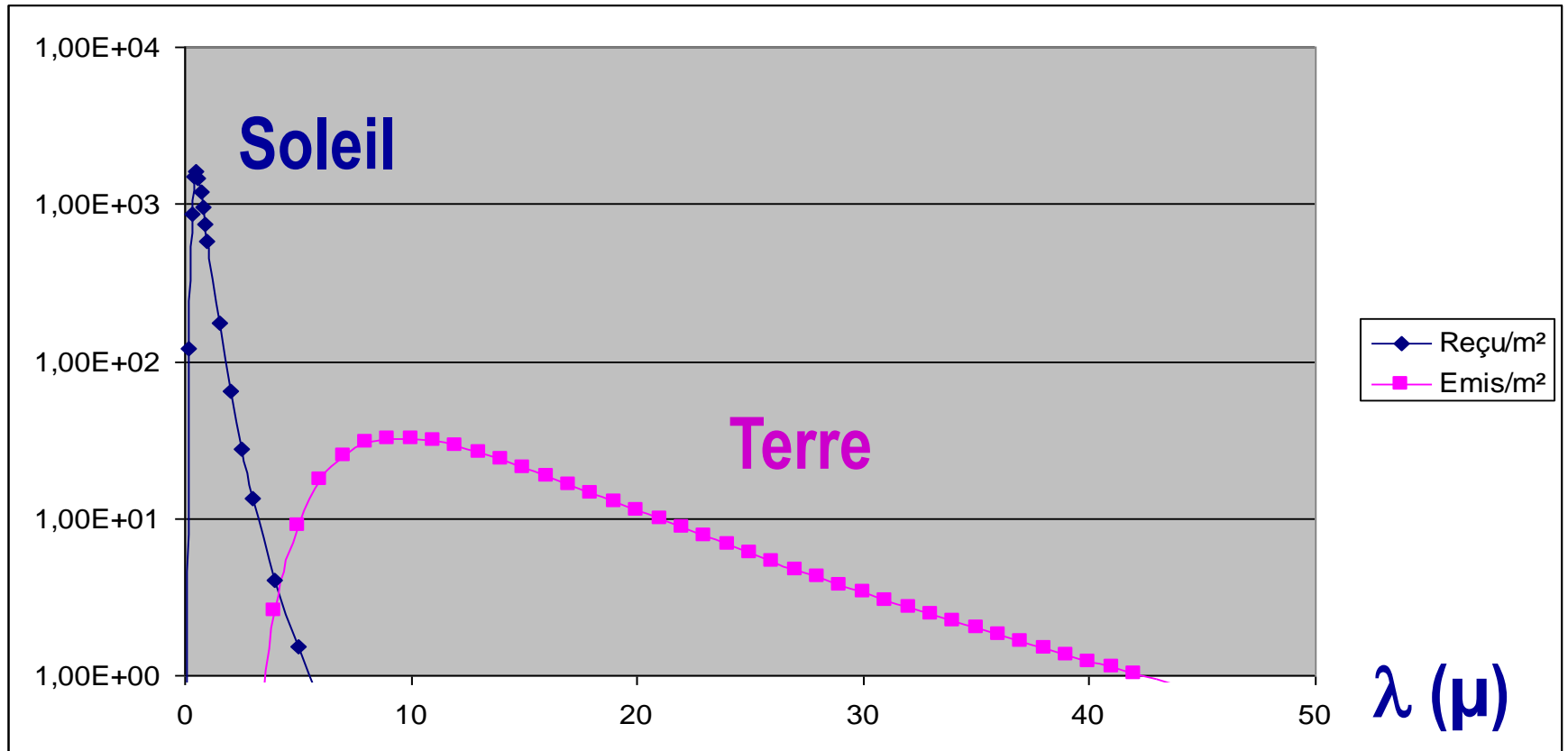
500nm

600nm

700nm

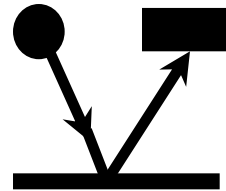
Energie théorique au niveau du sol

L

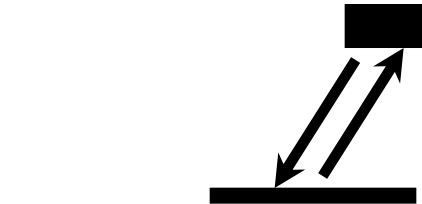
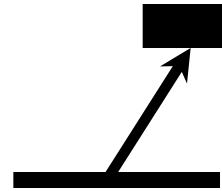


La source d'énergie

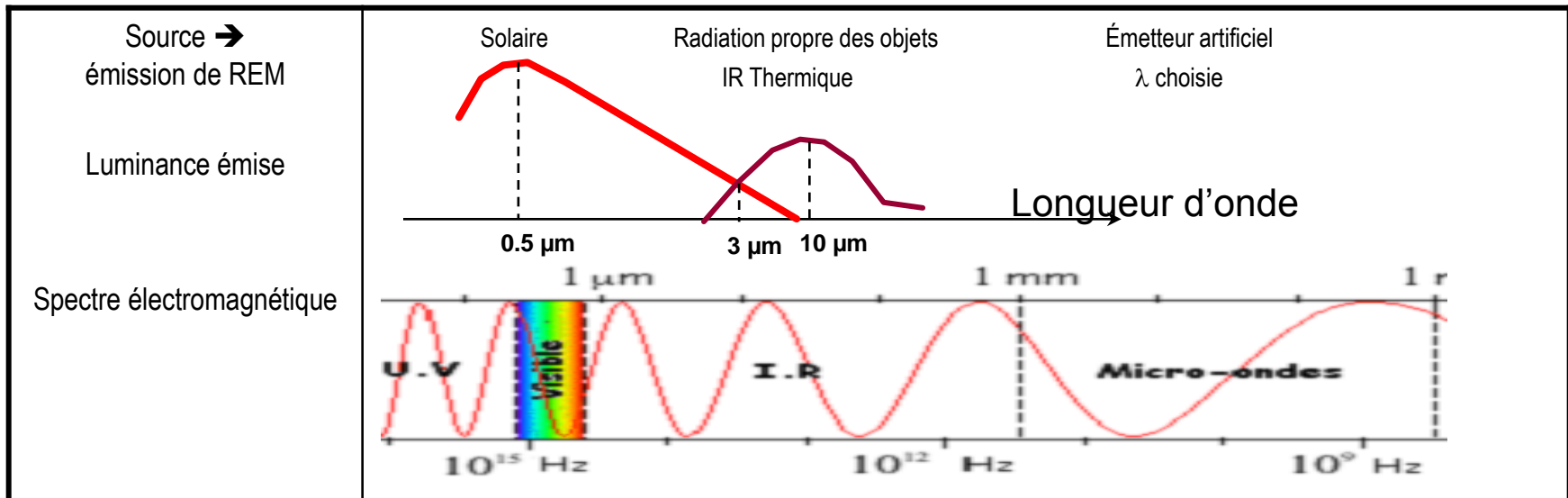
Les différents types de télédétection



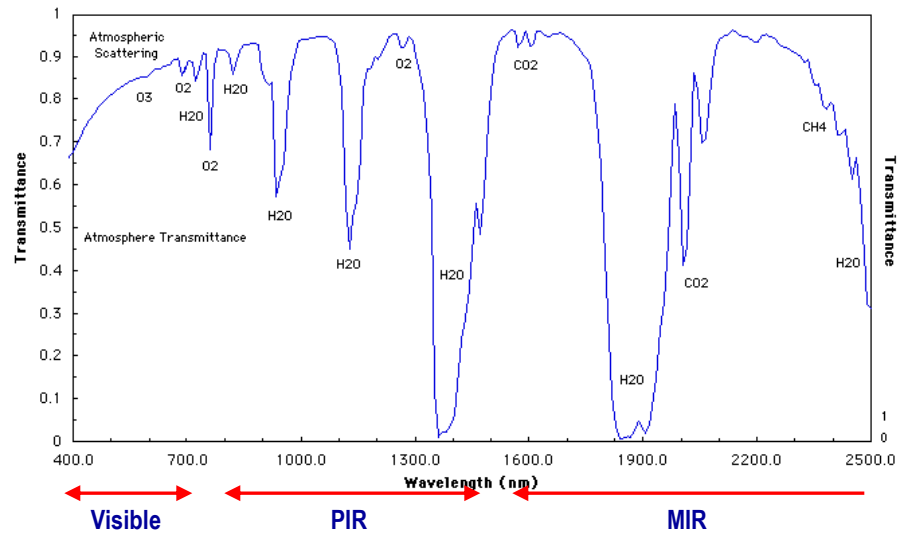
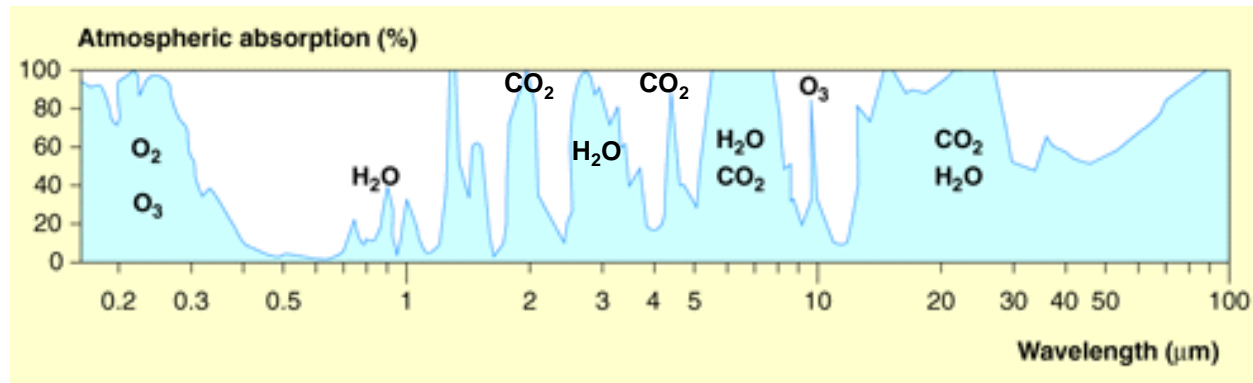
Télédétection passive



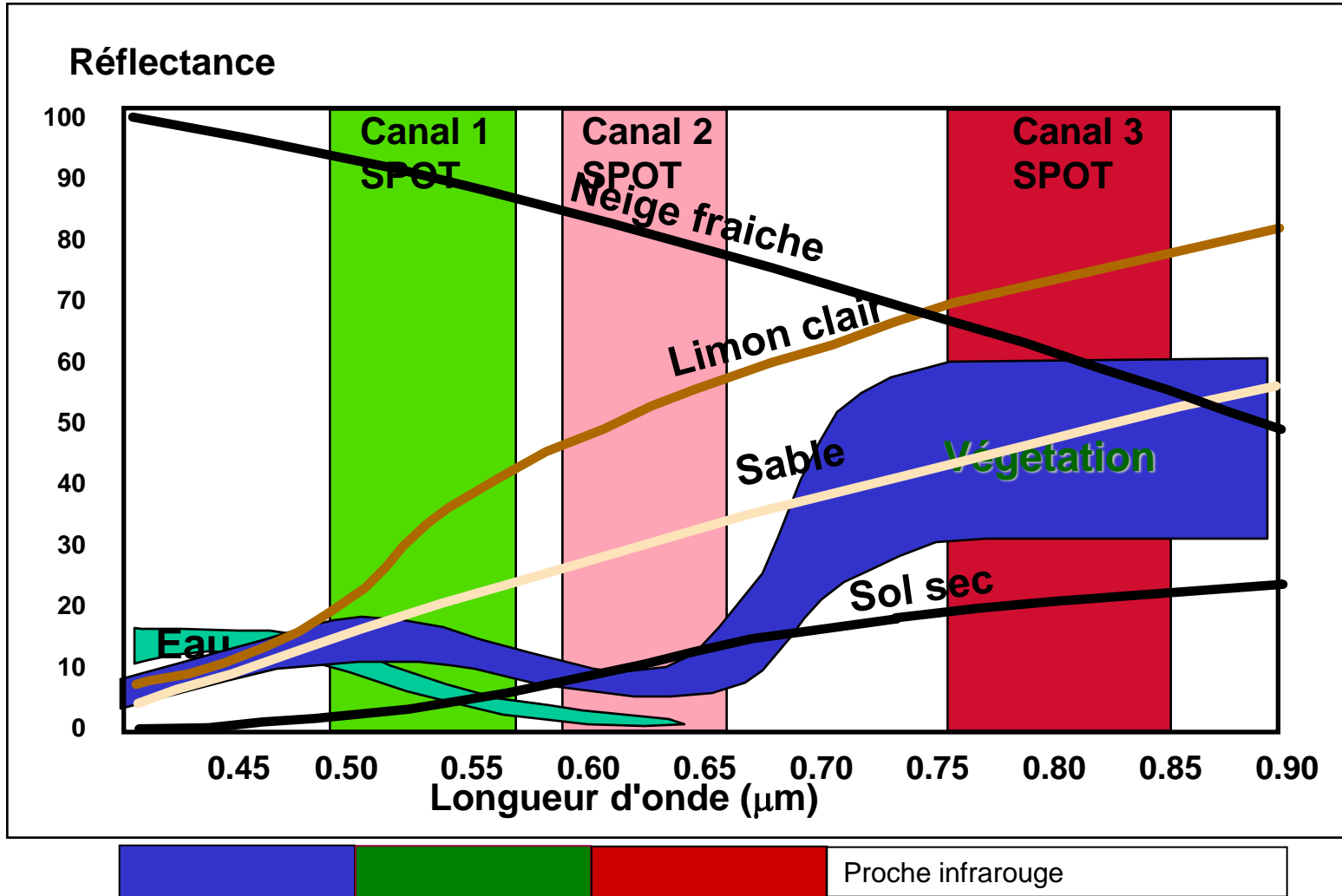
**Télédétection active
(radar, lidar)**



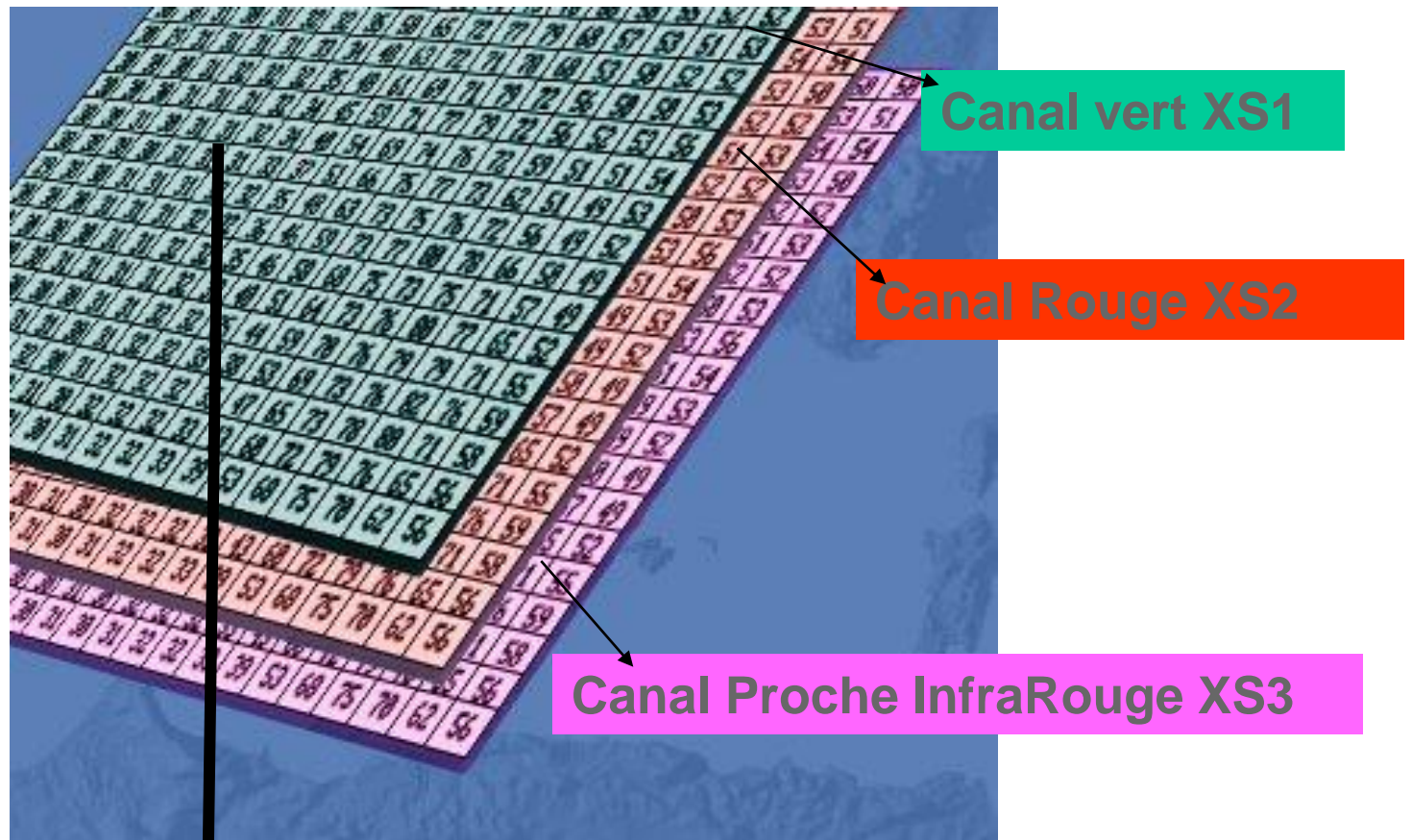
Perturbations atmosphériques



Choix des canaux

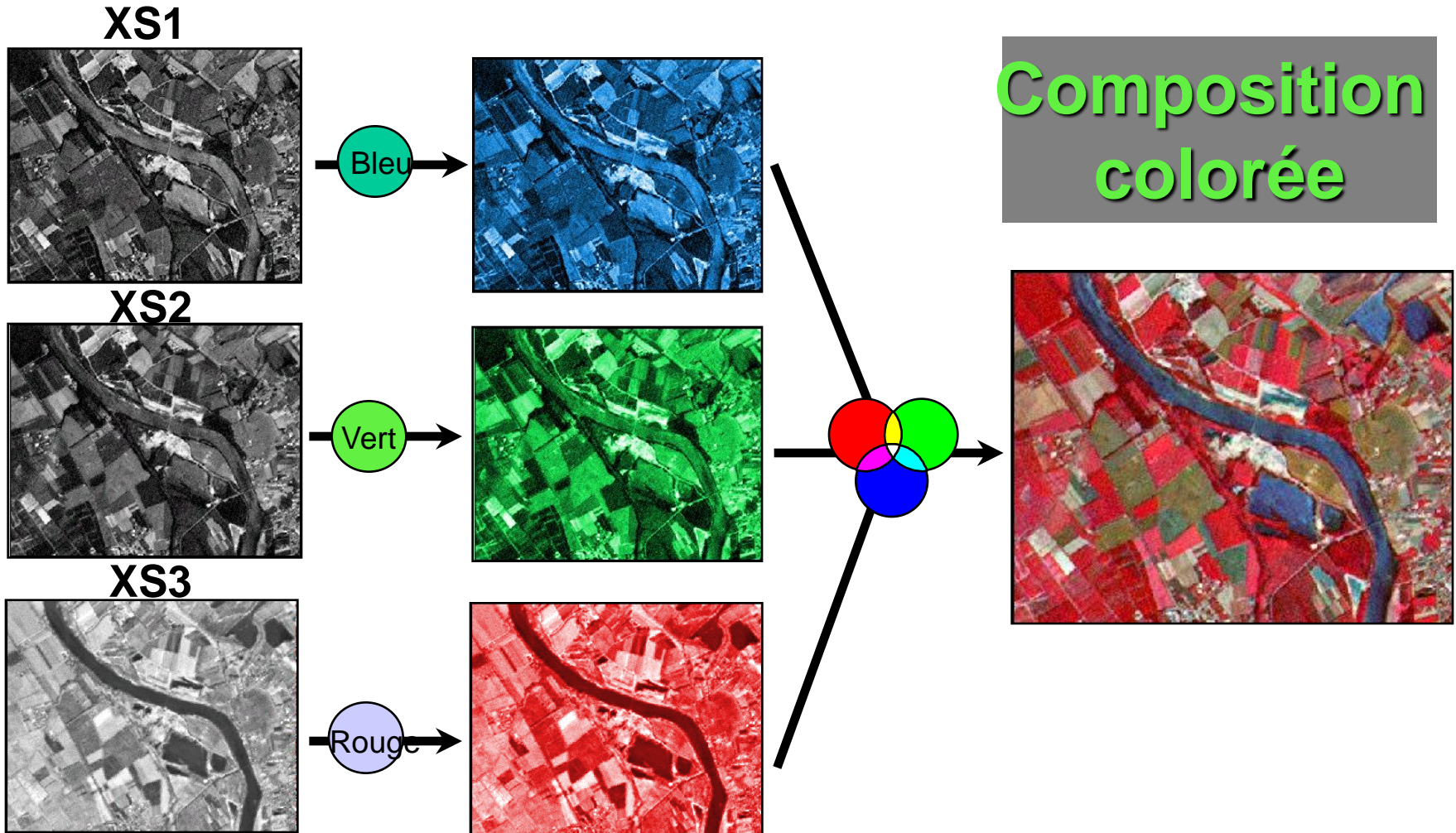


L'image numérique



Un pixel = 3 valeurs numériques [V,R, PIR]

Affichage des canaux



Prétraitements géométriques et radiométriques

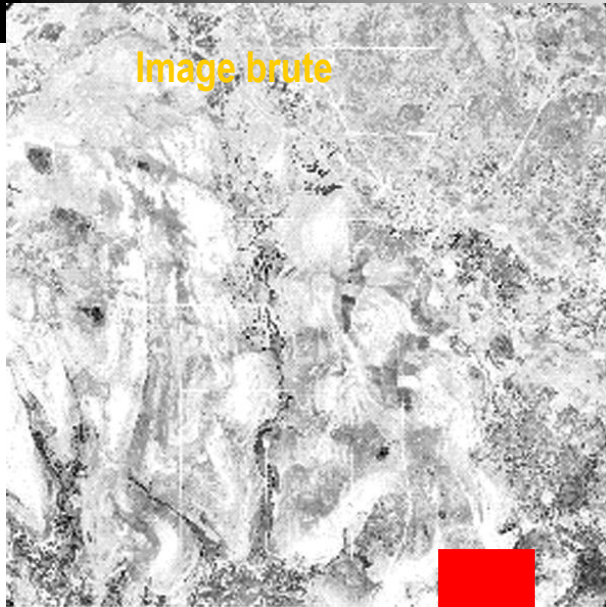


Image orthorectifiée

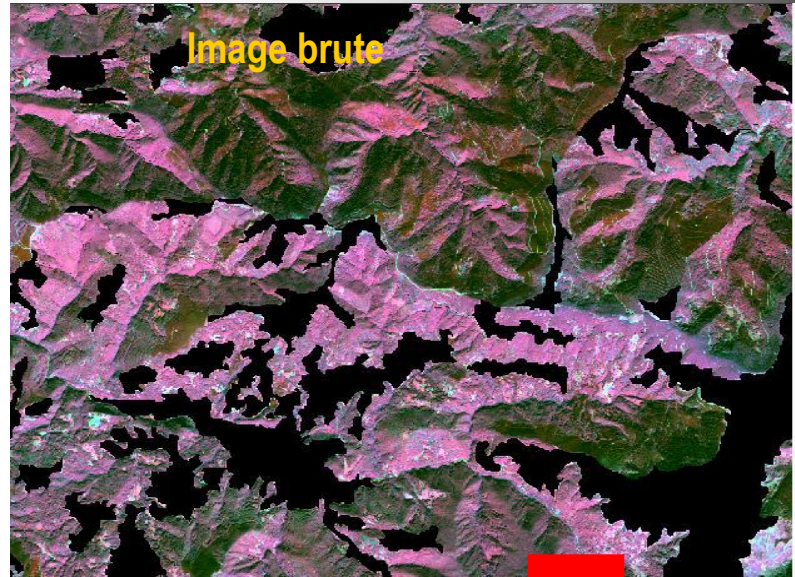
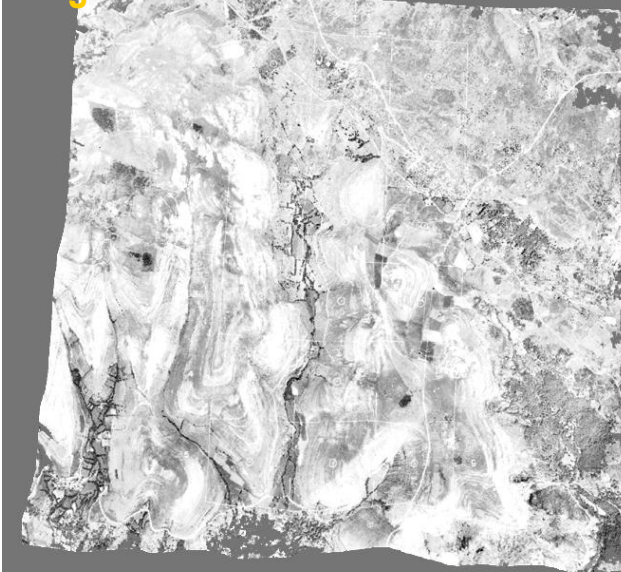
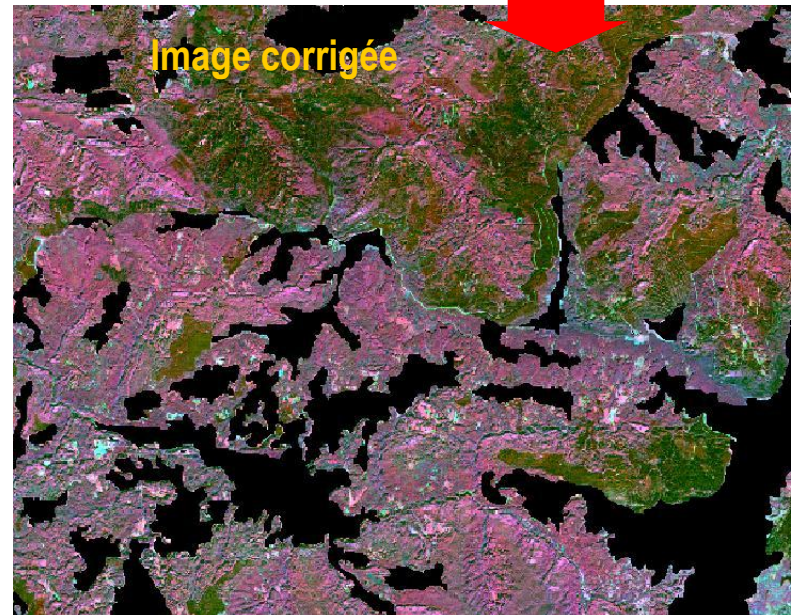
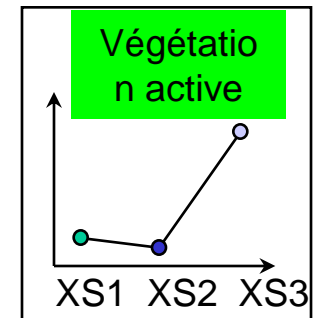
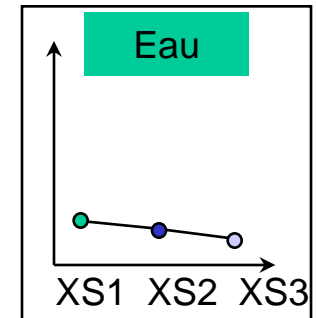
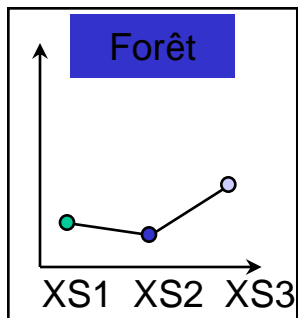
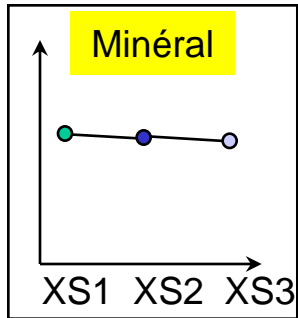
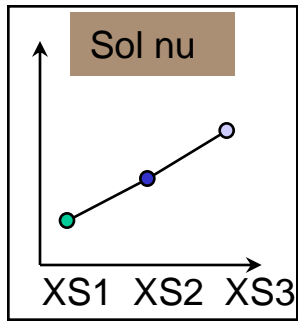


Image corrigée

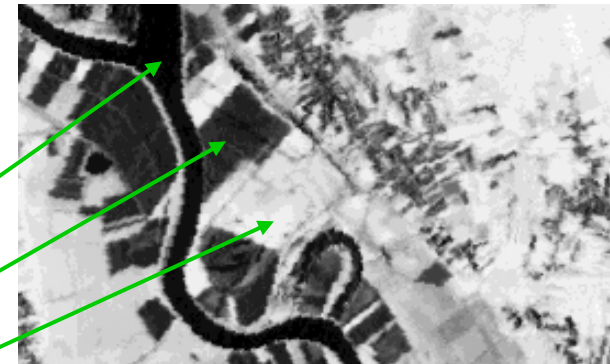
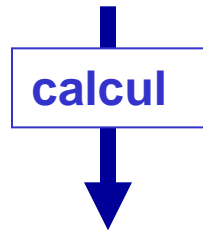
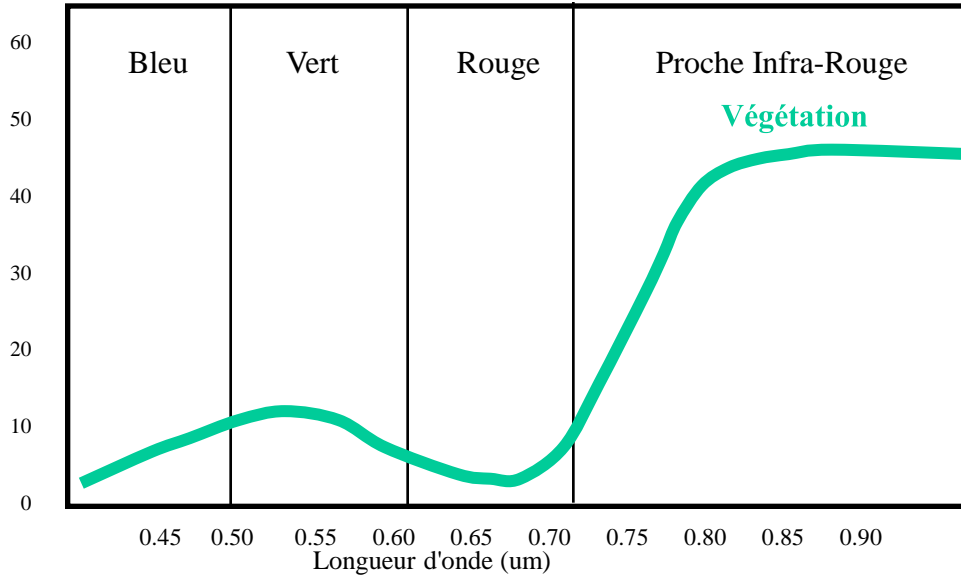


Interprétation d'une image satellite



L'indice de végétation

Réflectance (%)



Indice restituant l'activité végétative

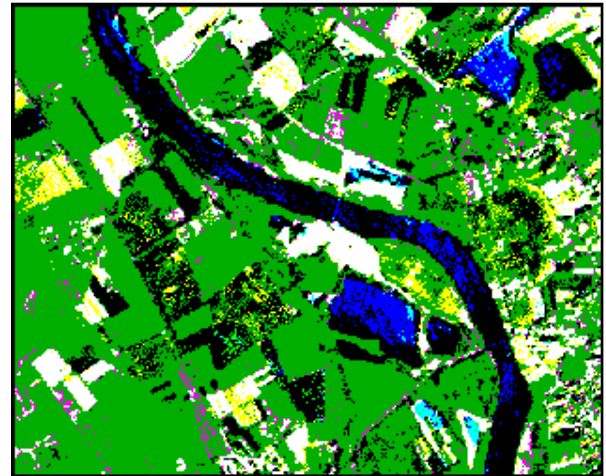
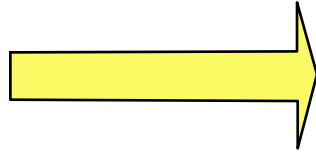
$$IV = (PIR - R) / (PIR + R)$$

eau

sols nus

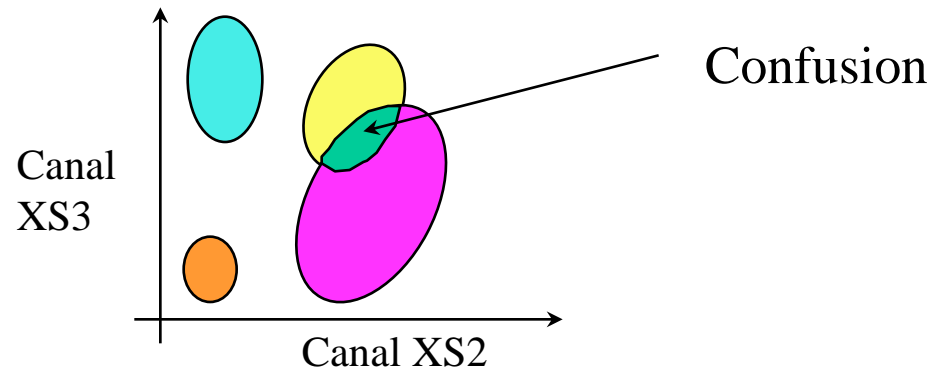
végétation active

Classification d'une image

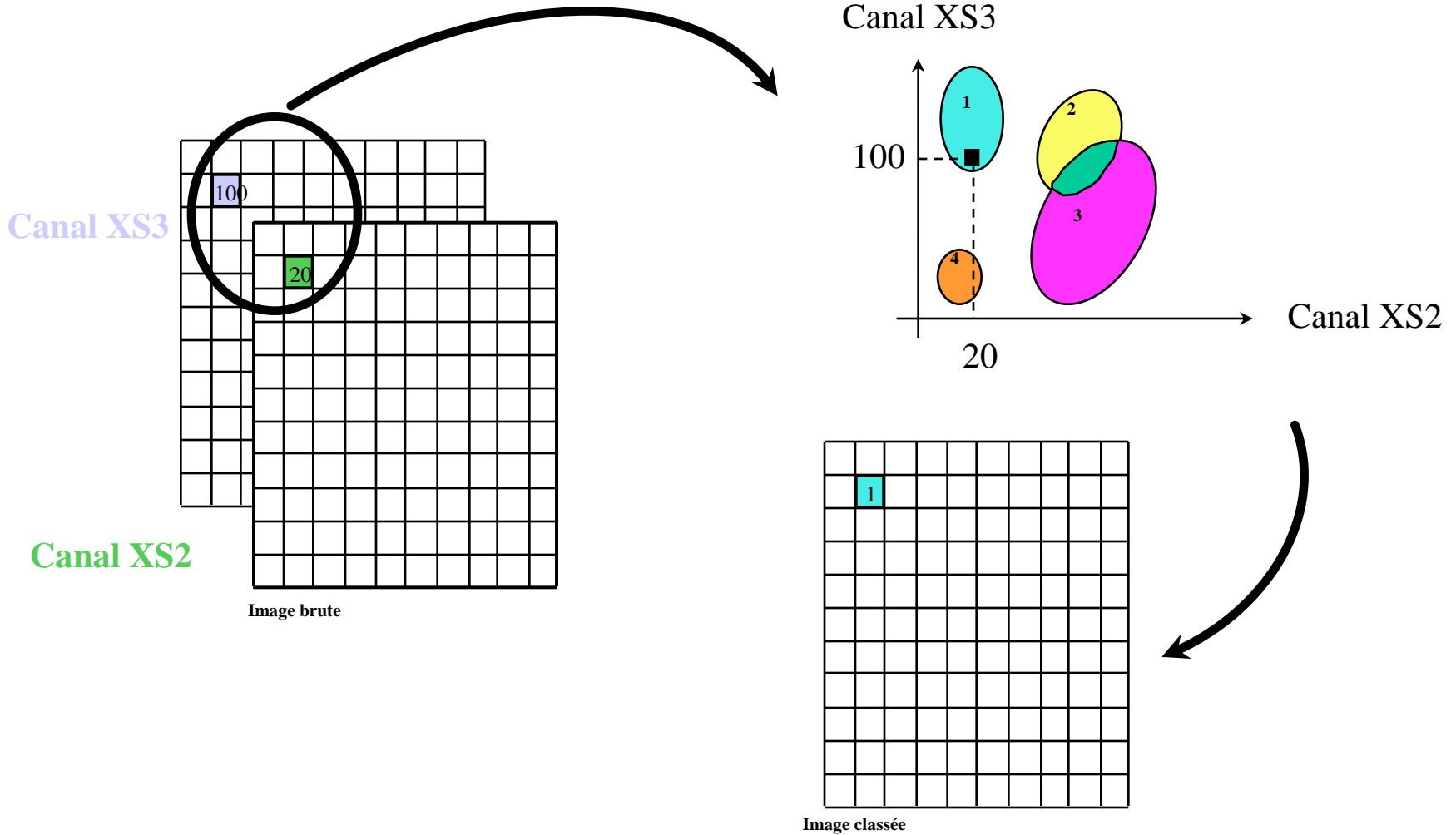


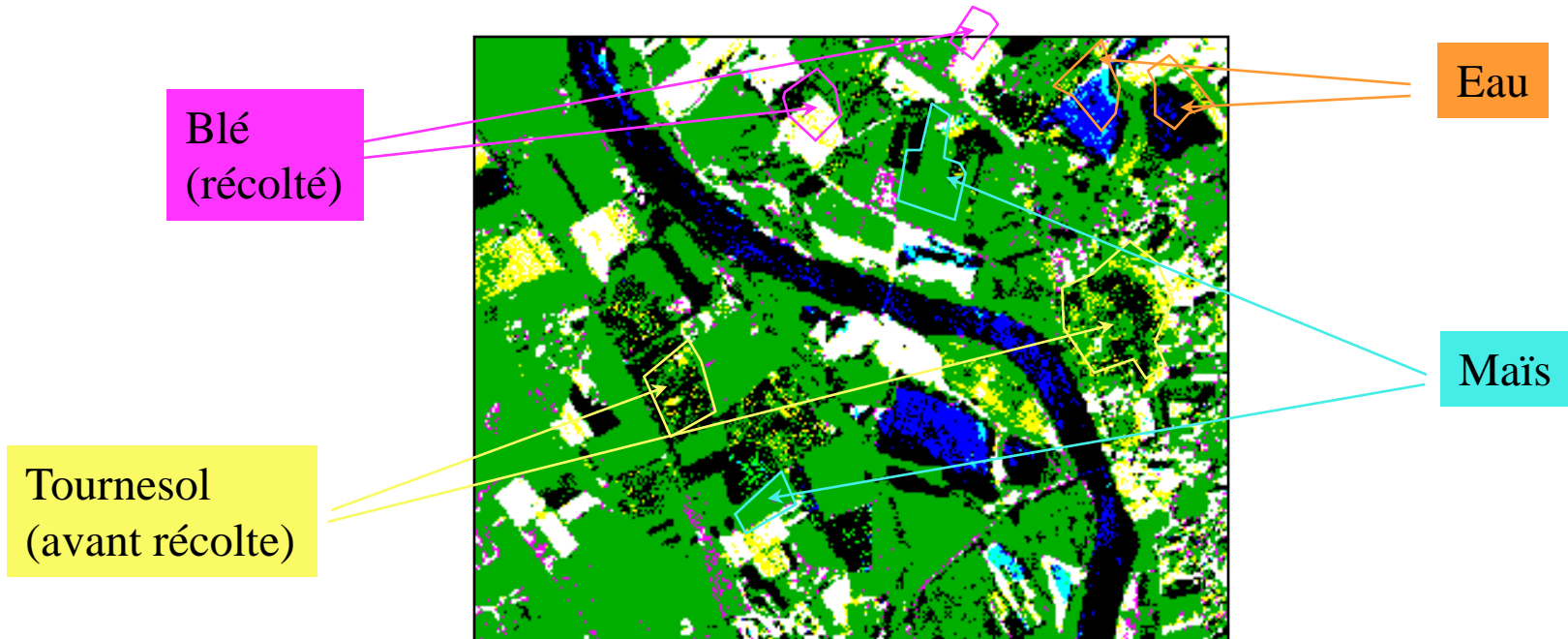
2 types de classification : supervisés (données de terrain), non supervisés

Classification supervisée Phase d'apprentissage



Classification supervisée Phase de classification par pixel

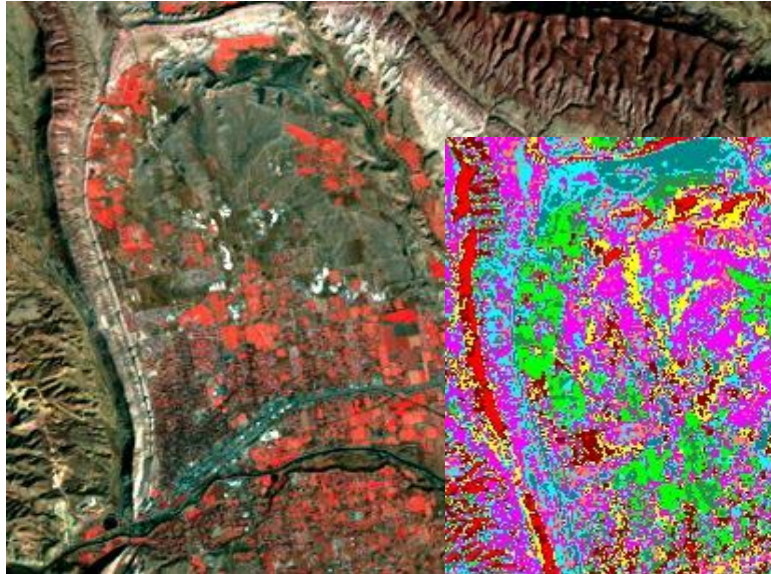




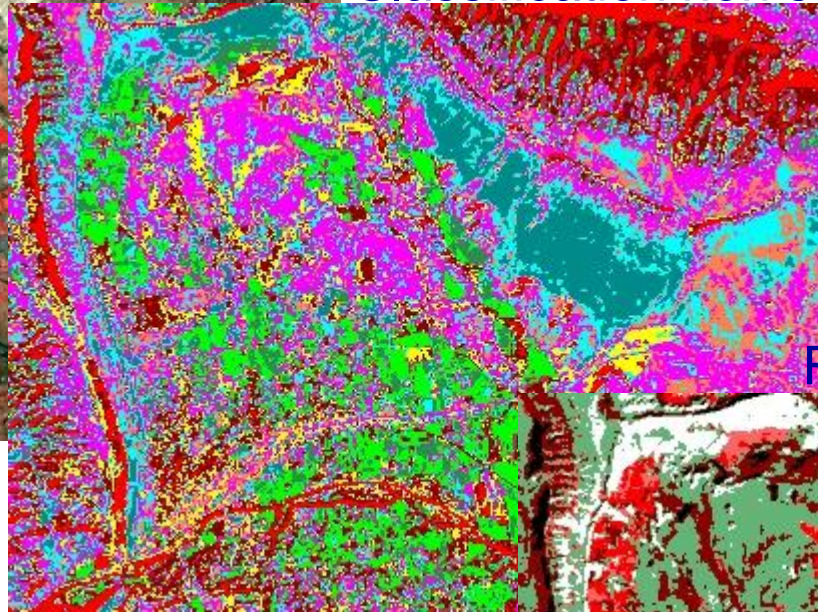
Principe :

Une partie des parcelles d'apprentissage sert au contrôle de la classification

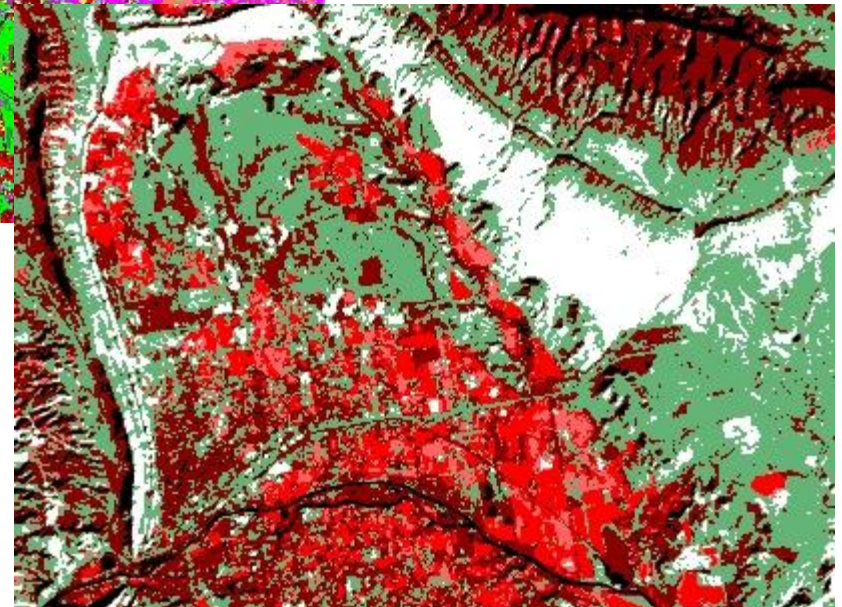
CLASSIFICATION NON SUPERVISEE



Classification non supervisée 12 classes



Recombinaison des classes



ANALYSE TEMPORELLE

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

Etat du Rondonia
(Brésil) - Images
Landsat

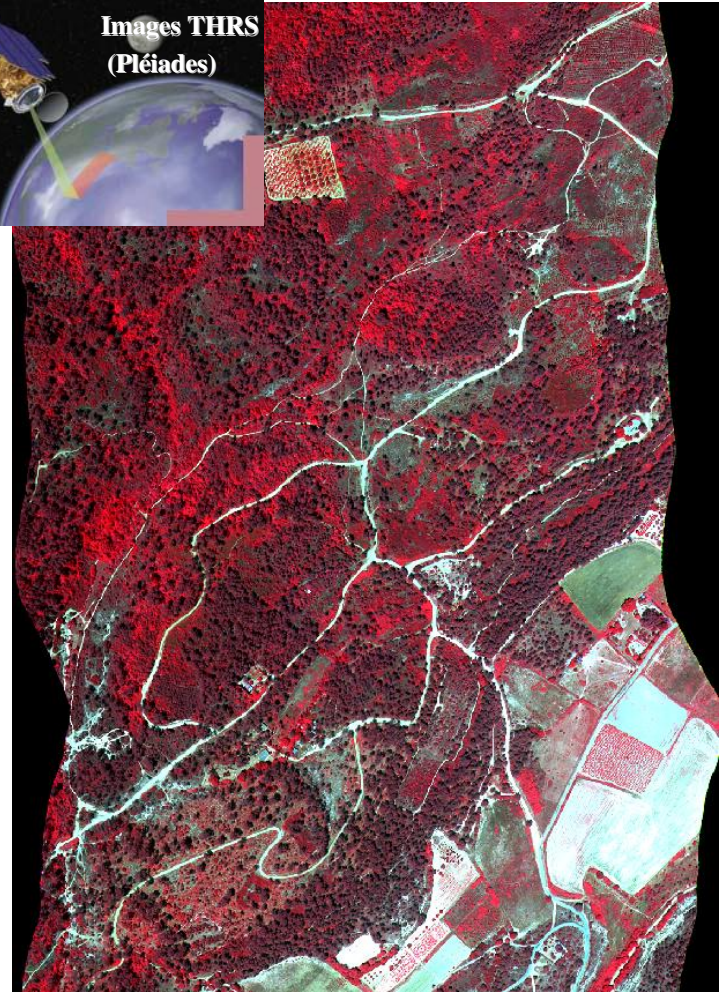
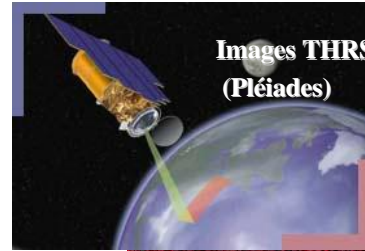
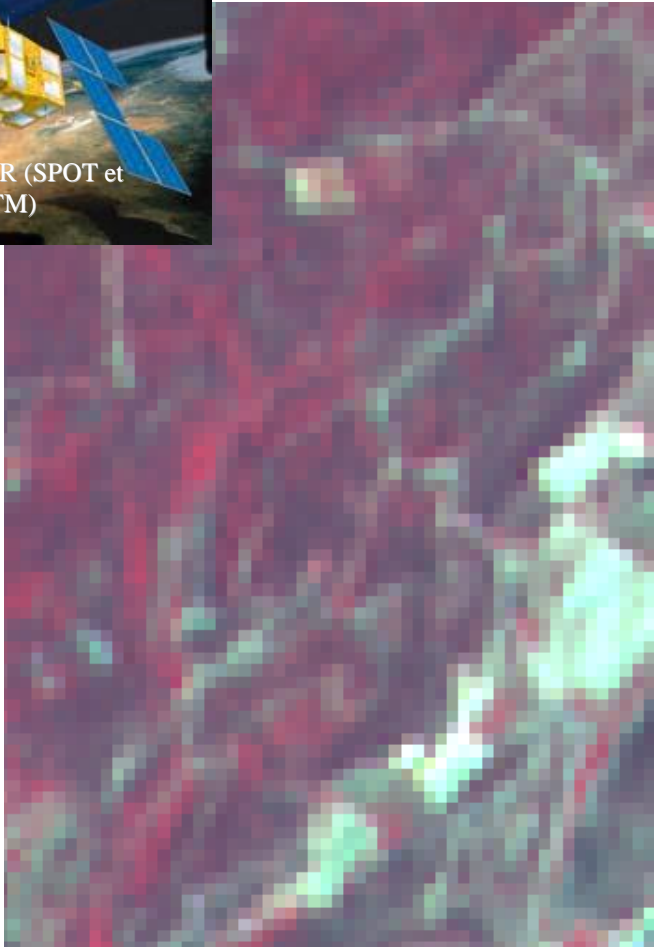


July 28, 2000



- La télédétection - Evolution des capteurs aérien et satellitaires
- Présentation générale du traitement des images d'observation de la terre et des données extraites
- Zoom sur l'extraction de modèles numériques de surface et la reconstruction 3D
- Organisation et diffusion des bases de données intégrant des images

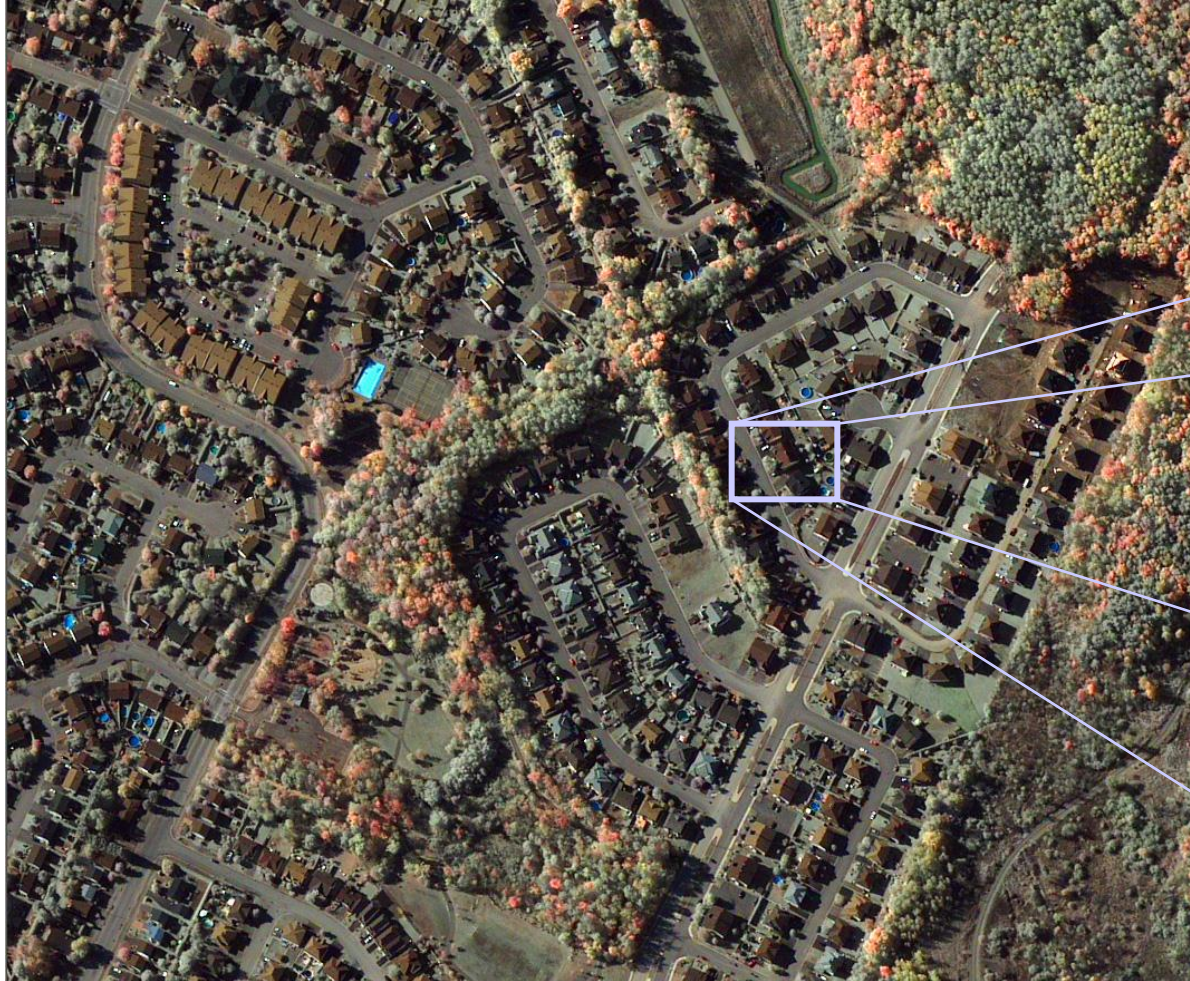
21^{ème} siècle – la très haute résolution



Photos aérienne



Très haute résolution spatiale : exemple Quickbird

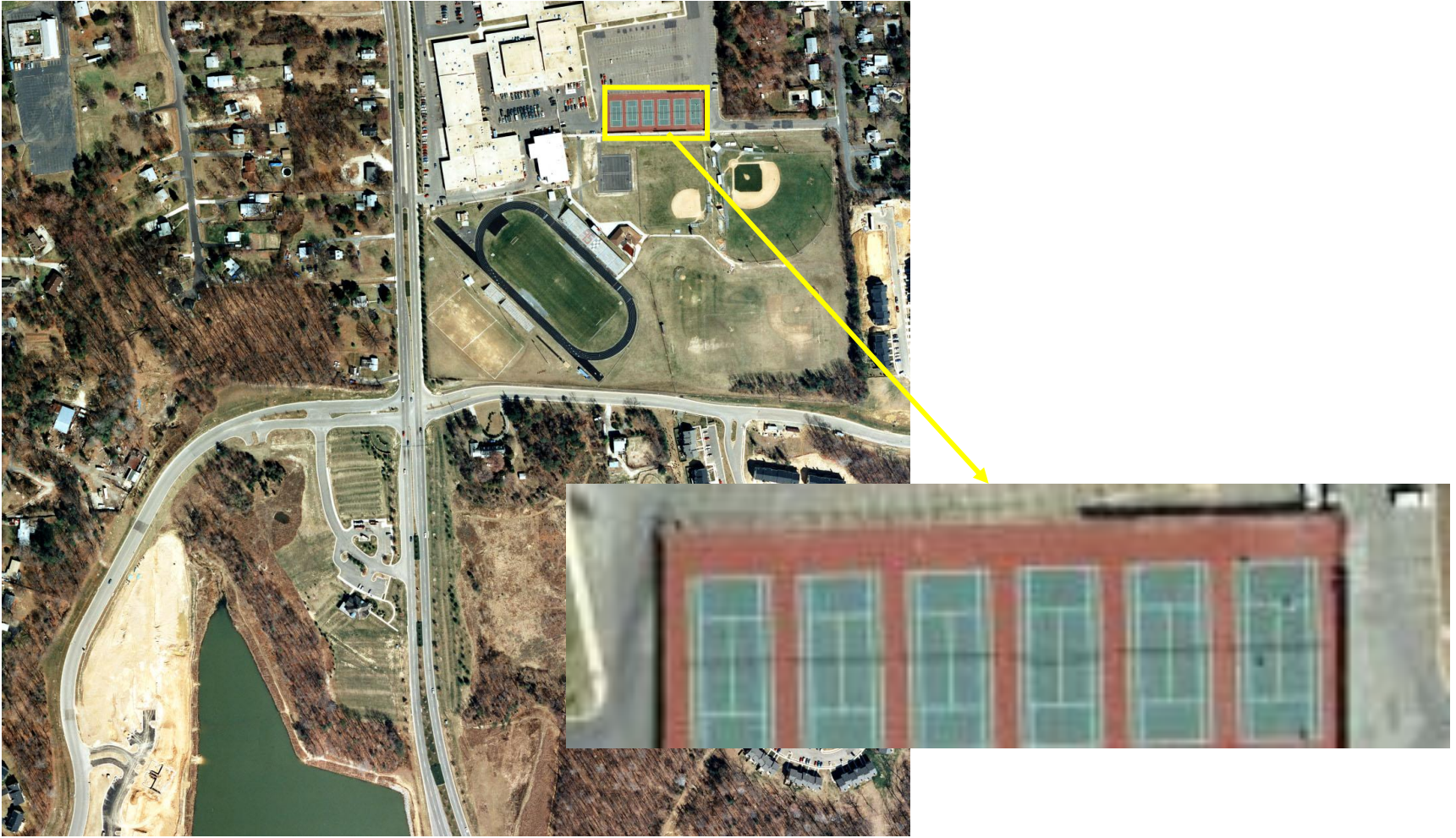


Pixel

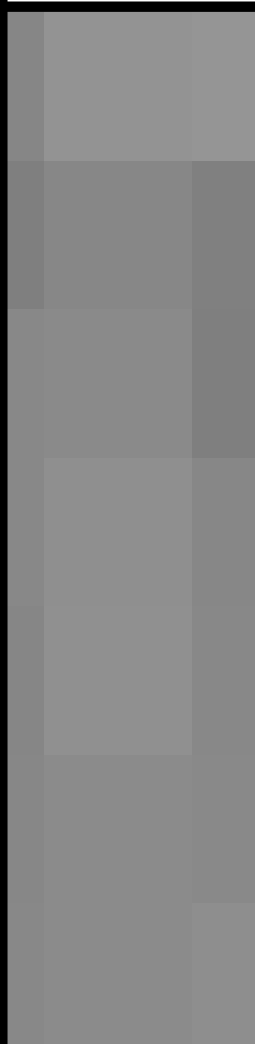
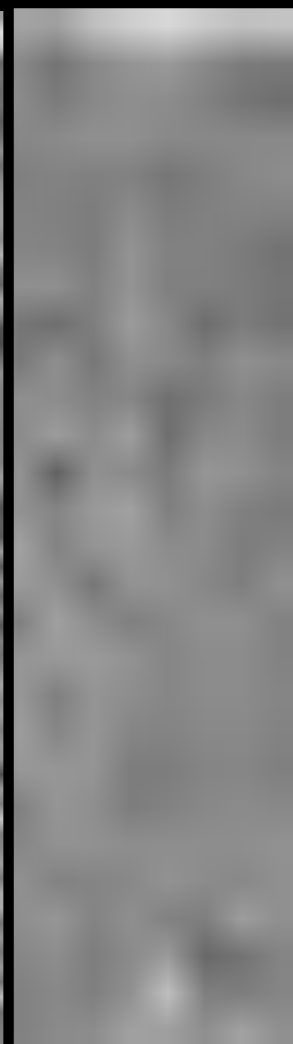
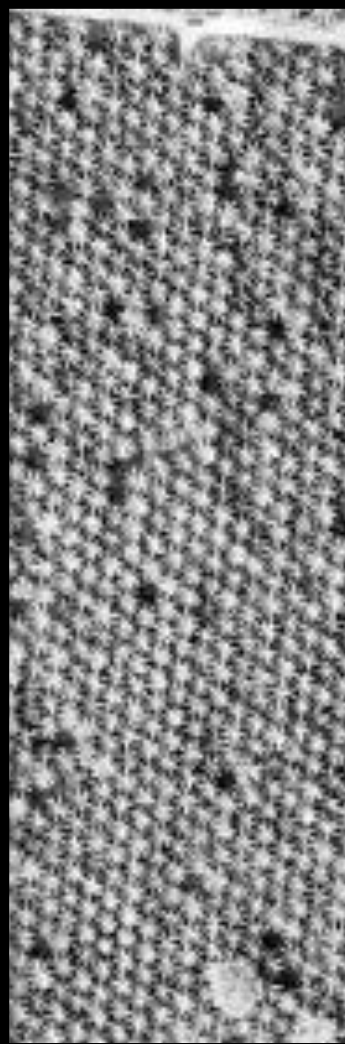
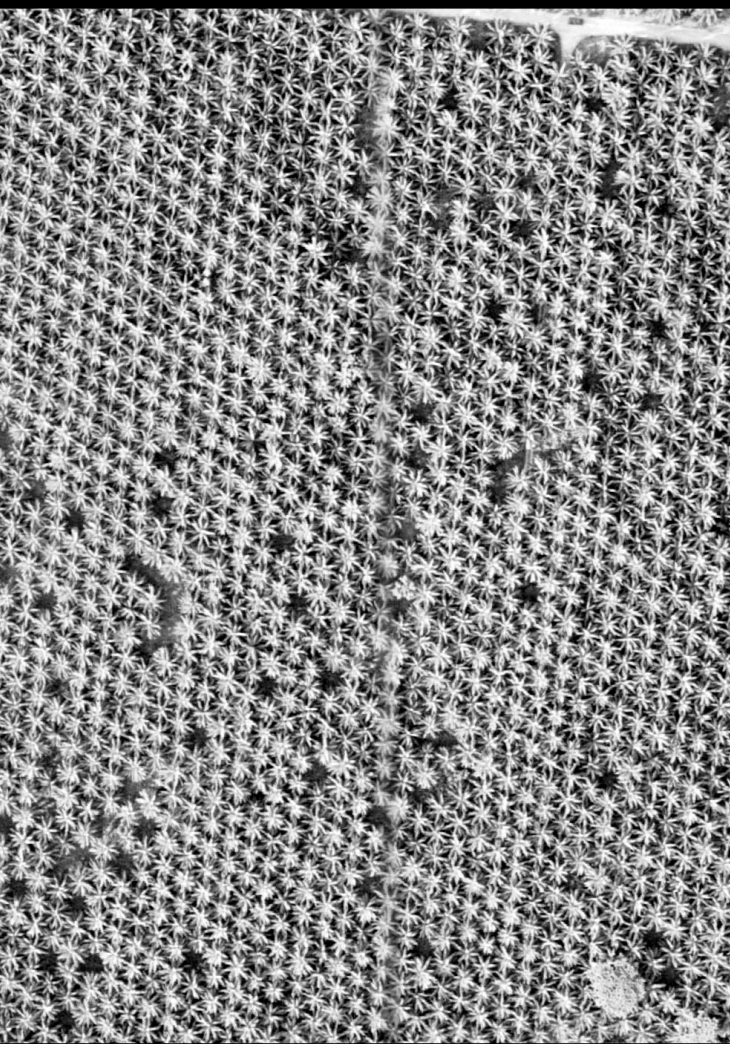
0,6 x 0,6 m



Très haute résolution spatiale : exemple Quickbird



Très haute résolution spatiale : classification?



résolution

0.1 m

0.5m

2m

5m

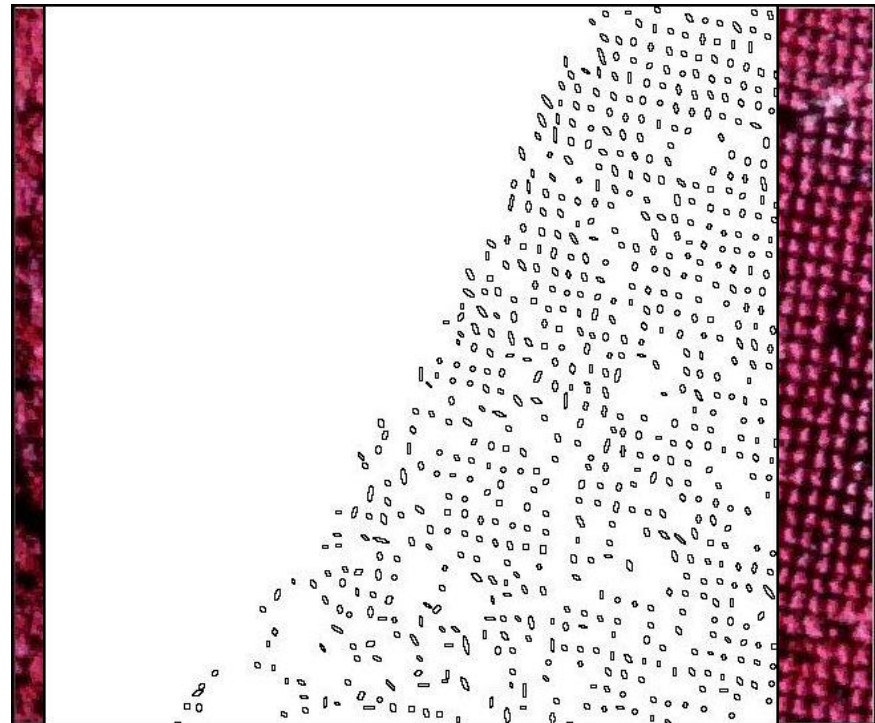
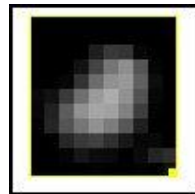
20m

PLAN

- La télédétection - Evolution des capteurs aérien et satellitaires
- Présentation générale du traitement des images d'observation de la terre et des données extraites
- Zoom sur l'extraction de modèles numériques de surface et la reconstruction 3D
- Organisation et diffusion des bases de données intégrant des images

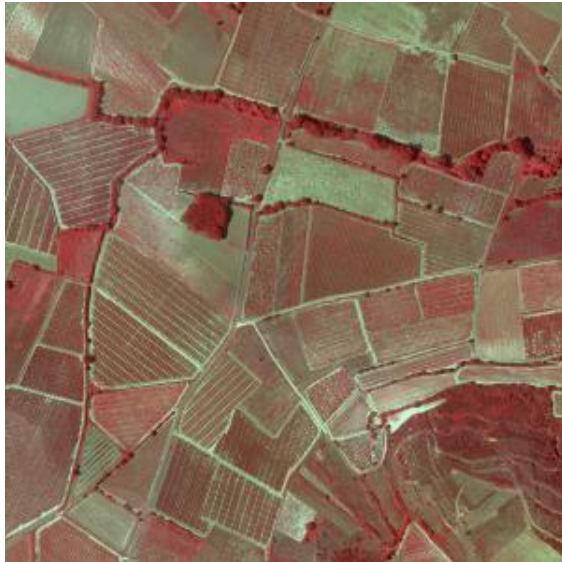
- Détection de peupliers par corrélation d'image

Comparaison avec objet modèle

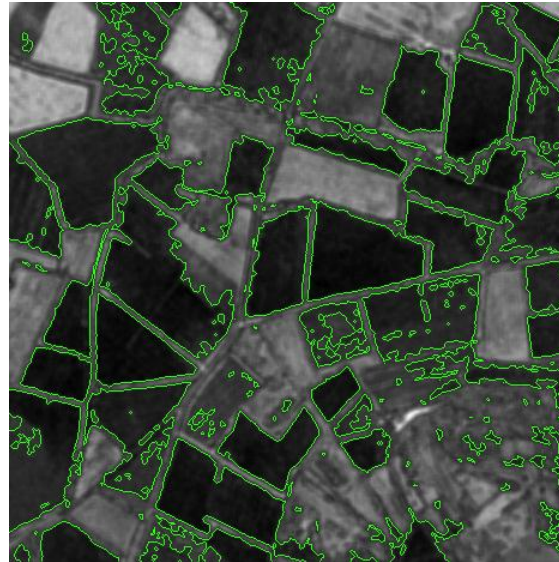


Nombre de peupliers détectés: 667 /740

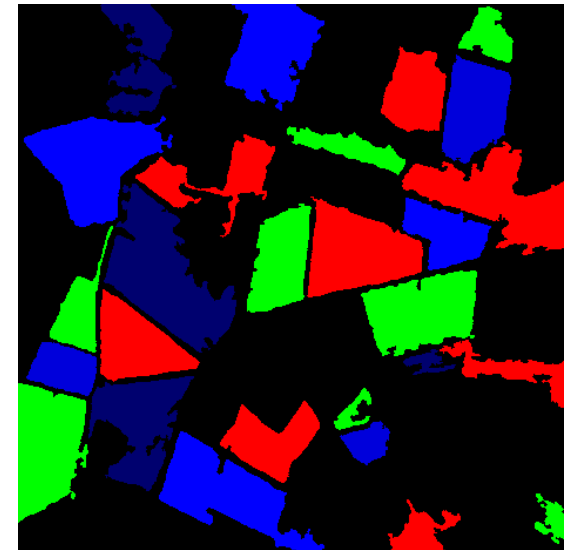
image originale



Segmentation sur
image de texture



comptage des
parcelles



- La télédétection - Evolution des capteurs aérien et satellitaires
- Présentation générale du traitement des images d'observation de la terre et des données extraites
- Zoom sur l'extraction de modèles numériques de surface et la reconstruction 3D
- Organisation et diffusion des bases de données intégrant des images

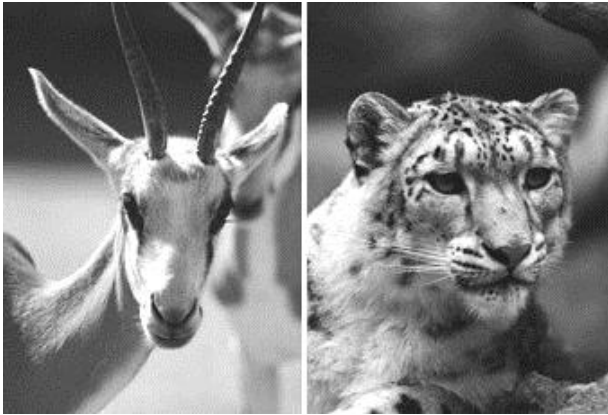
- Représentation directe ou dérivée de la variable altitude
 - DEM : Digital Elevation Model (modèle numérique de surface ou MNS)
 - DTM : Digital Terrain Model (sol - MNT)

- Dimension

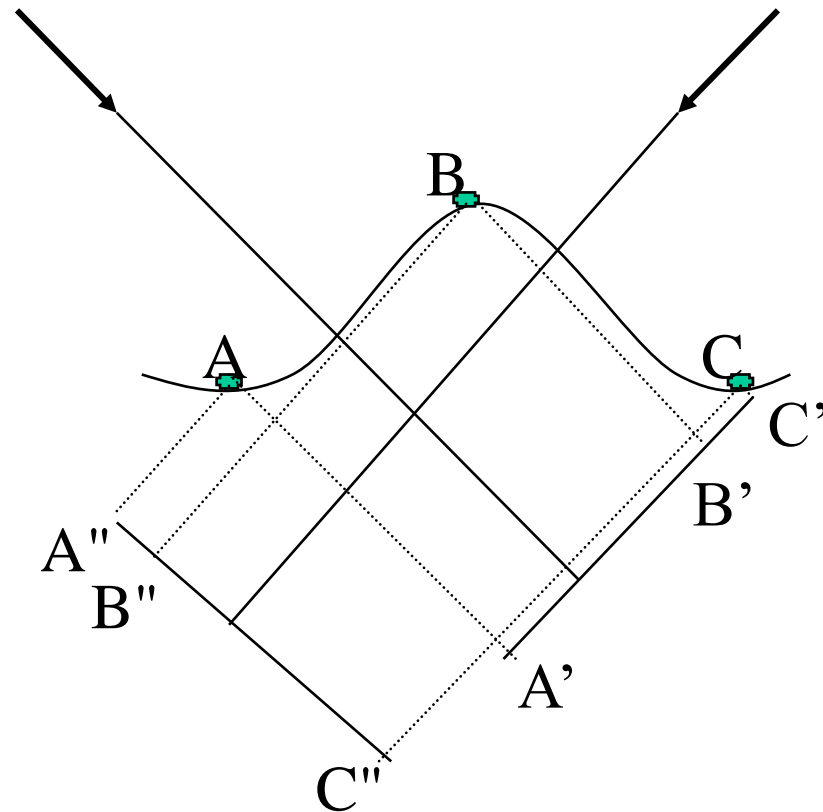


STEREOSCOPIE

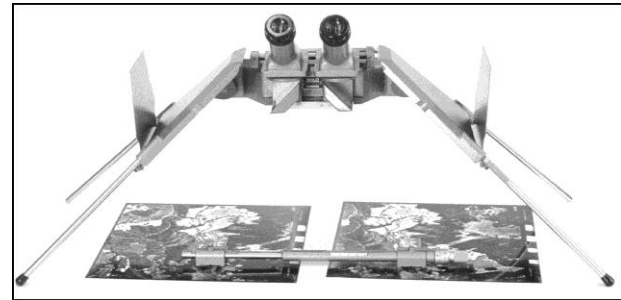
2 yeux \Rightarrow images différentes en raison de la parallaxe



Source : Vision et mesures stéréoscopiques Otto Kölbl



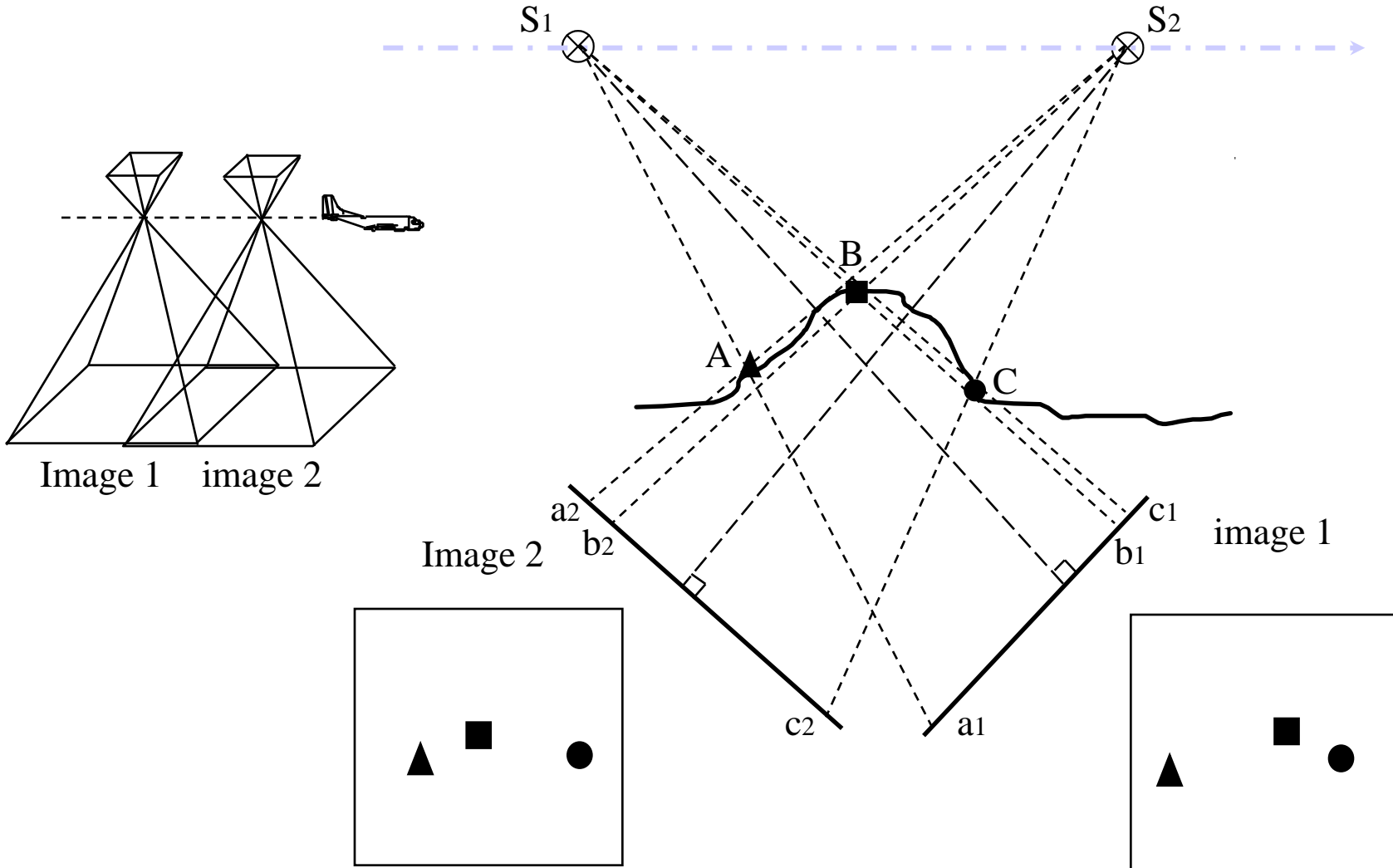
- Analogique :
stéréorestituteur



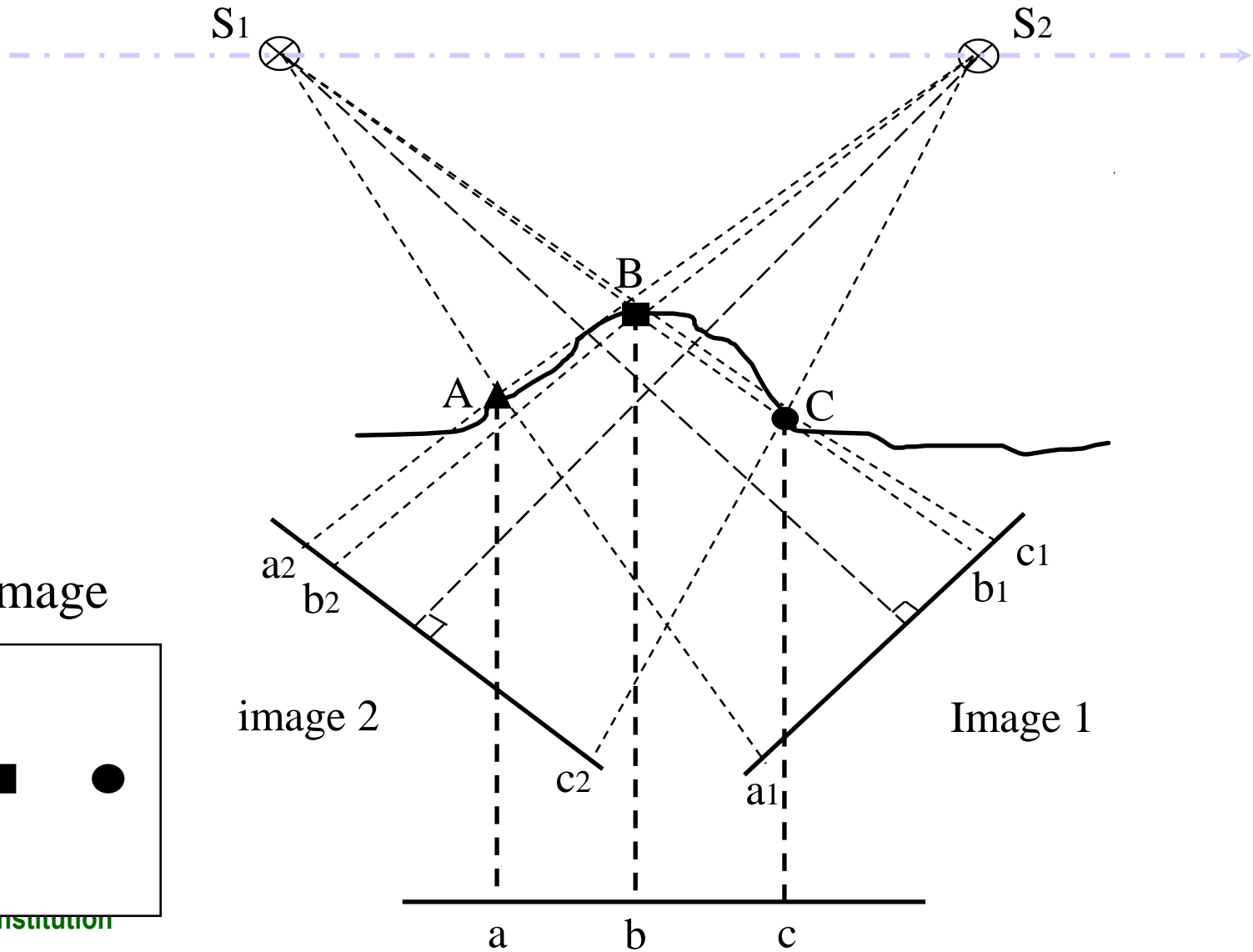
- Numérique :
 - deux sources différentes (casque)
 - deux images et dispositif de séparation:



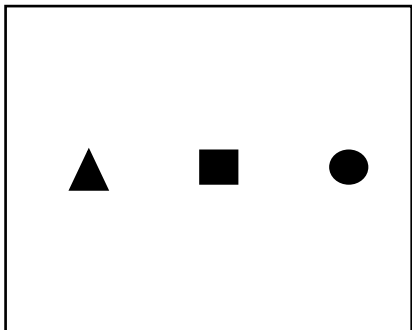
Stereoscopy



Orthoimage

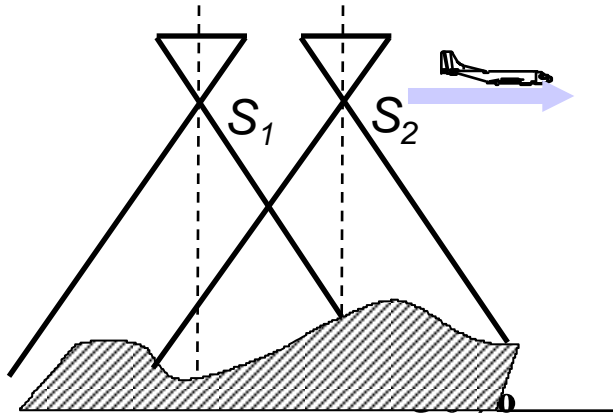


Orthoimage

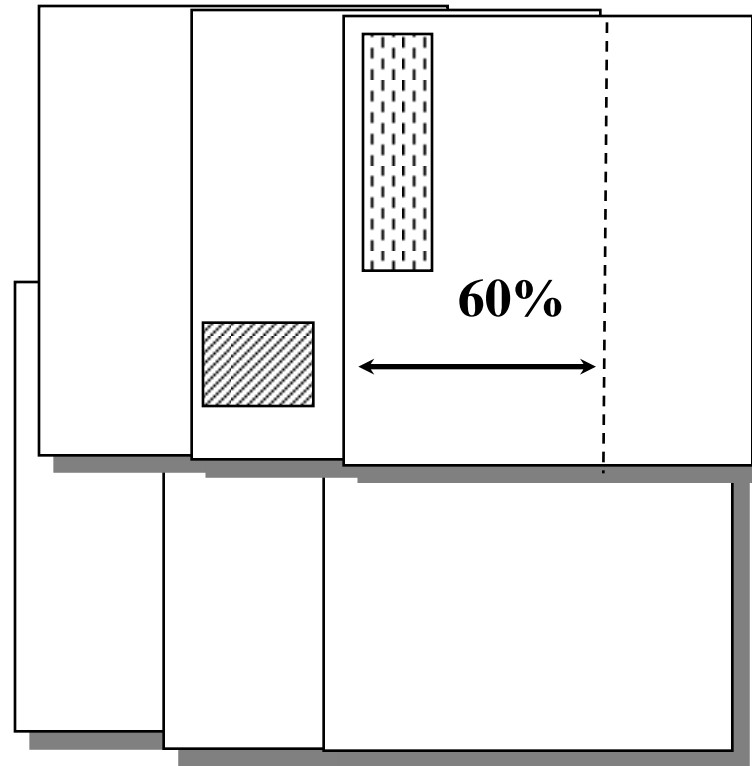


MNT - Constitution

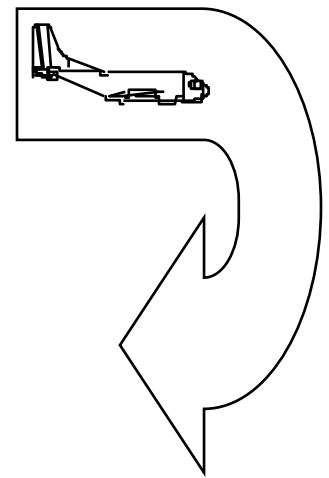
Stéréoscopie : cas de l'aérien



-  Zone commune à 3 clichés
-  Zone commune à 6 clichés

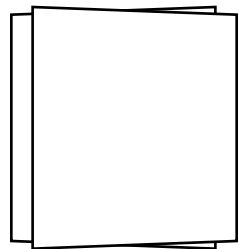
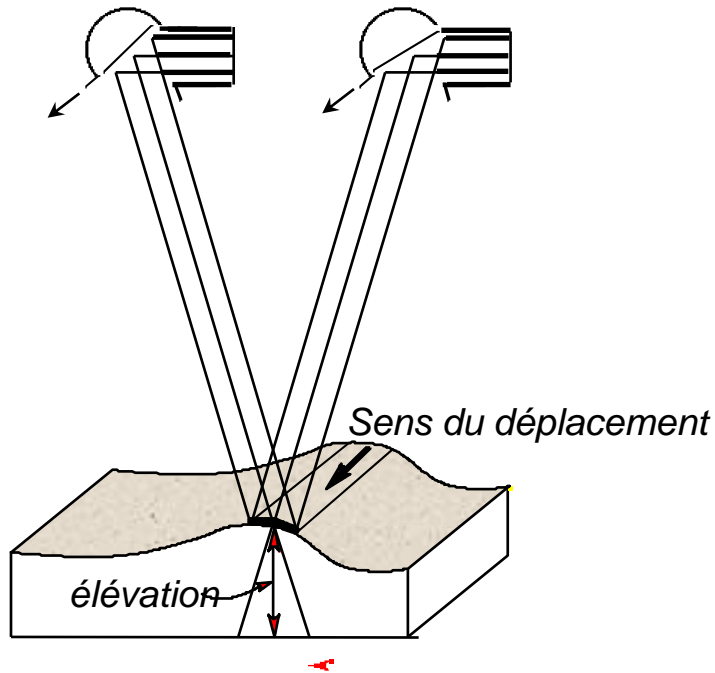


Direction de vol



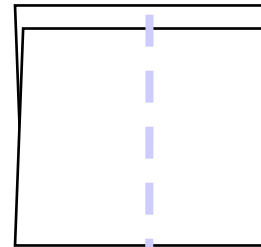
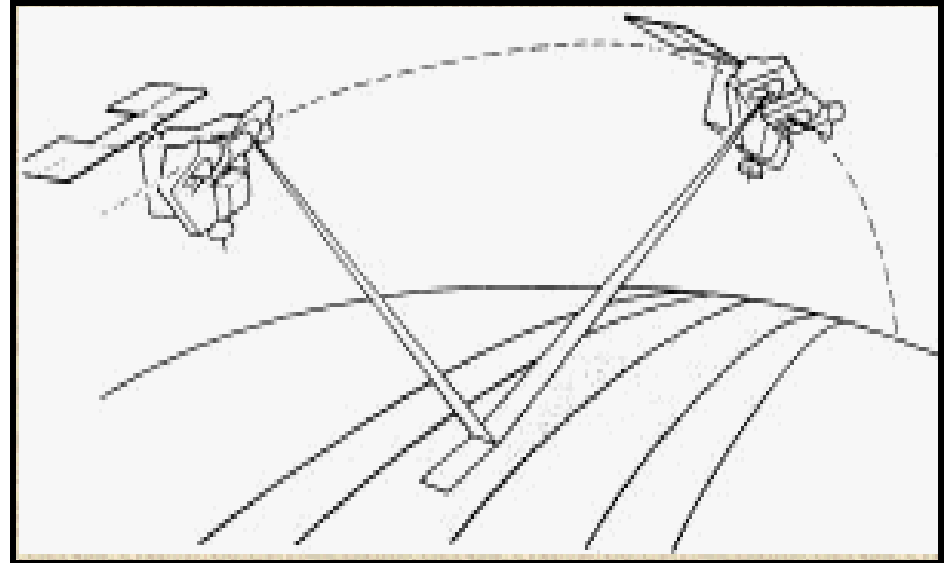
Stéréoscopie satellite

- Stéréoscopie latérale type SPOT 1



images **diachroniques**

- Stéréoscopie avant-arrière longitudinale (SPOT 5)



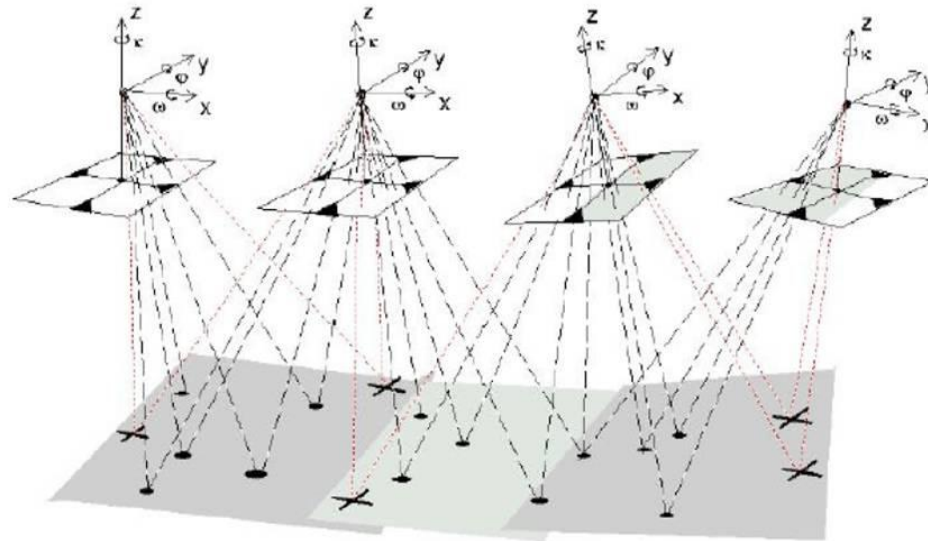
Quasi-simultanéité
d'acquisition

Stéréoscopie multivue

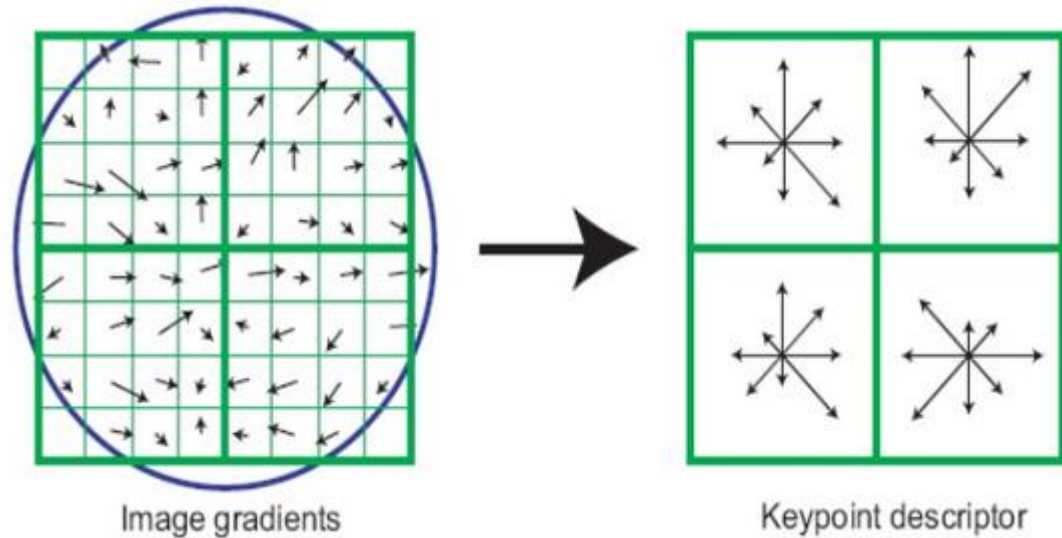


APPARIEMENT DE POINTS

- Recherche de point homologues



Algorithme
SIFT



Assemblage direct



Digital elevation model



Orthoimage





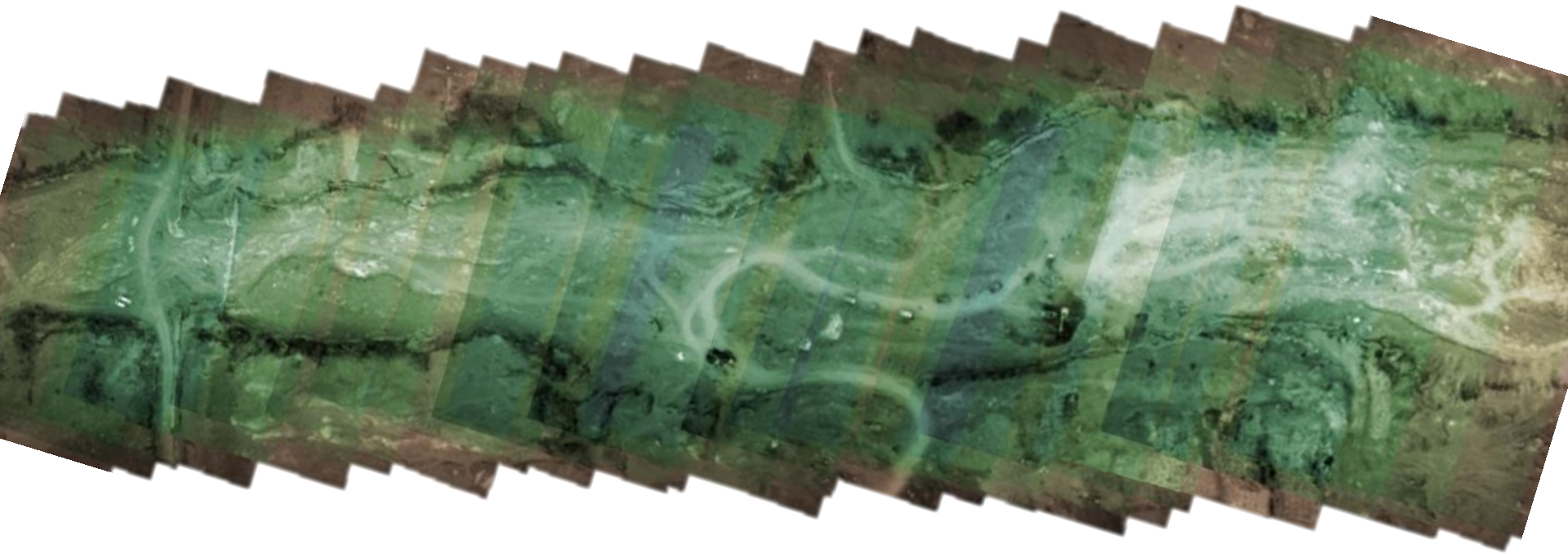
Vol drone



Couples de photos aériennes



Mosaïque d'images



PLAN

- La télédétection - Evolution des capteurs aérien et satellitaires
- Présentation générale du traitement des images d'observation de la terre et des données extraites
- Zoom sur l'extraction de modèles numériques de surface et la reconstruction 3D
- Organisation et diffusion des bases de données intégrant des images

QUELLES DONNEES

Les Systèmes d'information dans le domaine environnemental (science de la terre, du vivant, société) regroupent

- **Données multi sources : Variées, hétérogènes, en constante augmentation**
- **Données sources et traitées: classification, cartes, rapports**

Notions de catalogue de données

- Catalogue informatisé de données géoréférencées

Objectifs :

Trouver une carte, une image (fonction de localisation)

Mais aussi

- Donner des informations pour juger de la qualité et de l'adéquation avec son besoin (**fonction de description**)
- Visualiser et découvrir le jeu de données (**fonction de représentation**)
- Le télécharger (**fonction d'accès**)

Notions de catalogue de données

- Catalogue informatisé de données géoréférencées

Le Contenu des catalogues doivent permettre de répondre aux questions :

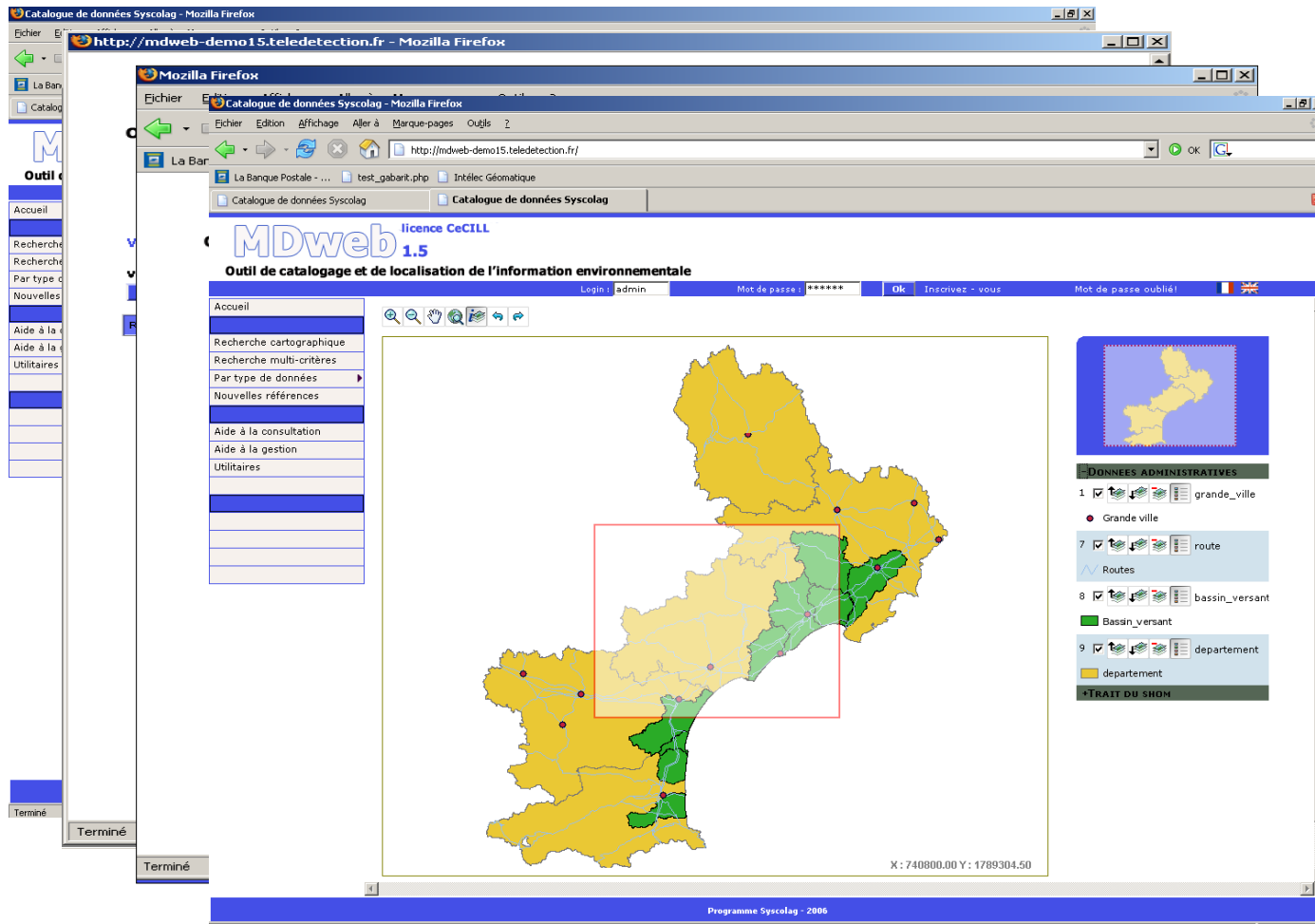
- Quels sont les données disponibles sur un territoire x ?
- Comment puis-je les obtenir ?
- Combien coûtent-ils ?
- Que contiennent-ils ?
- Sous quels formats sont-ils disponibles ?
- Quelle en est la fréquence de mise à jour ?

Nécessité de structurer le contenu des catalogues : les métadonnées

Les métadonnées : un support au catalogage

Identification du jeu de données	
Résumé	Corine Land Cover est un inventaire homogène de l'occupation du sol au niveau européen caractérisé par des choix techniques spécifiques : une méthodologie de photo-interprétation d'images satellitales assistée par ordinateur ; une échelle de travail au 1:100 000 ; un seuil minimal des unités cartographiées de 25 hectares ; Une nomenclature en 3 niveaux et 44 postes.
Titre	Corine LandCover – Extrait pour le département de l'Hérault
Thèmes généraux	Carte de référence de la surface terrestre Environnement
Mots clés	Occupation des terres Ecosystèmes paysage
Date de création	1996
Type de représentation	vecteur
Extension géographique du jeu de données (degrés décimaux)	
Toponyme	Hérault
Format	fichier de forme shape
Version du format	8.3
Représentation spatiale du jeu de données	
Topologie	Géométrie seulement
Type de géométrie	polygone
Nombre d'objets	4755
Système de référence spatial du jeu de données	
Système de projection	NTF Lambert Carto II

Exemple d'outil d'interrogation MDweb 1.5



The screenshot displays the MDweb 1.5 web application interface, which is used for environmental information cataloging and localization. The interface is accessed via a Mozilla Firefox browser window.

MDweb 1.5 licence CeCILL
Outil de catalogage et de localisation de l'information environnementale

The interface includes a navigation menu on the left with options such as "Accueil", "Recherche cartographique", "Recherche multi-critères", "Par type de données", "Nouvelles références", "Aide à la consultation", "Aide à la gestion", and "Utilitaires".

The main area features a map of a region with a red rectangular selection box. The map displays various administrative layers, including "grande_ville", "route", "bassin_versant", and "departement". A legend on the right side of the map, titled "DONNEES ADMINISTRATIVES", lists these layers with corresponding symbols and colors:

- 1 grande_ville (Red dot)
- 7 route (Blue line)
- 8 bassin_versant (Green area)
- 9 departement (Yellow area)

At the bottom right of the map, the coordinates are displayed: X: 740800.00 Y: 1789304.50.

The footer of the application indicates "Programme Syscolag - 2006".

La fonction d'administration des données localisées

La fonction ADL implique 2 dynamiques complémentaires :

une dynamique de gestion technique

- une approche technique
- un stock de données existant
 - à constituer
 - à organiser
 - à diffuser
- des processus techniques

*comment ? avec qui ?
où ?*

une dynamique de management

- des enjeux (nationaux, locaux, etc.)
 - une volonté
 - **politique**
 - **stratégique**
 - **organisationnelle**
 - des acteurs en synergie
- quoi ? pourquoi ? pour qui ?*

Merci de votre attention

