



INDEXATION et FOUILLE des IMAGES

Marine Campedel

www.tsi.enst.fr/~campedel

2006-2007



Plan du cours

- **Rappels du cours précédent**
- **Deux cas particuliers**
 - ⇒ Vidéo (images animées)
 - ⇒ Imagerie satellitaire
- **“TP”**

Indexer ?

- Indexer = extraire une information synthétique des images *afin de faciliter l'accès à leur contenu*
 - ⇒ domaines scientifiques concernés : fouille de données (data mining), classification, ingénierie des connaissances, vision artificielle, SGBD, ...
 - ⇒ information = élément susceptible d'être codé pour être conservé, traité, communiqué
 - ⇒ index = clé d'accès à l'information contenue dans l'image

Définitions

- Catalogue :

- ⇒ Exploitation de données globales sur le document visuel, indépendantes du contenu

- Classification :

- ⇒ Exploitation d'une caractéristique globale du document visuel

- Indexation

- ⇒ Exploitation d'une analyse fine du contenu du document visuel

pourquoi indexer ?

- Conservation d'un patrimoine (culturel, scientifique,...)
 - ⇒ indexer pour retrouver, trier
- Valorisation en facilitant l'accès et l'exploration
 - ⇒ indexer pour connaître
- Exploitation commerciale (photos numériques, TV numérique, ...)
 - ⇒ indexer pour naviguer

Indexation par le texte

- Origine du texte

- ⇒ associé à l'image dans un document multimedia
- ⇒ annotation (mots clés, texte en langage naturel)

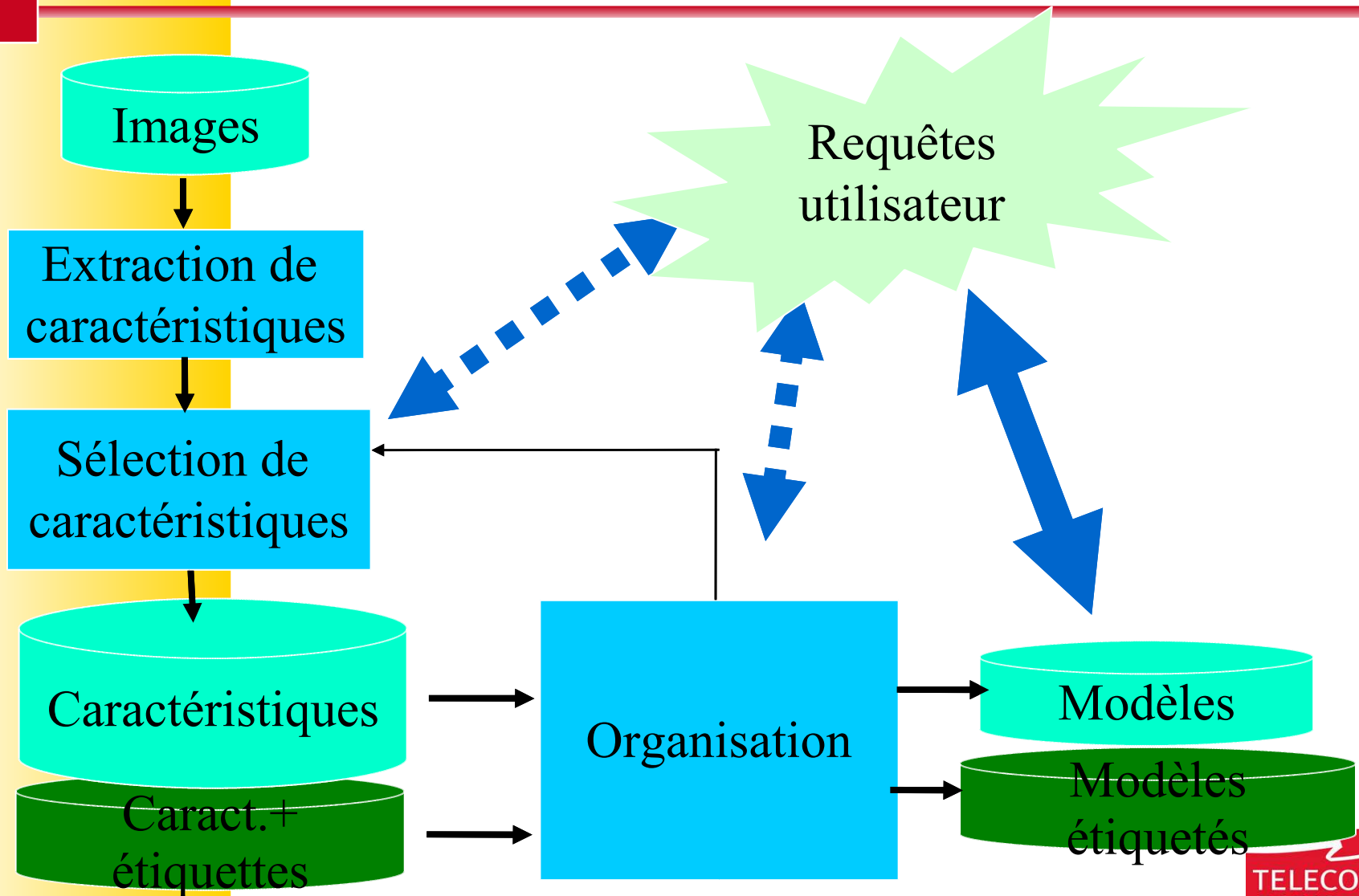
- Avantages :

- ⇒ exploite les outils d'indexation textuelle, prise en compte plus aisée des aspects sémantiques.

- Inconvénients :

- ⇒ vocabulaire limité (dépend de la langue)
- ⇒ difficultés de l'annotation

Indexation par le contenu



Conclusion du premier cours

- Indexation des images : problème non résolu
- Experts issus de domaines variés (informatique, traitement de l'image, psycho-vision, apprentissage machine, ...)
- Deux axes à étudier simultanément :
 - ⇒ Techniques d'analyse d'image donc d'extraction et de comparaison de l'information
 - ⇒ Pertinence de l'information pour un utilisateur
- Produits commerciaux encore basiques ... quoique

Indexation et services associés

- Évolution des capteurs et des supports de stockage
 - ⇒ Grande quantité de données
- Nécessité de faciliter l'accès à ces données
 - ⇒ Accès par quel public ?
 - ⇒ Par quels moyens de communication ?
 - ⇒ Avec quels outils technologiques ?

Deux cas particuliers

- Vidéo

- ⇒ Grand public
- ⇒ Services en constante évolution

- Imagerie satellitaire

- ⇒ Actuellement, public restreint à des experts (photo-interprètes)
- ⇒ Services limités (et images en constante évolution)

Deux cas particuliers : plan

- Les données
- Les services associés à l'indexation de la vidéo et des images satellitaires
- Les méthodes
 - ⇒ manuelles
 - ⇒ automatiques
- Des outils ?
- Des produits commerciaux ?

Indexation de la vidéo : les données

- **Meta-données**

- ⇒ Auteurs, réalisateurs, producteurs, acteurs, autres professionnels associés
- ⇒ Date de création
- ⇒ Informations sur les conditions de production

- **Données textuelles**

- ⇒ Critiques du film
- ⇒ Sous-titres

- **Flux de données associé = le son**

- ⇒ Événements sonores
- ⇒ Transcription

Indexation de la vidéo : les données images

- Difficultés de l'indexation dues

- ⇒ À la quantité de données
 - 100Mo à 120 Go par heure de programme TV
- ⇒ Aux formats de stockage de ces données (codeurs vidéo)
- ⇒ Coût ??

- Mais

- ⇒ Grande redondance de l'information au cours du temps

Indexation de la vidéo : quels services ?

- Quelles requêtes sur
 - ⇒ un ensemble de vidéos ?
 - ⇒ une seule vidéo ?
- Sous quelle forme ?
 - ⇒ usage des meta données ?
 - ⇒ une image d'un film ?
 - ⇒ l'image d'un acteur du film ?
 - ⇒ description textuelle d'une scène ?

Exemple de services

http://jt.france2.fr/8h/

Getting Started Latest Headlines Messagerie GET http://www.tsi.enst.fr/...

Firefox prevented this site from opening a popup window. Click here for options...

Lundi 12 Février 107 Contacter France 2 | Tout savoir sur France 2 > France 3 > France 4 > France 5 > RFO > France Télévisions

france2.fr Les championnats du monde de ski alpin en DIRECT VIDEO Recherche sur nos sites

france tvod CLIQUEZ ICI

VIDÉOS à la demande france tvod

Info Accueil > Info

Info

- JT en vidéo
- Election présidentielle
- France
- Europe
- Monde
- Economie
- Education
- Médias
- People
- Insolite
- Dossiers
- Emissions Infos
- Le site des JRI
- Revue de presse
- Dépêches RSS

toutfrance2.fr

Video à la demande

Programmes

Forums

Info

Sport

Culture et Loisirs

Jeux

LOTO®

Quiz

Mobiles

Services

Boutique

Inscription France Télévisions

8 HEURES

TELE MATIN

LE SITE DU 13 HEURES

LE SITE DU 20 HEURES

07:51 Tirs de roquettes à Mogadiscio 07:50 La Grande-Bretagne ouvre une enquête sur des déchets toxiques de Monsanto 07:48 Indonésie: le vo

Tous les Flashs

<< EDITION DU LUNDI 12 FÉVRIER 2007

Les dernières éditions

REVUE DE PRESSE

LES 4 VÉRITÉS

SANS FRONTIÈRES

TÉLÉ MATIN

(no picture)

ELECTION PRESIDENTIELLE 2007

INFOS, VIDEOS, DOSSIERS, EMISSIONS, FORUM

TOUTE LA CAMPAGNE SUR NOTRE SITE SPECIAL!

LES DOSSIERS DE FRANCE2.FR

DOSSIER Publié le 11/02/07

ENVIRONNEMENT

Erika: sept ans après, le procès

Le procès du naufrage de l'Erika, responsable d'une marée noire sur les côtes bretonnes en 1999, s'ouvre lundi à Paris

Lire le dossier

Publié à 09:14

LOIC LE MEUR

Le conseiller internet de Sarkozy parle

"En aidant Nicolas Sarkozy, je donne quelques mois de ma vie pour mon pays", estime Loïc Le Meur

Lire le dossier

LES EMISSIONS D'INFOS

complément d'enquête

QUESTION

MOIS ROSES

thé ou café

un o sur la planète

A VOUS DE JUGER

DES MOTS DE MINUIT

J'AI RENDEZ-VOUS AVEC VOUS

Indexation de la vidéo : objectifs techniques

- Structuration des images
 - ⇒ Analyse des plans
- Structuration du flux
 - ⇒ Identification des changements de scène (ensemble de plans)
- Analyse des mouvements
 - ⇒ Des caméras
 - ⇒ Des acteurs, objets, ..

Analyse des plans

- Le premier plan contient souvent les objets de plus grand intérêt
- Transitions entre plans
 - ⇒ transition franche (cut)
 - ⇒ fondus, volets, masquage...
- Détection des transitions
 - ⇒ Comparaison d'histogrammes (couleurs)

Détection de plans

mongolia
july 2000

mongolia
july 2000

[http://www.cs.bris.ac.uk/
~porter/spath/video.html](http://www.cs.bris.ac.uk/~porter/spath/video.html)

Analyse des plans

- Caractérisation des plans
 - ⇒ Gros, moyens, larges par taille des objets
- Analyse des mouvements
 - ⇒ Différence temporelle
 - ⇒ Soustraction de l'arrière-plan
 - ⇒ Flux optique
- Analyse des trajectoires des objets

Mouvement

Détection de mouvement



$$|I_t(x) - B_t(x)| > T_t(x)$$



$$|I_t(x) - I_{t-1}(x)| > T_t(x)$$

http://www.iro.umontreal.ca/~dift2730/cours/Cours12_IFT2730_2006_6.pdf

Détection de mouvement

■ Algorithme :

- (1) On cherche les pixels tel que:

$$|I_t(x) - I_{t-1}(x)| > T_t(x) \text{ et } |I_t(x) - I_{t-2}(x)| > T_t(x)$$

- (2) On forme des régions connectées avec ces pixels et on en extrait le rectangle englobant
- (3) Dans le rectangle englobant, on vérifie les pixels qui vérifient:

$$|I_t(x) - B_t(x)| > T_t(x)$$

Rapport CMU-RI-TR-00-12 de Robert T. Collins et al, Robotics Institute, Carnegie Mellon University

Détection de mouvement

■ Algorithme (suite): Mise à jour

$$B_0(x) = I_0(x)$$

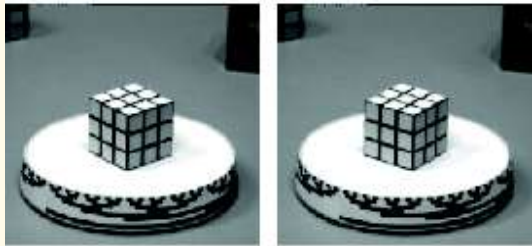
$T_0(x)$ = 5 fois la différence normale moyenne d'une image à une autre
 $\alpha \approx 0.9$

$$B_{t+1}(x) = \begin{cases} \alpha B_t(x) + (1 - \alpha) I_t(x) & \text{si } x \text{ ne bouge pas} \\ B_t(x) & \text{si } x \text{ bouge} \end{cases}$$

$$T_{t+1}(x) = \begin{cases} \alpha T_t(x) + (1 - \alpha)(5|I_t(x) - B_t(x)|) & \text{si } x \text{ ne bouge pas} \\ T_t(x) & \text{si } x \text{ bouge} \end{cases}$$

Mouvement

Flux optique



Flux optique
→ Mouvement apparent

Vecteur vitesse en chaque pixel



<http://robotics.eecs.berkeley.edu/~sastry/cs20/vision3/>

- analyse du flux optique

⇒ Le "flux optique" correspond aux vitesses de défilement d'objets présents dans l'environnement d'un observateur sur la rétine de celui-ci.

Équation d'intensité constante

$$E(x + d_x, y + d_y, t + d_t) = E(x, y, t)$$

$$E(x + d_x, y + d_y, t + d_t) = E(x, y, t) + \frac{\partial E}{\partial x} d_x + \frac{\partial E}{\partial y} d_y + \frac{\partial E}{\partial t} d_t$$

$$\frac{\partial E}{\partial x} v_x + \frac{\partial E}{\partial y} v_y + \frac{\partial E}{\partial t} = 0 \quad (\text{on a tout divisé par } d_t)$$

$$(\nabla E)^T \mathbf{v} + E_t = 0 \quad \text{Équation de flux optique}$$

- d_x, d_y, d_t sont supposés petits

- $\mathbf{v} = (v_x, v_y)^T$

<http://wcours.gel.ulaval.ca/2006/a/19263/default/5notes/index.chtmlv>

Analyse des scènes

- Plusieurs milliers de plans par heure
 - ⇒ découpage en scènes
- Scène = ensemble de plans
 - ⇒ segments visuels significatifs
 - ⇒ unité d'espace, de lieu, de temps et d'action
- Détection automatique ?
 - ⇒ pas simple

Indexation de la vidéo : le contenu des images

- cf schéma classique de l'analyse du contenu des images... mais...
- Repérer des objets particuliers
 - ⇒ Texte incrusté
 - ⇒ Logos
 - ⇒ Décors caractéristiques
 - ⇒ Visages (détecter et identifier)

Incrustations



Logos

reportage →



publicité ↘



Décors caractéristiques



Les visages

- Pourquoi les visages ?

- ⇒ Vidéo surveillance, interface homme-machine, ...

- Différentes actions

- ⇒ la détection du visage,

- ⇒ la poursuite du visage,

- ⇒ la mise en mémoire du visage,

- ⇒ la classification du visage,

- ⇒ la reconnaissance du visage.

Détection des visages

<http://vision.ai.uiuc.edu>



Figure 3: Examples of rotation invariant face detection



Figure 2: Samples of detection results of faces of various poses



Figure 4: Example of detecting different sized faces



Figure 1: Detection results of occluded faces



Figure 5: Detection result of a face with changes of expression

Détection des visages

appareil photo
qui détecte les
visages



- Techniques variées

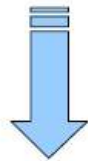
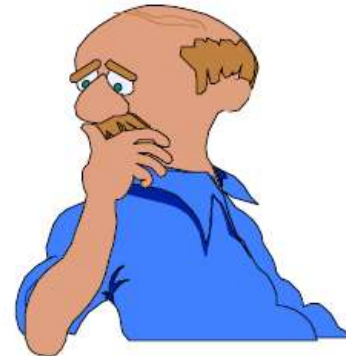
- ⇒ Classification par la couleur de la peau
- ⇒ Classification binaire (présence/absence)
- ⇒ Détection de points particuliers
- ⇒ Exploitation du mouvement
- ⇒ ...

Feedback

THOMSON FRANCE MEDIA

research & innovation
rennes

Why Video Summarization ?



80 minutes
600 shots
120,000 frames

Feedback

Les plus regardées

RSS - [Le top 100](#)



[Crashes Ad...](#)
★★★★☆
4 mn



[Worst polic...](#)
★★★★☆
47 s



[PS3 vs. Wii](#)
★★★★☆
1 mn



[Crash 2 Mo...](#)
★★★★☆
4 mn



[coup de bou...](#)
★★★★☆
2 mn



[The Offsprin...](#)
★★★★☆
3 mn



Les plus fortes pro

1. [X-Japan- Art of L](#)
2. [Mario Medley](#)
3. [organy.wmv](#)
4. [nansi2009.wmv](#)
5. [chain_hang_low](#)
6. [The Rolnik Ston Interia TV](#)
7. [Ghosts R NEAR](#)
8. [DJK-37](#)
9. [Ultimate_Factor](#)
10. [Los.Juan.Palom Te.Lo.Guiso.Y.T Lo.Comes.Semi Carnaval.De.Cac](#)

[Les plus forte](#)

Le top 10

1. [Les OGM soi pour la santé accuse](#)
2. [Hot Girls Ans Question](#)
3. [Mickael youn mauvaise foi](#)
4. [used Respec Drives A Hai](#)
5. [Fitness cica REAL FUNN' ATTENTION](#)
6. [lesbo](#)
7. [Gad Elmaleh Gagner de l'A](#)
8. [Une video qui](#)
9. [Dominican gi](#)
10. [My College L Un-Wild: III](#)



La sélection



[Automne, film primé en intégralité](#)



[Nicolas Sarkozy en 1978](#)



[EuroNews No Comment Beyrouth](#)



[Interview : Chris Isaak](#)

<http://www.daedalus.gr/DAEI/PRODUCTS/Informtc/OVIRE/OVIRE4.htm>

**Media & Video Rendering
Engine with verbose control
and annotation functions**

**Optimized & Quantized Key
Frame Video Browser**

**Thematic & Speech-to-text
Video segment retrieval**

**User Annotations, Hyperlinks
and Contextual follow-up
edition to specific Video
Segment**

The screenshot displays the OVIRE4 software interface. On the left, a video player shows a man speaking with the Greek text "Το όφελος είναι πως οι υπολογιστές προσέχουν κάθε μαθητή". Below the video player is a grid of 16 small video thumbnails. On the right, a table titled "Teleducation" lists segments with columns for Segment, Description, Keywords, Rating, and Category. Below the table are navigation buttons for "Module 00" through "Module 03". At the bottom right, a text window titled "Teleducation: a brief" contains a paragraph of text about the documentary.

Segment	Description	Keywords	Rating	Category
Segment 1	Introduction by J. Daffernis	Information era and Education	AAA	
Segment 2	CEA: An introduction	School Trends CEA representation	AAA	DEB
Segment 3	Online Learning: Training example	Training Examples	CCC	
Segment 4	Online Learning Alliance: Alfred Ransdorf	Educational Initiative through Internet		
Segment 5	Medical application example	Educational Initiative through Internet		
Segment 6	Student interviews 1	Educational Initiative through Internet		
Segment 7	Student interviews 2	Educational Initiative through Internet		
Segment 8	Student interviews 3	Educational Initiative through Internet		
Segment 9	Packaging Educational CDROMs	Educational Initiative through Internet		
Segment 10	Practicing skills	Educational Initiative through Internet		

Module 00 Module 01 Module 02 Module 03

Teleducation: a brief

The documentary presents a briefing from the television show "The World of Economy", where John Daffernis analyzes the realm of current Educational Initiative through the Internet. (177) (fig. 67) A school case study is portrayed, where some interactive lessons have been prepared for the sake of example -like driver's license competences. The dual case of offering courses in both CDROM and Internet are also brought into perspective. The utilization of Internet in Teleducation and training is analyzed. Internet training techniques and methods used in academy and enterprise. The Strategic Alliance for Learning, is the Organization presenting the case.

OVIRE : Optimized Video
Indexing & Retrieval
Engine

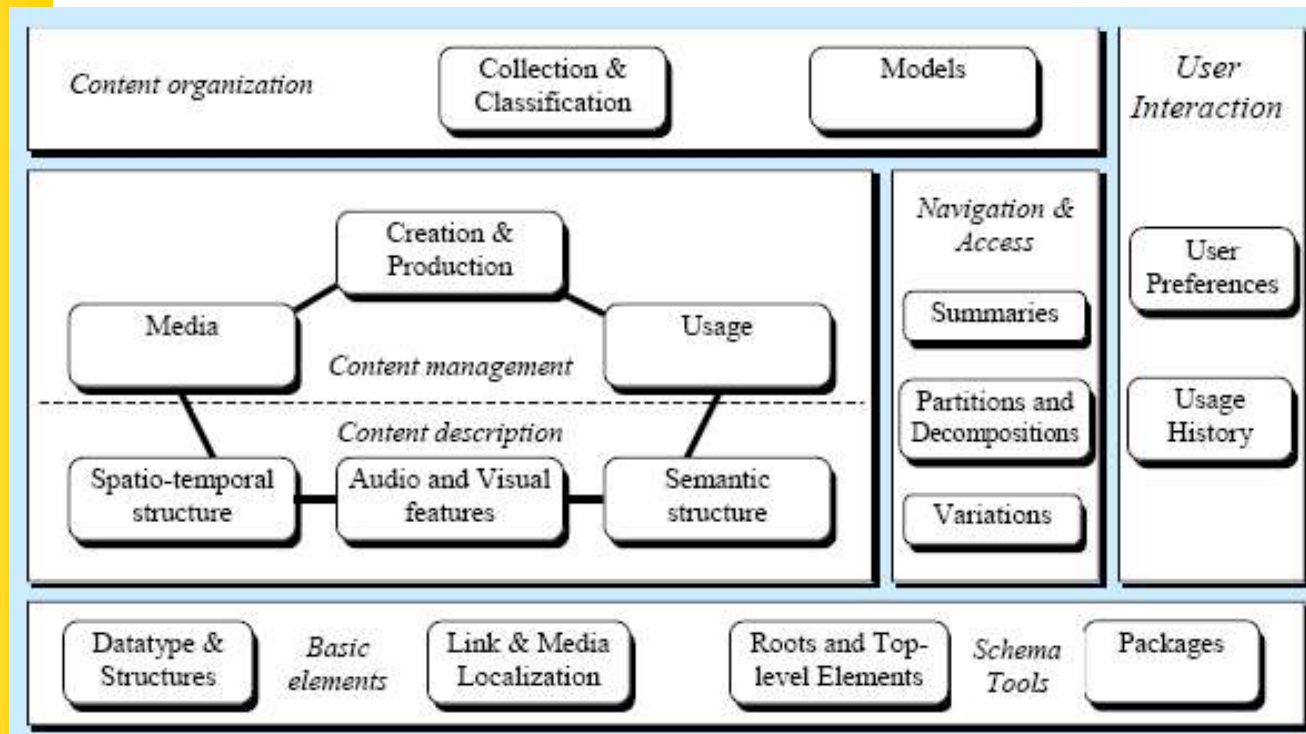
Comment structurer les connaissances extraites ? MPEG7

- <http://www.chiariglione.org/mpeg/standards/mpeg-7/>
- **MPEG7 normalisé en 2001 : interopérabilité !**
- « MPEG-7, formally named "Multimedia Content Description Interface", is a standard for describing the multimedia content data that supports some degree of interpretation of the information meaning, which can be passed onto, or accessed by, a device or a computer code. MPEG-7 is not aimed at any one application in particular; rather, the elements that MPEG-7 standardizes support as broad a range of applications as possible. »

MPEG7

- Langage de description
- Outils de description visuels
 - ⇒ Couleur, forme, texture, mouvement,
 - ⇒ regions, segments, objets (localisation et reconnaissance de visages), événements
- Multimedia Description Schemes (MDS)
 - ⇒ Contenu (information perçue)
 - ⇒ Gestion du document (production, stockage, usage)
 - ⇒ Organisation
 - ⇒ Accès et navigation
 - ⇒ Interaction avec l'utilisateur

MPEG7



Virage : un outil commercial performant

- www.virage.com Société Autonomy
- Virage VideoLogger™
 - ⇒ indexation et encodage de vidéos
 - ⇒ Analyse en temps réel, complètement automatique (data-driven)
- En lien avec des outils
 - ⇒ clustering, profiling, alerting
 - ⇒ applications complètes !

Conclusion : indexation vidéo

- Outils automatiques d'analyse performants
 - ⇒ structuration temporelle des vidéos pour faciliter la navigation
 - ⇒ exploitation des données annexes
 - ⇒ production d'interfaces visuelles (mosaïques) et textuelles (annotation)
- mais problème pour extraire la sémantique
 - ⇒ scène de violence ??

Imagerie satellitaire : les satellites

- http://fr.wikipedia.org/wiki/Satellite_artificiel
- **Diversité des données**
 - ⇒ Nombreux satellites (>5000 lancés depuis 1957)
 - ⇒ Géostationnaires ou non
 - ⇒ Satellites optiques / radar
- **Diversité des applications**
 - ⇒ Télécommunications, météo, TV ...
 - ⇒ Télédétection

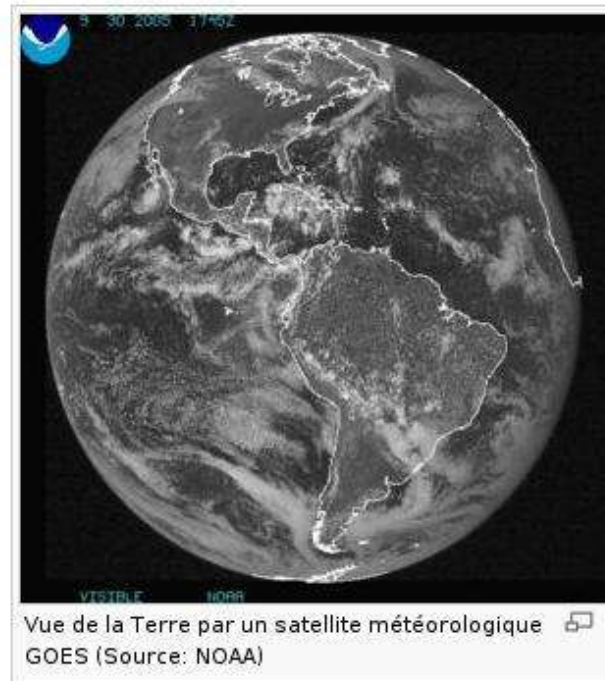
Exemple

- Missions

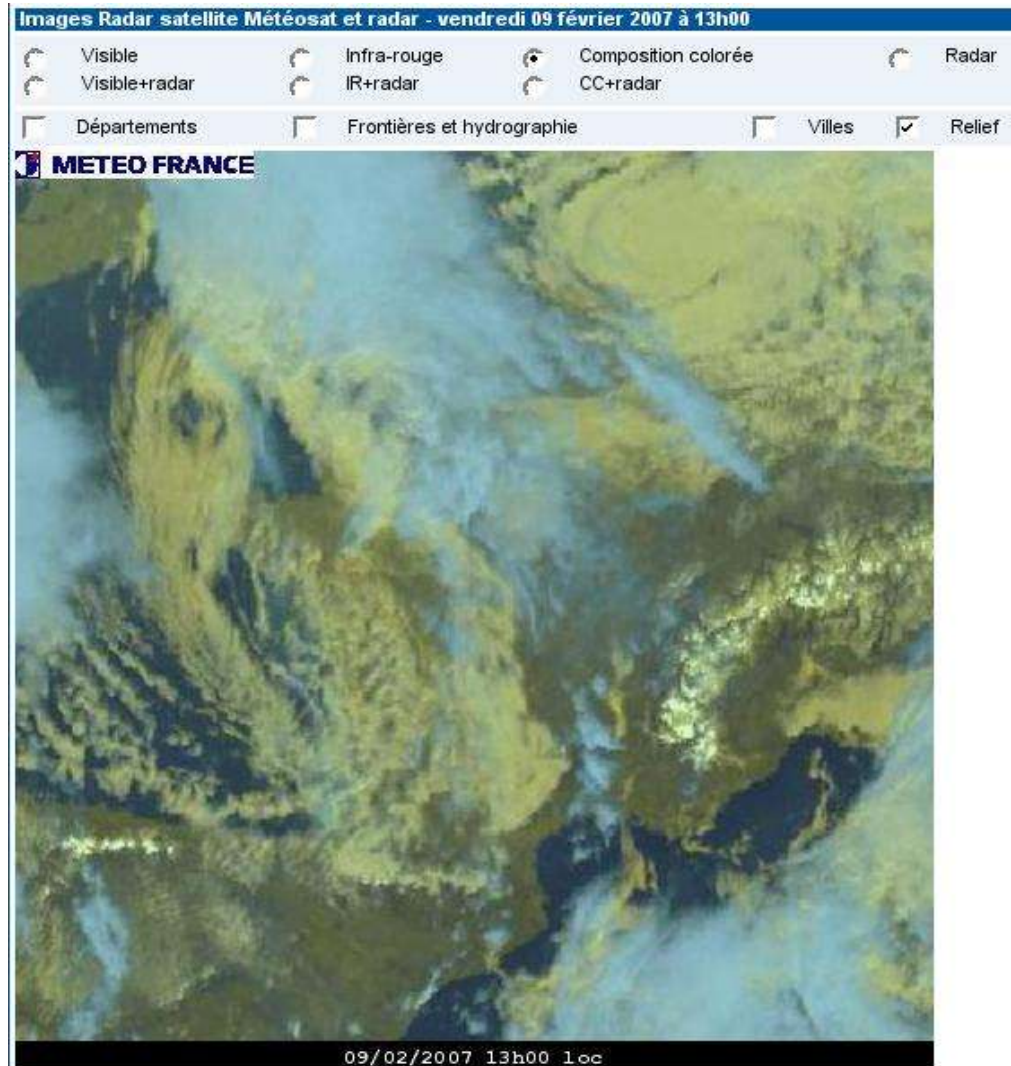
- ⇒ Suivi de paramètres environnementaux
- ⇒ couverture de toute la surface du globe (archivage)
- ⇒ ...

ERS-1/2	
	
ERS	
Organisation	ESA (Agence spatiale européenne)
Domaine	Observation de la Terre
Orbite	Altitude moyenne: 785 km Période : 100 min
Lancement	ERS1, 17 juillet 1992 ERS2, 21 avril 1995
Cycle	35 jours
Masse	2157 kg
Page web	http://earth.esa.int/ers/
Liste des instruments à bord	
SAR	Radar à synthèse d'ouverture en bande C
ATSR	Radiomètre (passif)
RA	Altimètre radar en bande Ku
MWR	Radiomètre micro-ondes
GOME	Analyse de la couche d'ozone (atmosphère)
WS	Scatteromètre pour mesurer la vitesse du vent

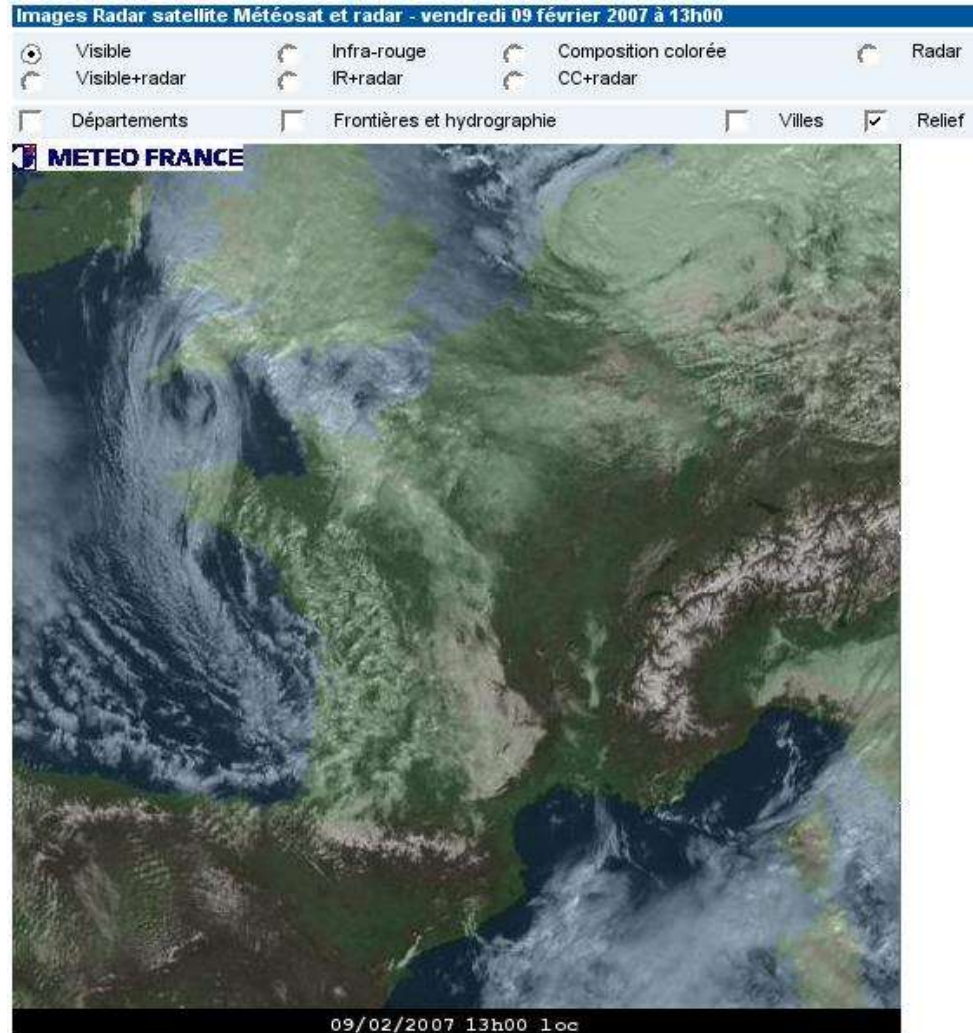
Exemple : satellite météo



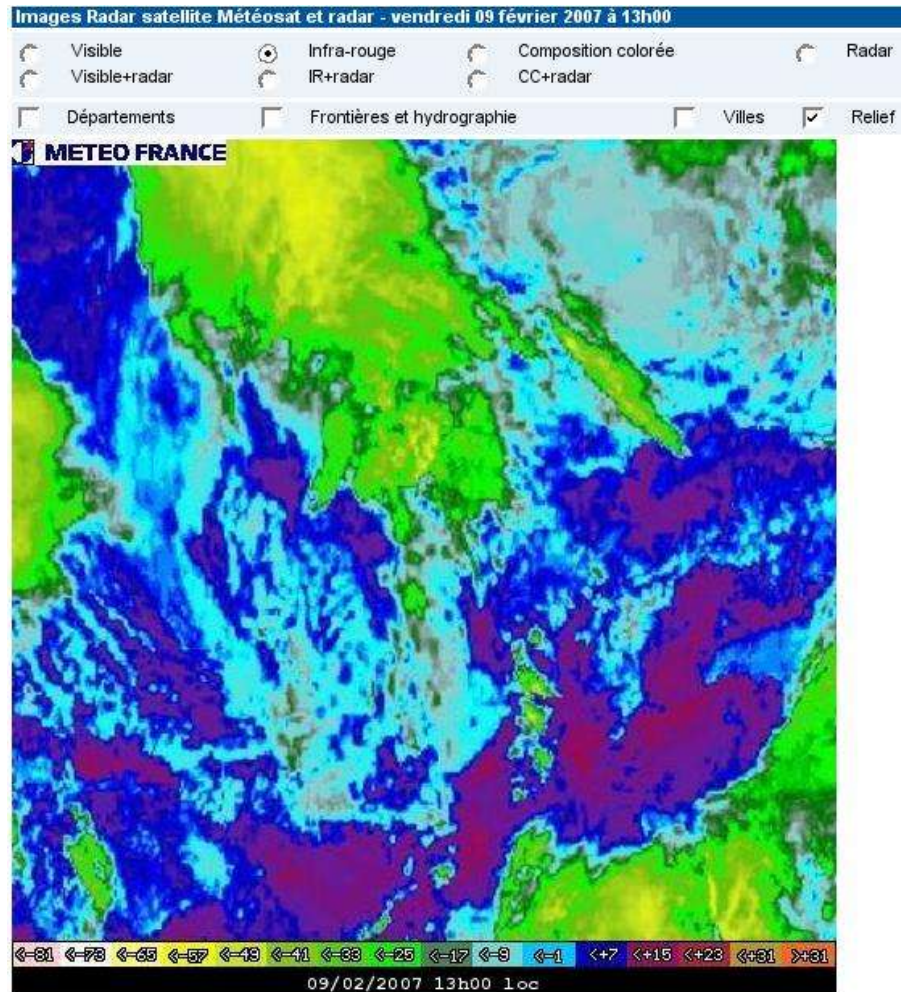
Images météo



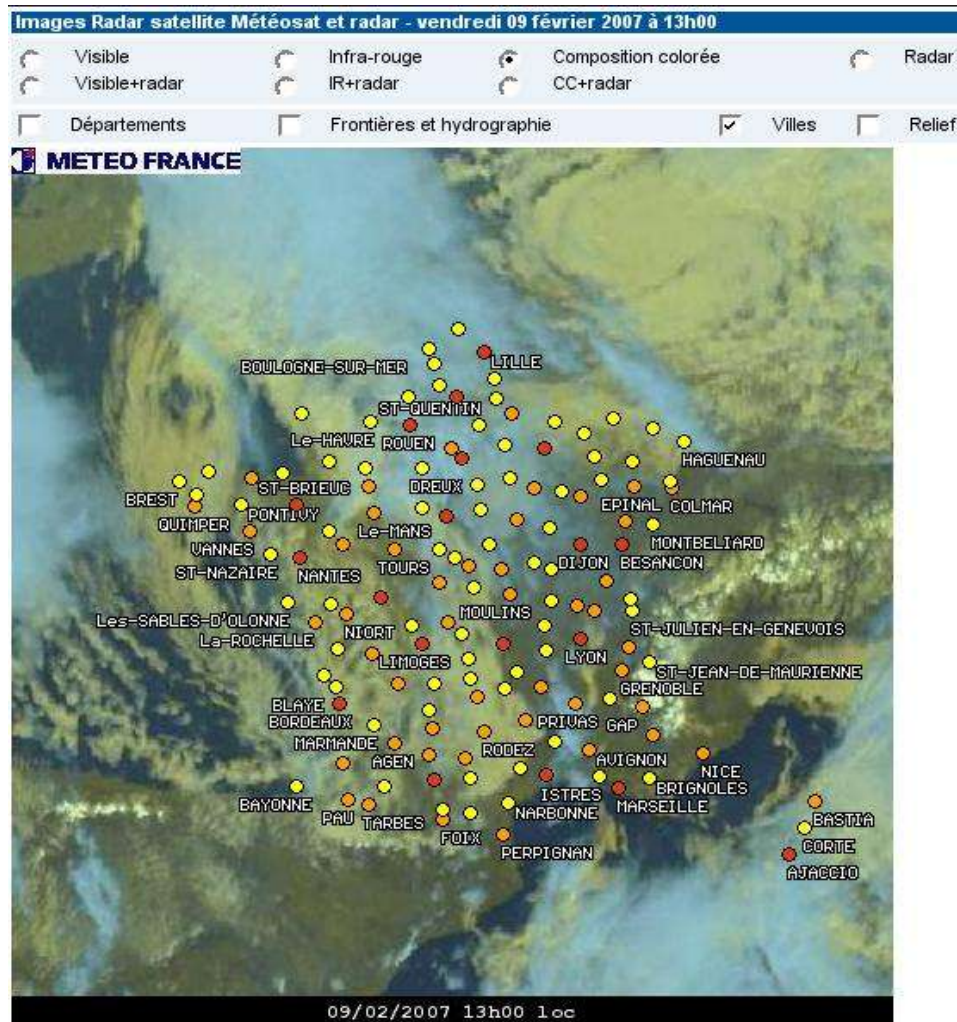
images météo



images météo



images météo



satellite de télédétection

- But scientifique

- ⇒ océans, manteau neigeux, sécheresse, ...

- But économique

- ⇒ observation des ressources naturelles, agriculture, urbanisation

- But militaire

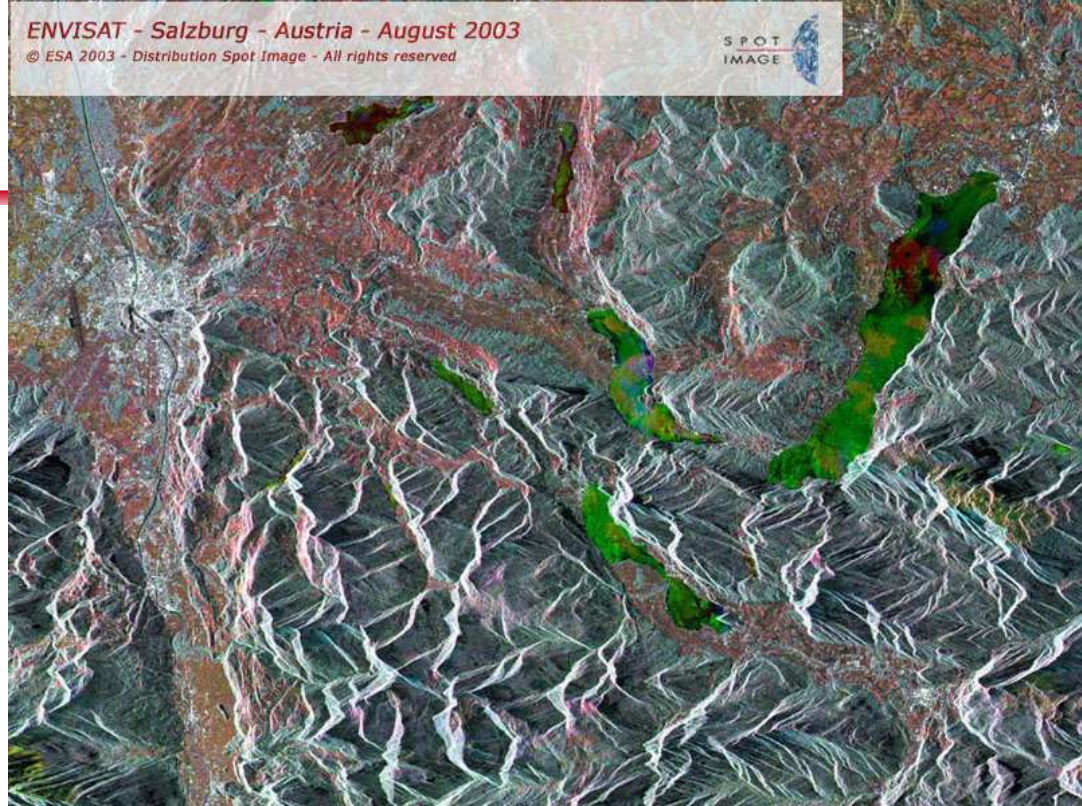
- ⇒ stratégique

Image RADAR

Salzburg

17/08/03

ENVISAT



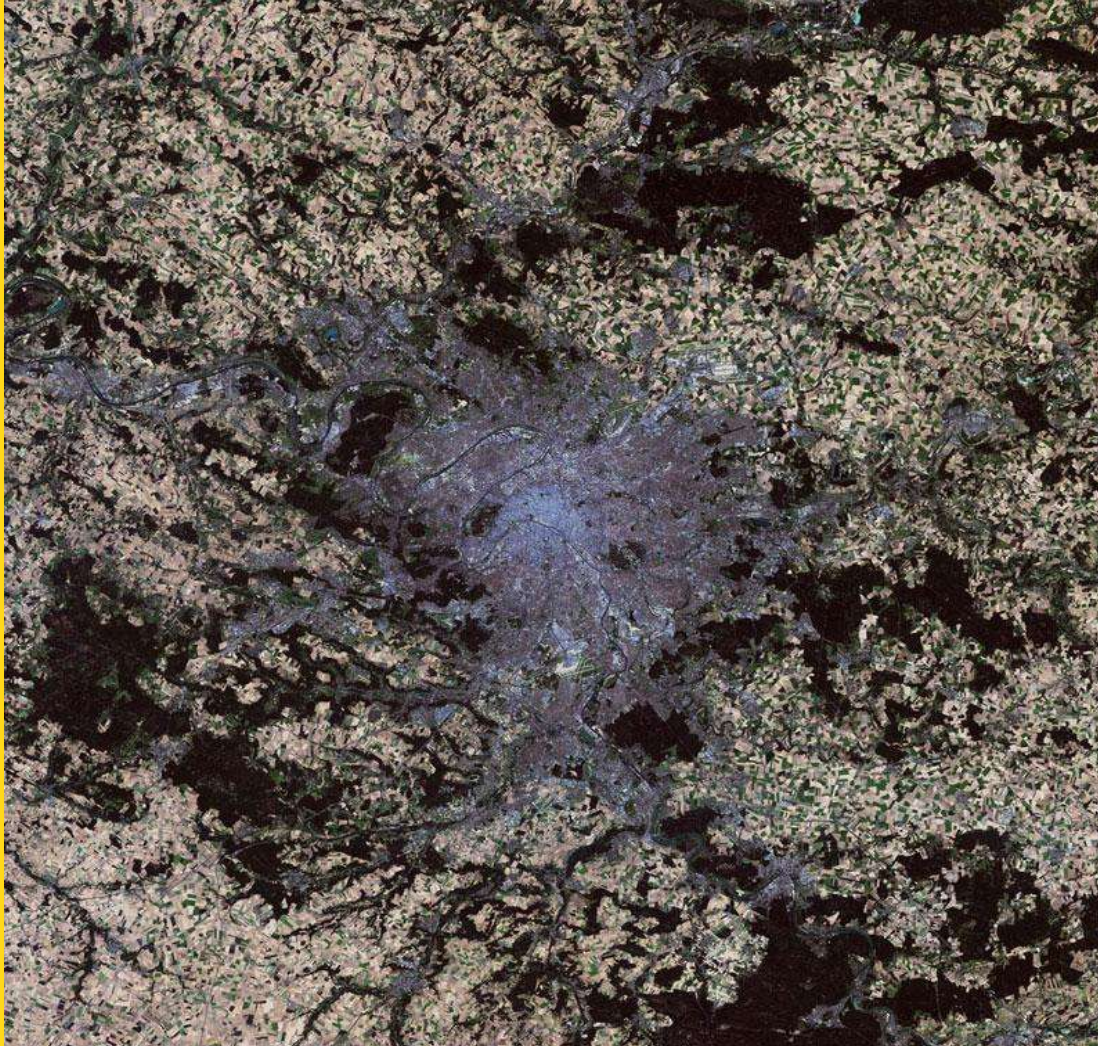
Il s'agit d'une composition colorée multitemporelle du radar à synthèse d'ouverture ASAR (Advanced Synthetic Aperture Radar). Elle est composée de trois images ASAR IMP acquises le 23 février 2003 (affectation couleur RVB= rouge), le 17 août 2003 (affectation couleur RVB= vert) et le 4 mai 2003 (affectation couleur RVB= bleu).

LANDSAT (30m) : Antarctique



<http://landsat.usgs.gov/gallery/>

LANDSAT(30m) : Paris



SPOT (5m) : Paris (CDG)



©CNES

IKONOS (1m) : Partie de Bagdad



©CNES

QUICKBIRD (60 cm) : Paris



Images satellitaires

- Quantité importante de données journalières
 - ⇒ SPOT envoie chaque jour 100Go d'images
- Coût d'une image ? Quelques milliers d'euros
 - ⇒ Pas facile de s'en procurer ?
- Qui les exploite actuellement ?
 - ⇒ Des experts

Cartes : échelles des objets d'intérêt ?

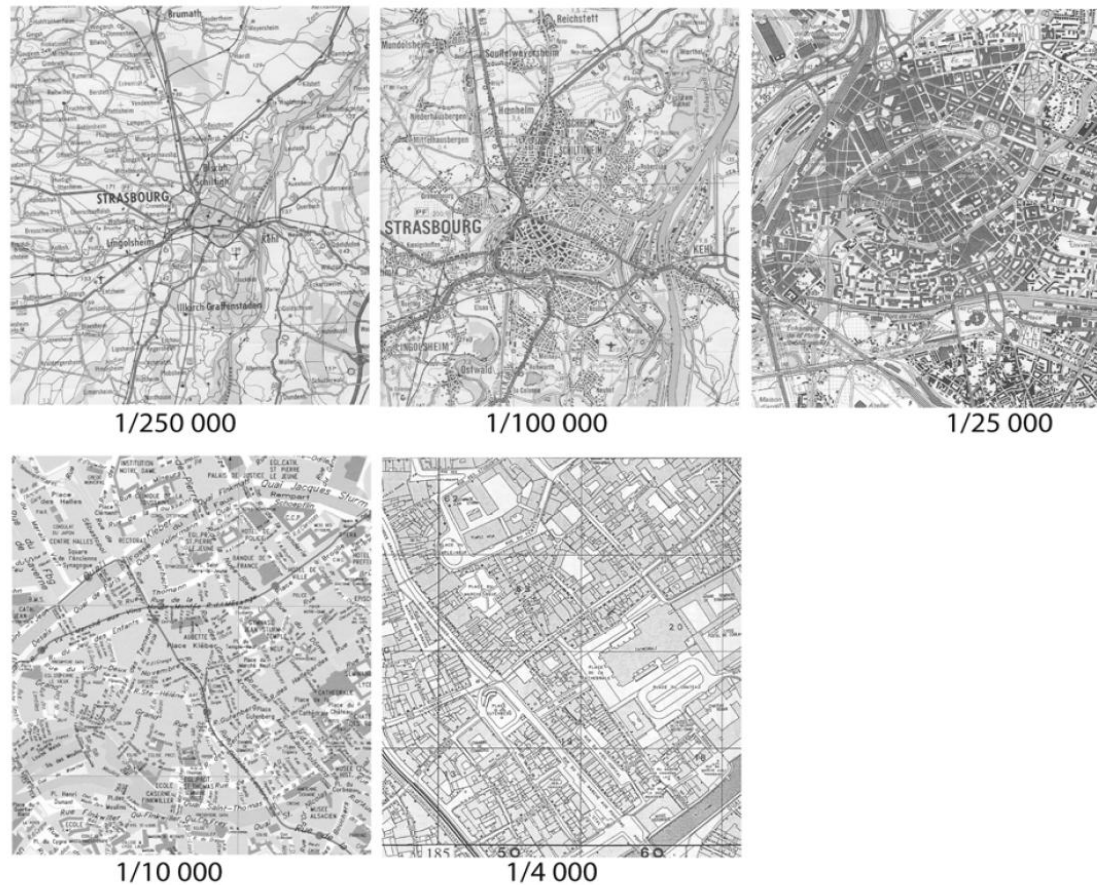


Figure 1.8 - Différentes échelles de représentation de la ville de Strasbourg (sources : Carte IGN 1/250 000 ; 1/100 000 ; 1/25 000 ; 1/10 000, atlas géographique de Strasbourg)

L'indexation satellitaire : quels services ?

- Quelles requêtes ?

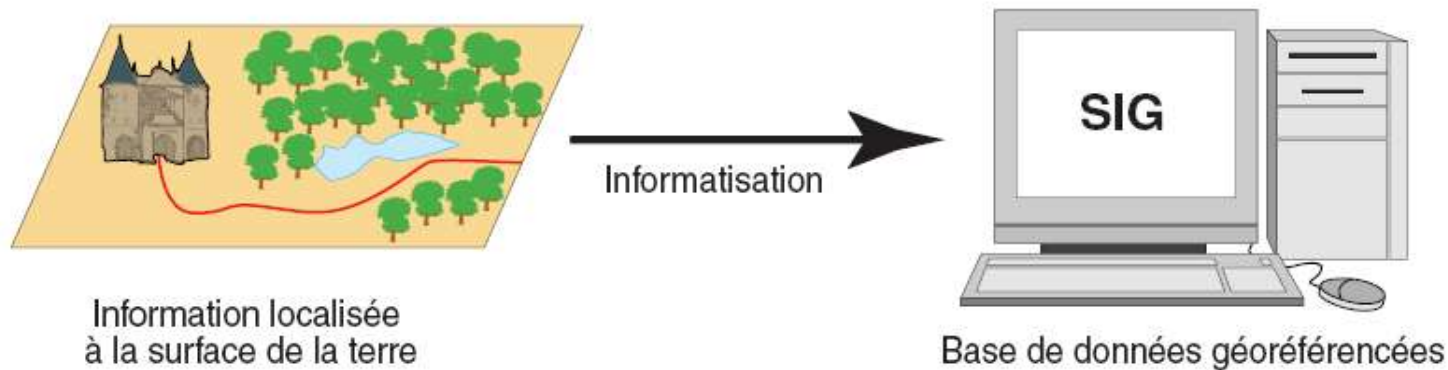
- ⇒ interrogation d'une base d'images
- ⇒ fouille dans une image donnée

- Sous quelles formes ?

- ⇒ texte ? image exemple ?

Imagerie satellitaire : services

Définition du SIG



Système informatique permettant, à partir de diverses sources, de rassembler et d'organiser, de gérer, d'analyser et de combiner, d'élaborer et de présenter des informations localisées géographiquement, contribuant notamment à la gestion de l'espace.

(Société française de photogrammétrie et télédétection, 1989)

© Laboratoire de cartographie appliquée - Elisabeth HABERT - IRD - 2000

Imagerie satellitaire : services

Quelques exemples de questions auxquelles un SIG peut répondre

- Quel est l'état des routes sur une commune?
- Qu'est-ce qui a changé depuis 1952?
- Quelles sont les parcelles concernées par une inondation éventuelle?
- Quelles sont les zones sensibles en cas d'avalanches ou de glissement de terrain?
- Quel est le chemin le plus rapide pour aller de la caserne des pompiers à l'incendie?
- Que se passe-t-il si une substance toxique se déverse à tel endroit?
- Où implanter des postes de surveillance d'incendie de forêt?
- Trouver les zones favorables à la culture du riz?
- Comment évolue la déforestation en Amazonie?
- Recherche de sites propices à la culture des algues sur la côte atlantique?

Comment indexer ?

- Manuellement

- ⇒ pas si simple étant données les tailles des images
- ⇒ expertise du domaine d'exploitation

- Automatiquement

- ⇒ Usage des données annexes
- ⇒ Extraction de caractéristiques
 - quelles sont les bonnes ???
- ⇒ Apprentissage

Annotation manuelle

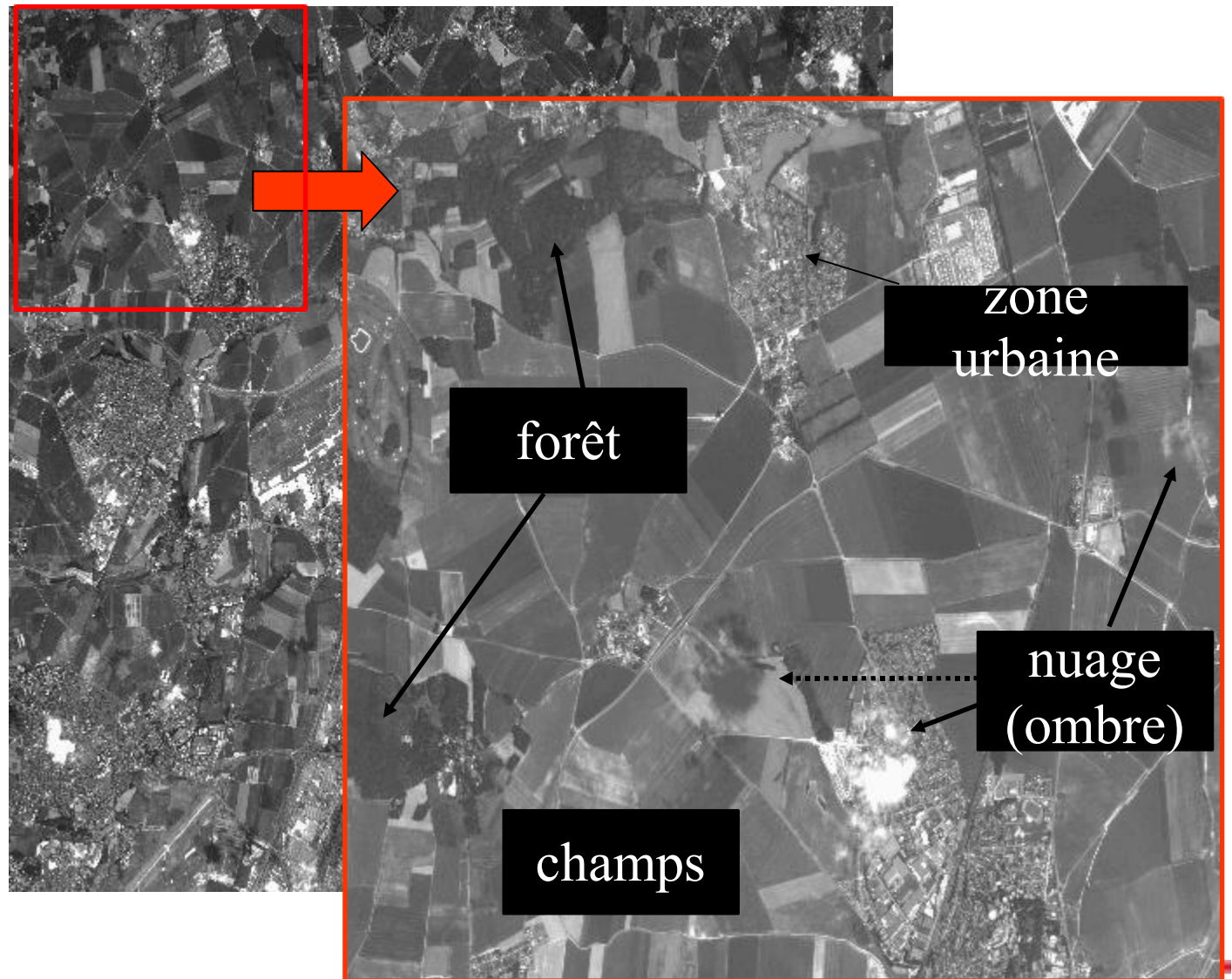
- Annotation = travail des photo-interprètes
- Méthode ?
- Données ?
 - ⇒ Données associées à l'image : lieu visé, date, paramètres du capteur, ...
 - ⇒ Des cartes
 - ⇒ Connaissances acquises
 - ⇒ ...

Exemple

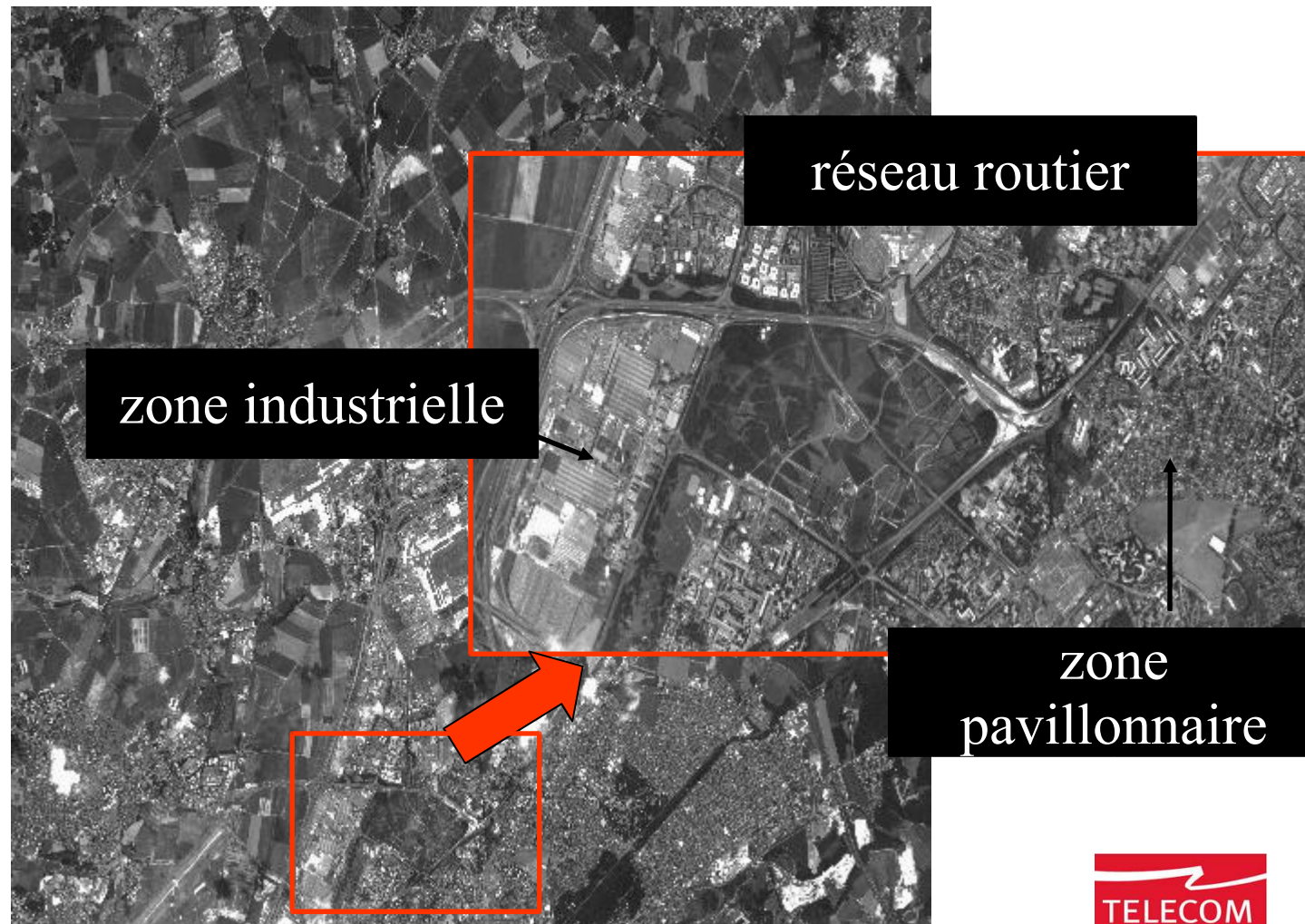
Image SPOT 5
Aéroport
CDG1 et CDG2



Exemple



Exemple



Difficulté d'annoter

- Richesse des images
 - ⇒ Variété des contenus
 - ⇒ Variété des types d'image (résolution notamment)
- Annoter / fouiller l'image
 - ⇒ Processus temporel

Analyse automatique du contenu

Human Centered Concepts
for Exploration and
Understanding of Satellite
Images (Datcu et al. 2004)

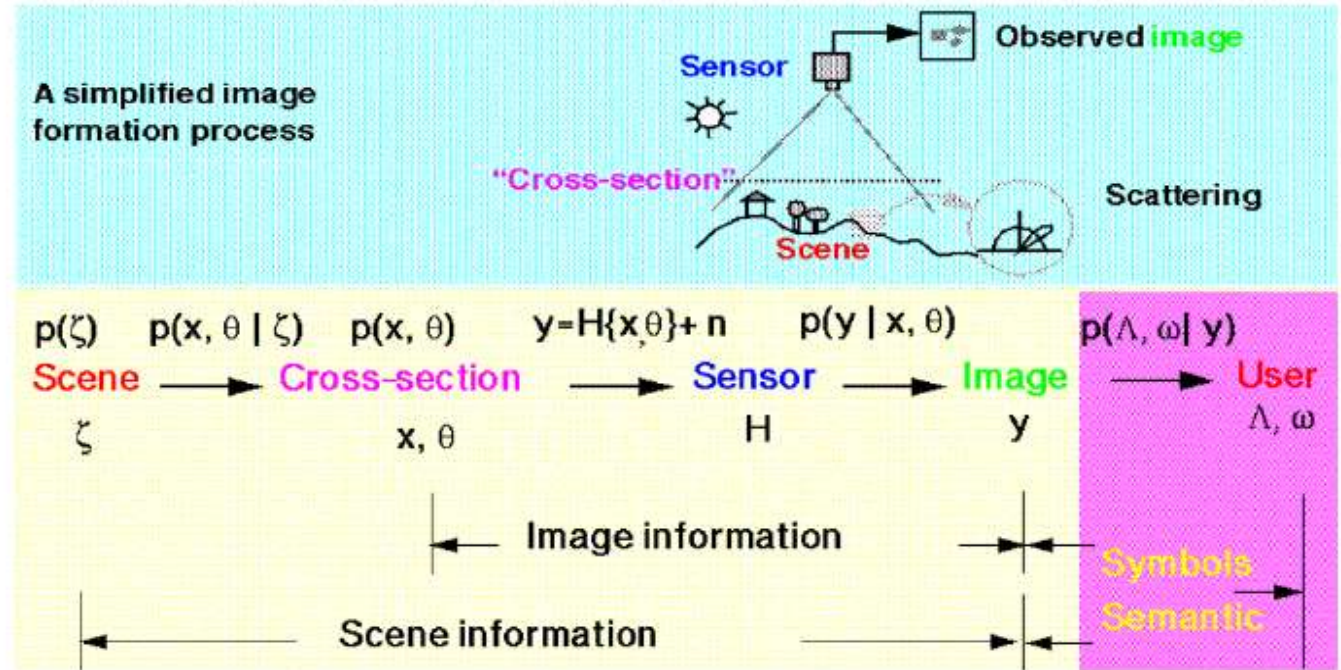


Figure 1. A simplified image formation process and the different levels of information models and the chain of causalities.

Les éléments à repérer

- Des objets localisés :
 - ⇒ Bâtiments, rond-points, chars, bois, ...
 - ⇒ Échelles variées
- Des éléments géométriques répartis sur l'image
 - ⇒ Axes routiers, fluviaux
- Des zones d'intérêt
 - ⇒ forêt (végétation dense), champs, villes, mer, ...

Caractéristiques spectrales « couleur »

Stéphane Lhomme – phd 2005

“Identification du bâti à partir d'images satellitaires à très hautes résolutions spatiales”

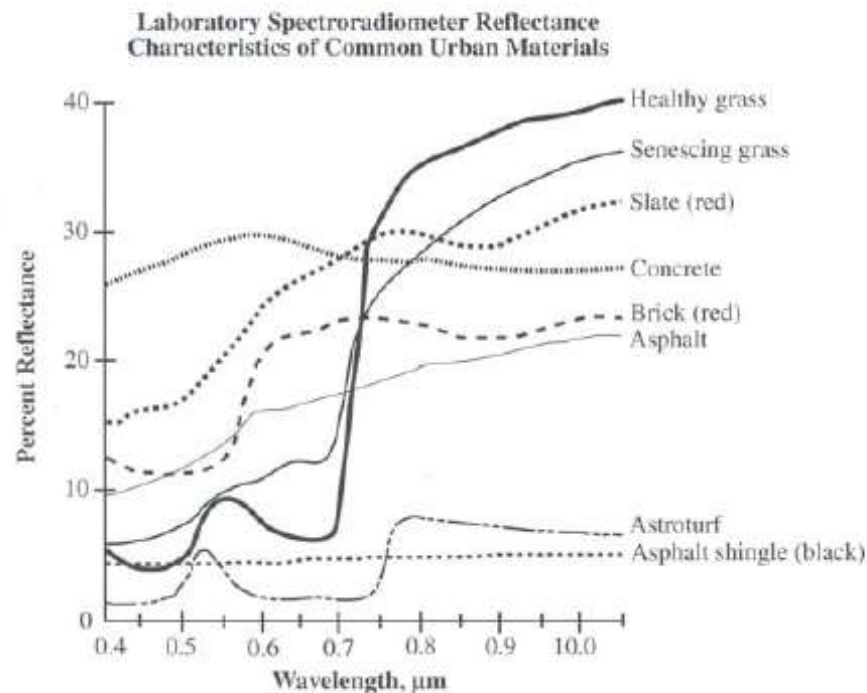


Figure 2.25 - Réflectance des matériaux rencontrés en milieux urbains (Jensen, 2000)

Caractéristiques spectrales « couleur »

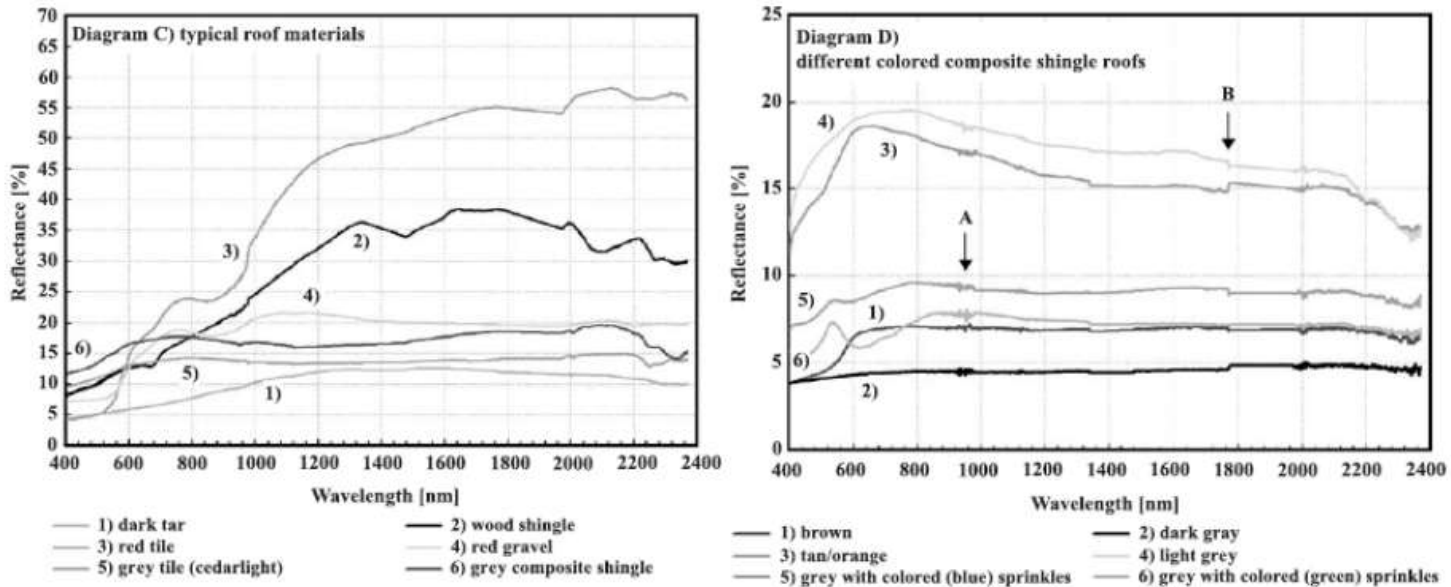


Figure 2.27 - Réflectance de différents matériaux composant les toitures (Hérol, 2004)

Caractéristiques spectrales « couleur »



Italy SPOT-
VGT NDVI
example
(excerpt from
Europe map, 21
Dec 2004)

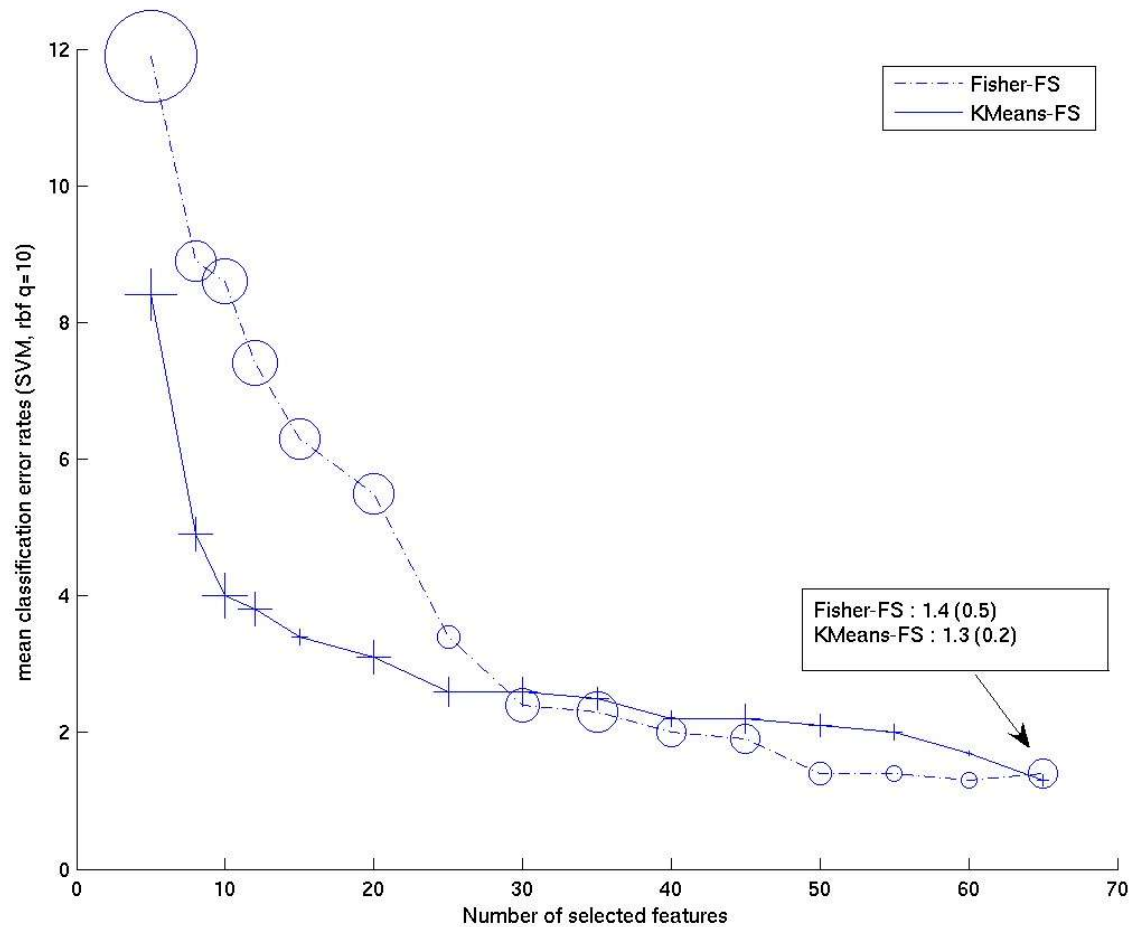
Caractéristiques texturales



Classification d'images de **textures** :
ville, forêt, champs, mer, désert et nuage
600 images (SPOT) par classe
Résultat : SVM gaussien,
erreur moyenne de $1.4\% \pm 0.4\%$
(147 attributs, validation croisée)

Vraie \ Prédite	ville	nuage	désert	champs	forêt	mer
ville	98.8	0	0	0.5	0	0
nuage	0	99.3	0.2	0	0	0
désert	0	0	99.0	0.3	0	0
champs	0.5	0.2	0.8	98.1	0.3	0.4
forêt	0	0.2	0	0	98.0	1.4
mer	0.7	0.3	0	1.0	1.7	98.2

Caractéristiques texturales



Caractéristiques géométriques

- Extraction

- ⇒ Des contours

- ⇒ Des lignes

- Caractérisation

- ⇒ Des régions (segmentation)

- ⇒ Apprentissage

- Applications

- ⇒ Détection du bâti, des routes, ...

KIM : Knowledge Image Mining

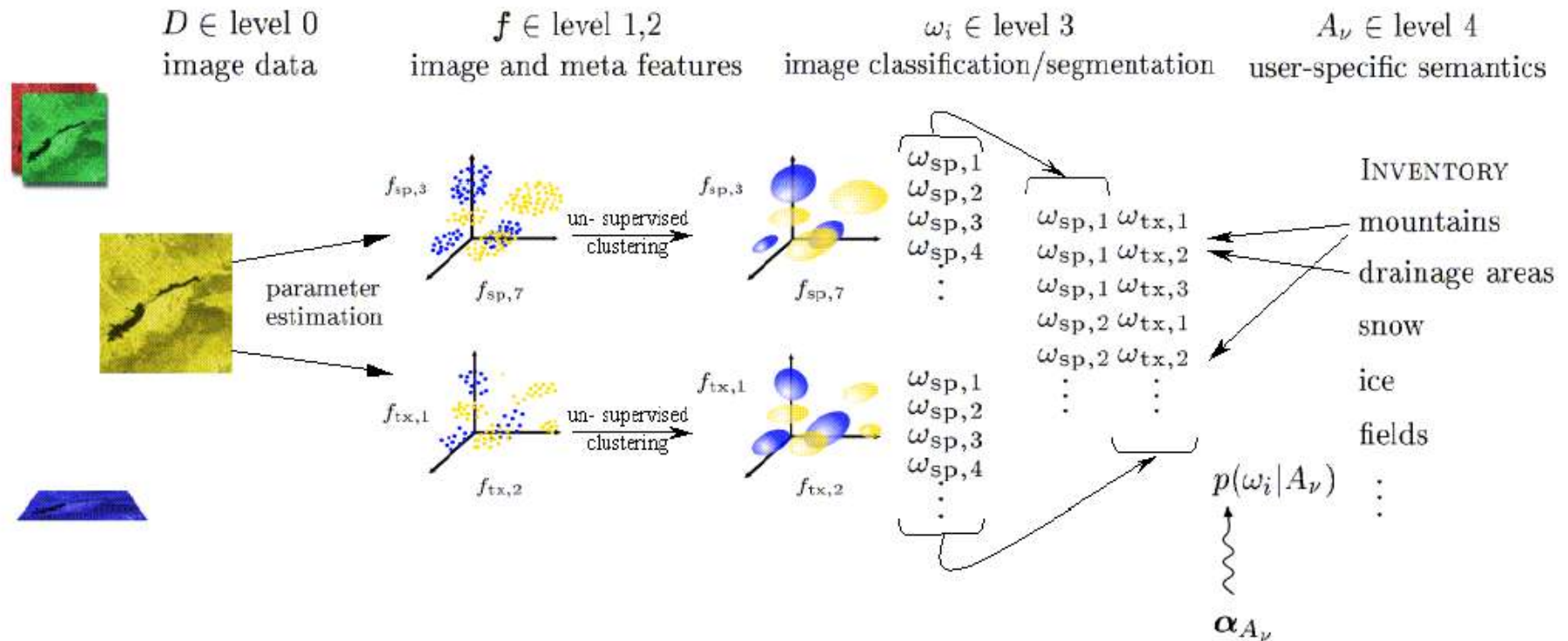


Figure 2. The hierarchy of information used to enable information extraction and knowledge representation adapted to the user needs.

Competence Center on Information extraction and Image Understanding for Earth Observation

Indexation

Information

Texturale/Géométrique/Spectrale,

Extraction et sélection d'attributs,

Attributs locaux ou distribués,

Codage des attributs, ...

Échelle et résolution

Notion d'échelle caractéristique

Prédiction des caractérisations

des objets pour une résolution nouvelle,

...

Séquences temporelles

Compression et indexation à l'aide
des mêmes attributs

Segmentation,

Détection d'événements, ...



Organisation de l'information

Classification supervisée ou non

Détection d'objets,

Taxonomie/Ontologie,

Analyse sémantique, ...

Interaction avec l'utilisateur

Apprentissage des requêtes par l'exemple,

Boucle de pertinence,

Apprentissage/désapprentissage actif,

Modélisation de l'utilisateur,...

Masse de données (ingénierie)

Gestion des images et informations extraites,

Choix d'un SGBD,

Etude du passage des algorithmes de
traitement à une grande quantité de données,

...

Google Map – Google Earth

- Service

- ⇒ Superposition carte et image : visualisation plus aisée des lieux, trajets
- ⇒ Navigation sur la planète

- Révolutionnaire ?

- ⇒ techniquement non (pas d'analyse du contenu)
- ⇒ applicativement oui
 - Outil -> accessibilité des images satellitaires archivées par le National Geographic

Conclusion

- Nécessité d'automatiser les procédés d'analyse et d'indexation des images
 - ⇒ Produits commerciaux efficaces à partir de techniques « basiques » qui exploitent les données annexes
- Nécessité de donner des moyens d'interaction à l'utilisateur
 - ⇒ Qualité du « feedback »
 - ⇒ Boucle de pertinence

TP

- Indexation par le texte

- ⇒ <http://clusty.com/>

- ⇒ <http://www.searchmash.com/>

- Indexation par le contenu

- ⇒ <http://www-rocq.inria.fr/imedia/WebDemo/index.html>

- ⇒ <http://viper.unige.ch/demo/php/demo.php>

- Feedback

- ⇒ <http://www.quintura.com/>

- Vente en ligne (likeness search)

- ⇒ <http://www.like.com>