



Les services cartographiques

Mardi 09 février 2010

Antoine Charpentier

XPosé IR3 Ingénieurs 2000

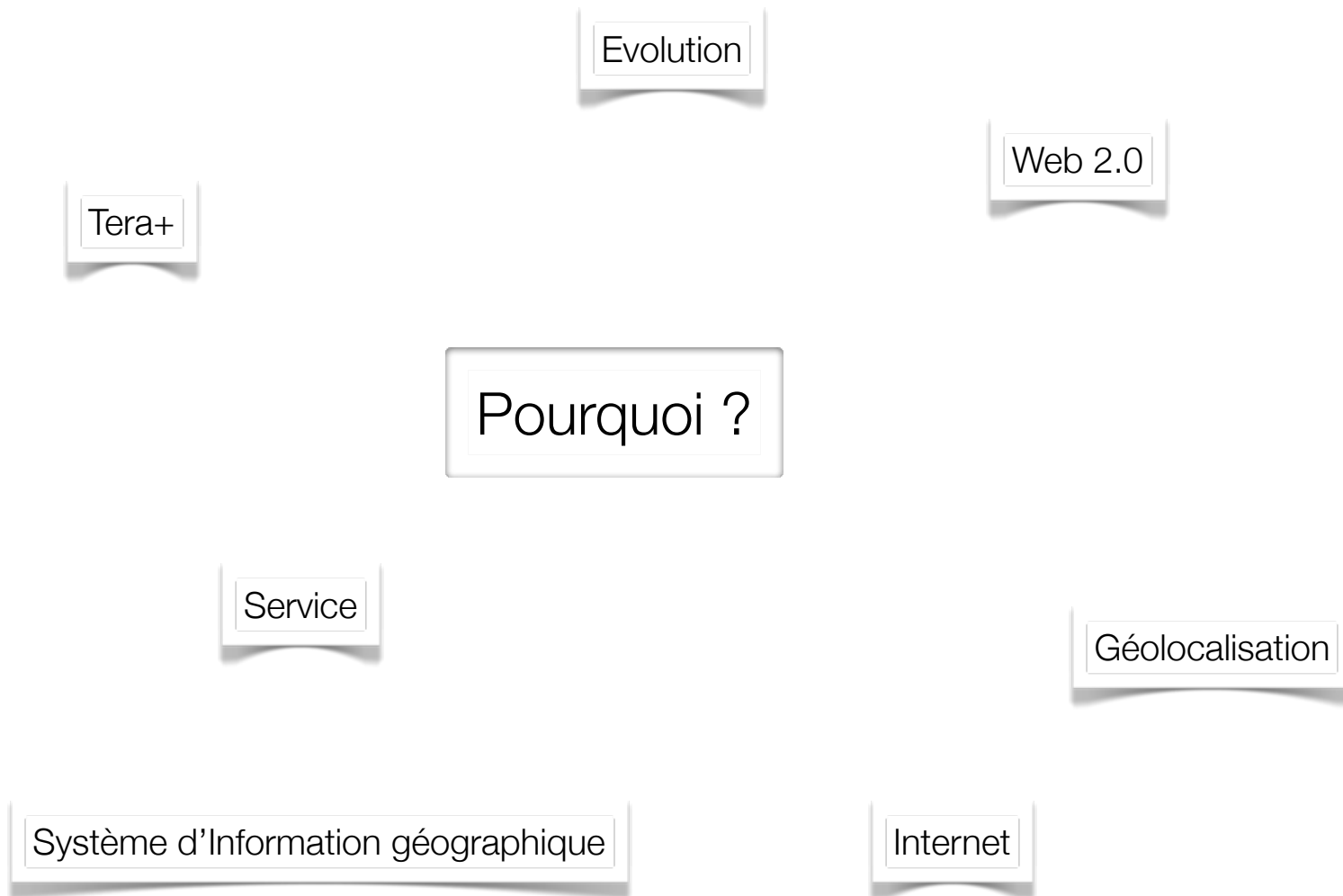


Table des matières

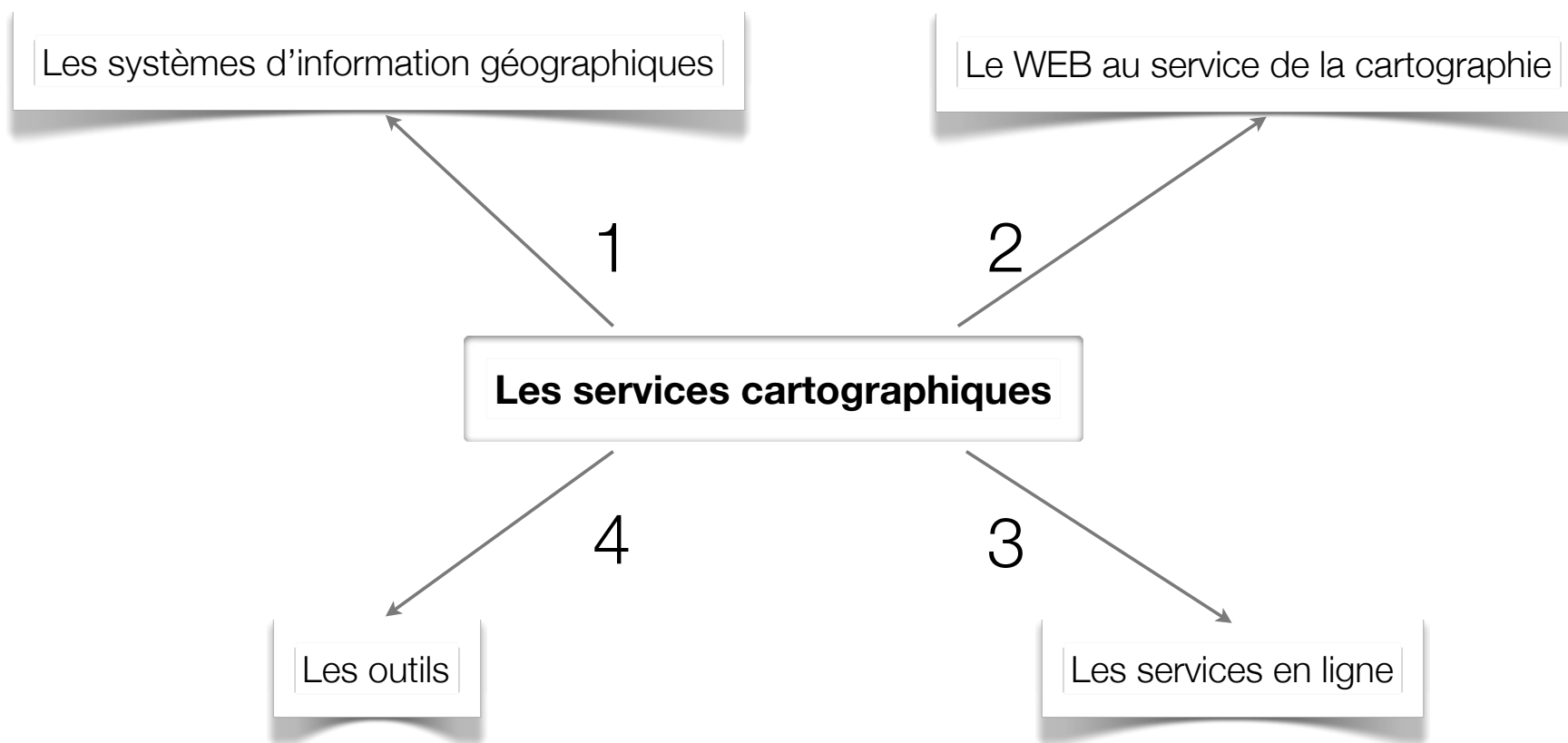
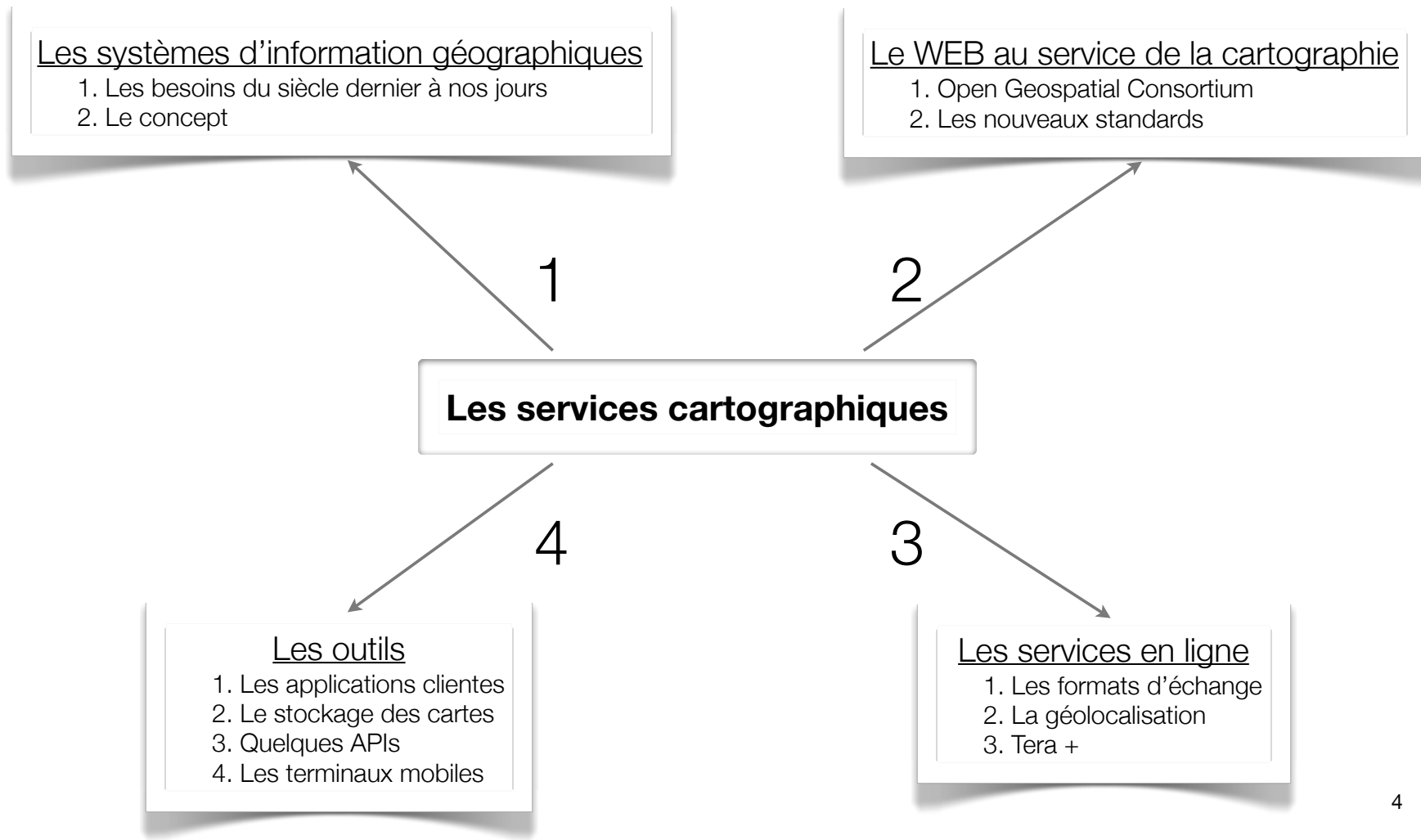


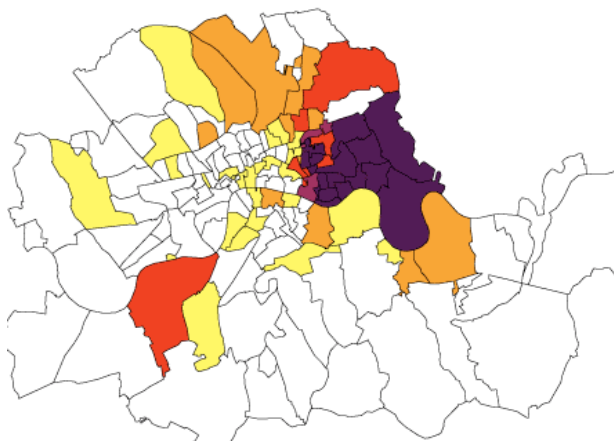
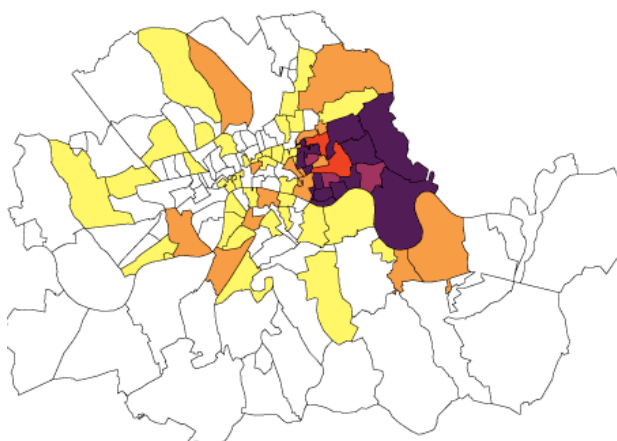
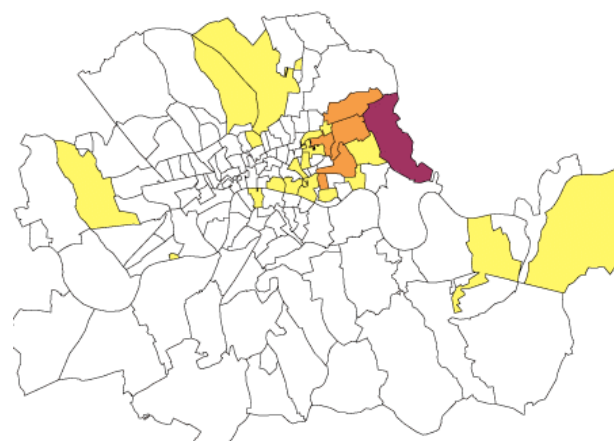
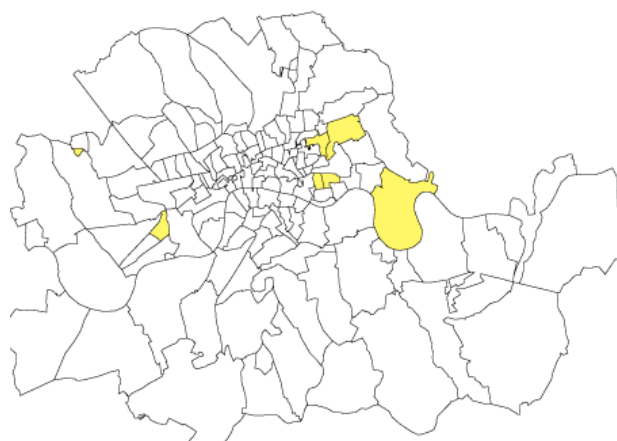
Table des matières



Les systèmes d'information géographiques

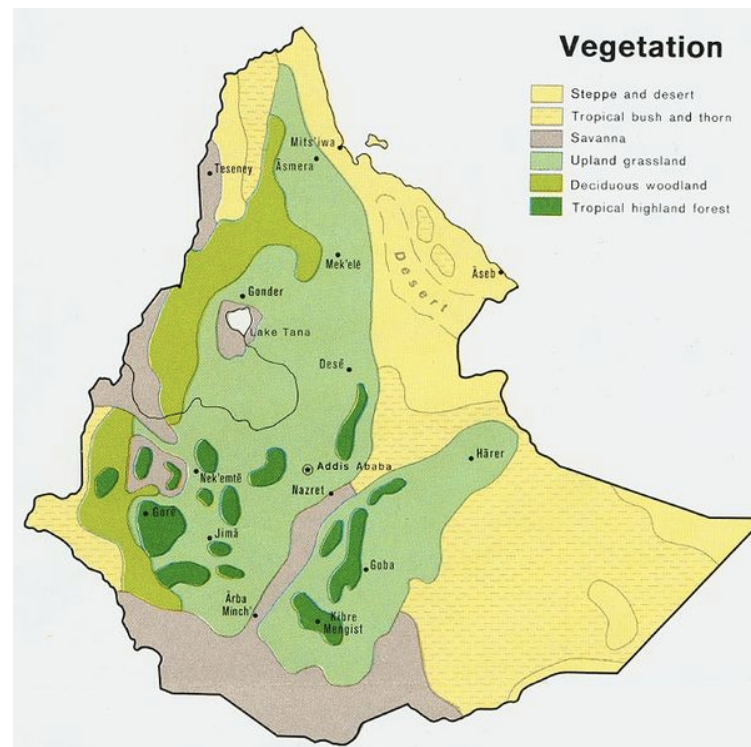
Les besoins du siècle dernier à nos jours

- 1854: John Snow fait une analyse spatiale pour l'étude du choléra



Les besoins du siècle dernier à nos jours

- 1960: Forêt d'Afrique de l'Est: Informatisation des cartes



Les systèmes d'information géographiques

Les besoins du siècle dernier à nos jours

- 1970: Premières cartes numériques pour les armées, gouvernements cadastres

Planification et **Aide à la décision**

L'information est produite et consultable par des experts

Les systèmes d'information géographiques

Les besoins du siècle dernier à nos jours

- 1980: Arrivées des premiers logiciels cartographiques (clients lourds)

Informer et **Communi**quer



L'information est produite par des experts et consultable par tous

Les systèmes d'information géographiques

Les besoins du siècle dernier à nos jours

- 2000: Cartographies sur Internet

Participer et Interagir



L'information est produite et consultable par tous

Les systèmes d'information géographiques

Concept

C'est un système informatique qui a pour but de:

Organiser

Gérer

Analyser

Combiner

Présenter

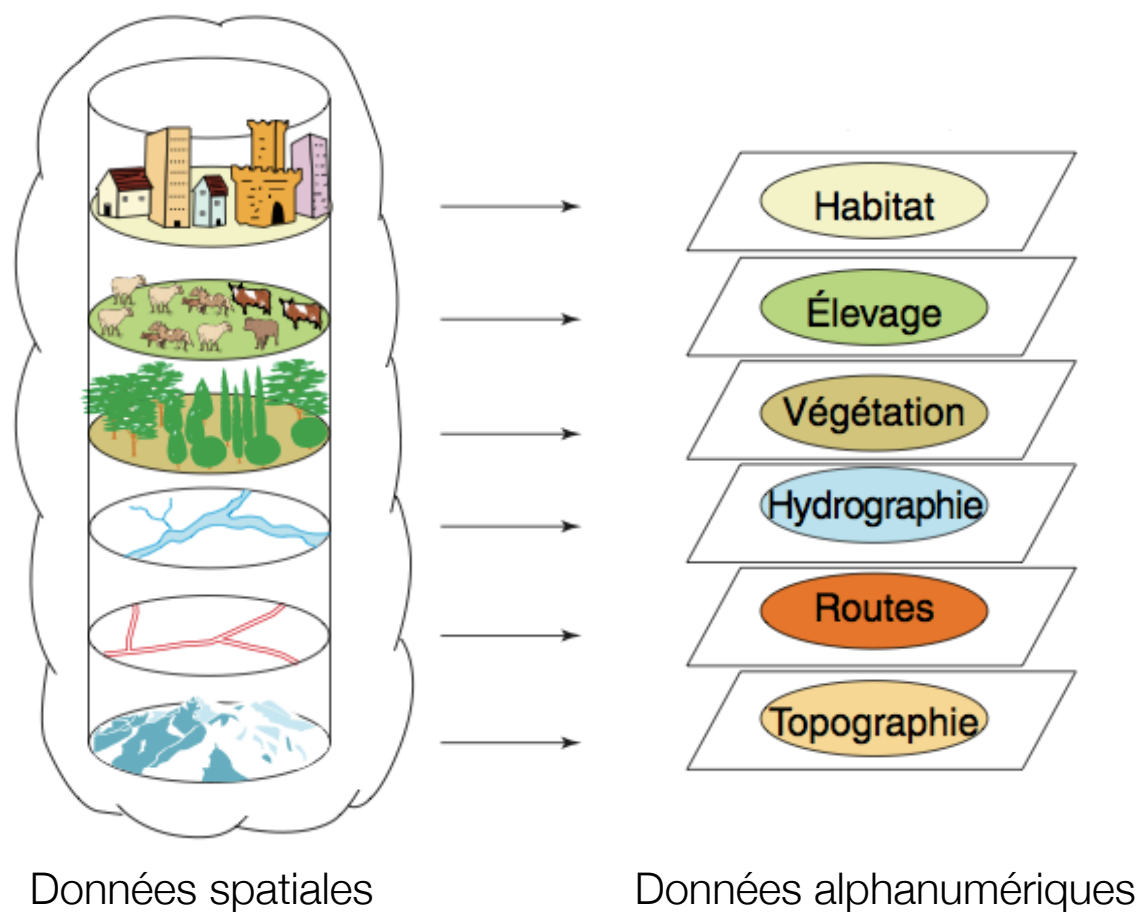
des informations localisées géographiquement

Introduction du nouveau concept de géomatique.

Les systèmes d'information géographiques

Concept

Structurer l'information géographique



Les systèmes d'information géographiques

Concept

Deux modes de représentation des cartes

- Images Vectorielles

Les coordonnées du point constituent l'information géographique

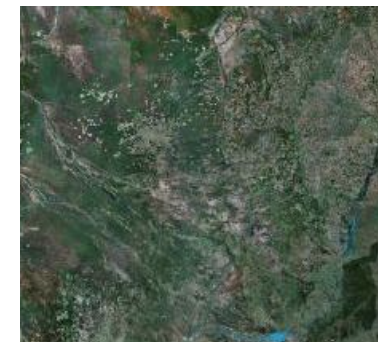
Permet de représenter des points, des lignes et des polygones`



- Images Raster

Le pixel constitue l'information géographique

Images scannées par exemple



Le Web au service de la cartographie

La réglementation

Open Geospatial Consortium



Organisation internationale fondée en 1994

Objectifs:

Développer et **promouvoir** des standards ouverts garantissant l'interopérabilité des informations géographiques.

Spécifications:

Services Web

WMS / WCS / WFS

Langage d'échange de données géographiques

GML / KML

Le Web au service de la cartographie

Les standards

WMS (Web Map Service)

Service Web qui permet de produire des cartes à partir de différents serveurs de données.

Fonctionnalités:

1. GetCapabilities

Renvoie des données sur le contenu du service, les paramètres acceptés

2. GetMap

Renvoie une image paramétrés en fonction de la requête

3. GetFeatureInfo

Retourne des infos sur un objet représenté sur la carte.

Le Web au service de la cartographie

Les standards

GetCapabilities

`http://<hostname>/<deploy_name>?VERSION=1.1.1&REQUEST=GetCapabilities&SERVICE=WMS&`

```
<Request>
  <GetCapabilities>
    <Format>application/vnd.ogc.wms_xml</Format>
    <DCPType>
      <HTTP>
        <Get><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xlink:href="http://apps1.gdr.nrcan.gc.ca/cgi-bin/worldmin_en-ca_ows?"/></Get>
        <Post><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xlink:href="http://apps1.gdr.nrcan.gc.ca/cgi-bin/worldmin_en-ca_ows?"/></Post>
      </HTTP>
    </DCPType>
  </GetCapabilities>
  <GetMap>
    <Format>image/gif</Format>
    <Format>image/png</Format>
  ...
```

Le Web au service de la cartographie

Les standards

GetMap

```
http://<hostname>/<deploy_name>/com.esri.wms.Esrimap?  
SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GetMap&LAYERS=Oceans,Countries,Cities&STYLES=&SRS=EPSG:  
4326&BBOX=-124,21,-66,49&WIDTH=600&HEIGHT=400&FORMAT=image/png&
```

Variables:

Service = WMS

Version = 1.1.1

Request = GetMap

Layers = OCEANS,COUNTRIES,CITIES

Styles = SRS, EPSG

BBOX = [-124,21] -> [-66,49]

Width = 600

Height = 400

Format = png

Le Web au service de la cartographie

Les standards

Les limites

Edition / Mise à jour des données du serveur

Informations obtenues sous forme de carte uniquement

Images Rasters

Création d'extensions

WCS (Web Coverage Service)

Fournit des données Raster et/ou vectorielles

WFS (Web Feature Service)

Offre la possibilité de mettre à jour les données du serveur

Le Web au service de la cartographie

Les standards

Comment créer un serveur WMS ?

Avec **MapServer**



- Script CGI qui analyse les requêtes et fournit les images
- Prise en charge multiplateforme / Multilangage
- Ne stocke pas les données géographiques

Les services en ligne

Les formats d'échange

GML (Geography Markup Language)

Crée par l'OGC pour formaliser les échanges des services géographiques

Représenté sous la forme d'une collection de schémas XSD

```
<!-- Description d'une rue -->

<os:Road>
  <gml:description>Georgia Street</gml:description>
  <os:numberLanes>4</os:numberLanes>
  <gml:centerLineOf>
    <gml:LineString srsName="epsg:4277">
      <gml:coordinates>0.0,100.0 100.0,0.0</gml:coordinates>
    </gml:LineString>
  </gml:centerLineOf>
</os:Road>

<!-- Portion de route -->

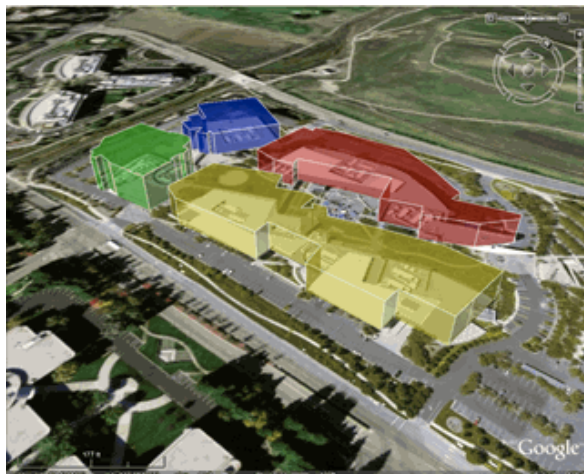
<uka:Road fid="highway11">
  <uka:numLanes>3</uka:numLanes>
  <uka:surfaceType>gravel</uka:surfaceType>
  <gml:centerLineOf>
    <gml:LineString srsName = "epsg:4277">
      <gml:coordinates>...</gml:coordinates>
    </gml:LineString>
  </gml:centerLineOf>
</uka:Road>
```

Les services en ligne

Les formats d'échange

KML (KeyHole Markup Language)

- **Crée** par l'OGC pour représenter des objets en 3D (Earth pas exemple)
- **Inspiré** du format **Collada** (format de fichiers d'échange pour les applications 3D)



Les services en ligne

Les formats d'échange

KML (KeyHole Markup Language)

- Points

```
<Point>
  <coordinates>-122.0822035425683,37.42228990140251,0</coordinates>
</Point>
```

- Lignes

```
<LineString>
  <tessellate>1</tessellate>
  <altitudeMode>absolute</altitudeMode>
  <coordinates> -112.265654928602,36.09447672602546,2357
    -112.2660384528238,36.09342608838671,2357
    -112.2668139013453,36.09251058776881,2357
    -112.2677826834445,36.09189827357996,2357
    -112.2688557510952,36.0913137941187,2357
    -112.2694810717219,36.0903677207521,2357
    -112.2695268555611,36.08932171487285,2357
    -112.2690144567276,36.08850916060472,2357
    -112.2681528815339,36.08753813597956,2357
    -112.2670588176031,36.08682685262568,2357
    -112.2657374587321,36.08646312301303,2357 </coordinates>
</LineString>
```

Les services en ligne

Les formats d'échange

KML (KeyHole Markup Language)

- Polygones

```
<Polygon>
  <extrude>1</extrude>
  <altitudeMode>relativeToGround</altitudeMode>
  <outerBoundaryIs>
    <LinearRing>
      <coordinates> -122.0848938459612,37.42257124044786,17
        -122.0849580979198,37.42211922626856,17
        -122.0847469573047,37.42207183952619,17
        -122.0845725380962,37.42209006729676,17
        -122.0845954886723,37.42215932700895,17
        ...
        -122.0848020460801,37.42261133916315,17
        -122.0847882750515,37.42256395055121,17
        -122.0848938459612,37.42257124044786,17 </coordinates>
      </LinearRing>
    </outerBoundaryIs>
  </Polygon>
```

Les services en ligne

Les formats d'échange

GeoRSS

➡ Insérer des coordonnées géographiques dans les flux RSS

Exemple avec EarthQuake NASA Real Time

USGS M5+ Earthquakes

Real-time, worldwide earthquake list for the past 7 days

[M 5.4, Tonga region](#)

8 février 2010 14:45

February 08, 2010 13:45:01 GMT

[M 5.1, South Sandwich Islands region](#)

8 février 2010 13:08

February 08, 2010 12:08:31 GMT

[M 5.3, south of the Fiji Islands](#)

8 février 2010 00:22

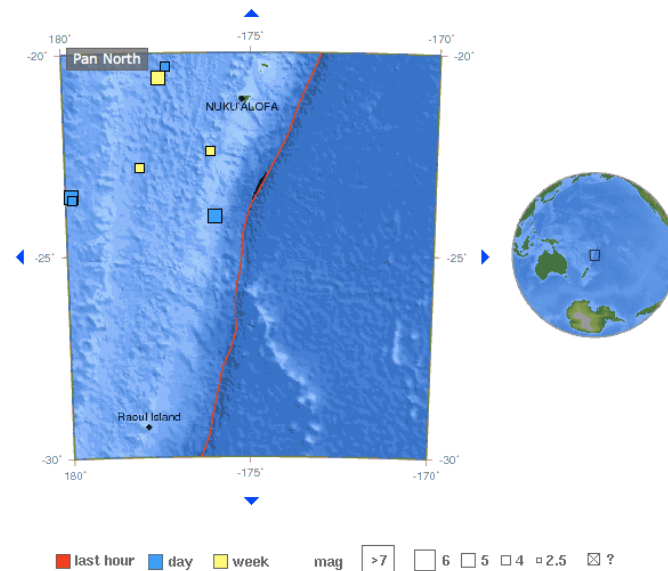


Les services en ligne

Les formats d'échange

GeoRSS

```
<item>
  <pubDate>Mon, 08 Feb 2010 13:45:01 GMT</pubDate>
  <title>M 5.4, Tonga region</title>
  <description>February 08, 2010 13:45:01 GMT</description>
  <link>http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/recenteqsww/Quakes/us2010slax.php</link>
  <geo:lat>-23.8353</geo:lat>
  <geo:long>-175.9993</geo:long>
  <dc:subject>5</dc:subject>
  <dc:subject>pastday</dc:subject>
  <dc:subject>10.00 km</dc:subject>
  <guid isPermaLink="false">us2010slax</guid>
</item>
```



Les services en ligne

Les formats d'échange

HostIP

- Service Web basé sur HTTP

<http://api.hostip.info/?ip=<IP>>



- Résultats générés en GML

Exemple: *etudiant.univ-mlv.fr* (193.50.159.80)

<http://api.hostip.info/?ip=193.50.159.80>

```
<Hostip>
  <gml:name>Paris</gml:name>
  <countryName>FRANCE</countryName>
  <countryAbbrev>FR</countryAbbrev>
  <!-- Co-ordinates are available as lng,lat -->
  -
  <ipLocation>
    <gml:pointProperty>
      <gml:Point srsName="http://www.opengis.net/gml/srs/epsg.xml#4326">
        <gml:coordinates>2.33333,48.8</gml:coordinates>
      </gml:Point>
    </gml:pointProperty>
  </ipLocation>
</Hostip>
```



Les services en ligne

Les formats d'échange

GeoIP

- Service proposé par MaxMind (GeoLiteCity)
- Base de données des villes et pays par IP
- Disponible au format binaire ou CSV



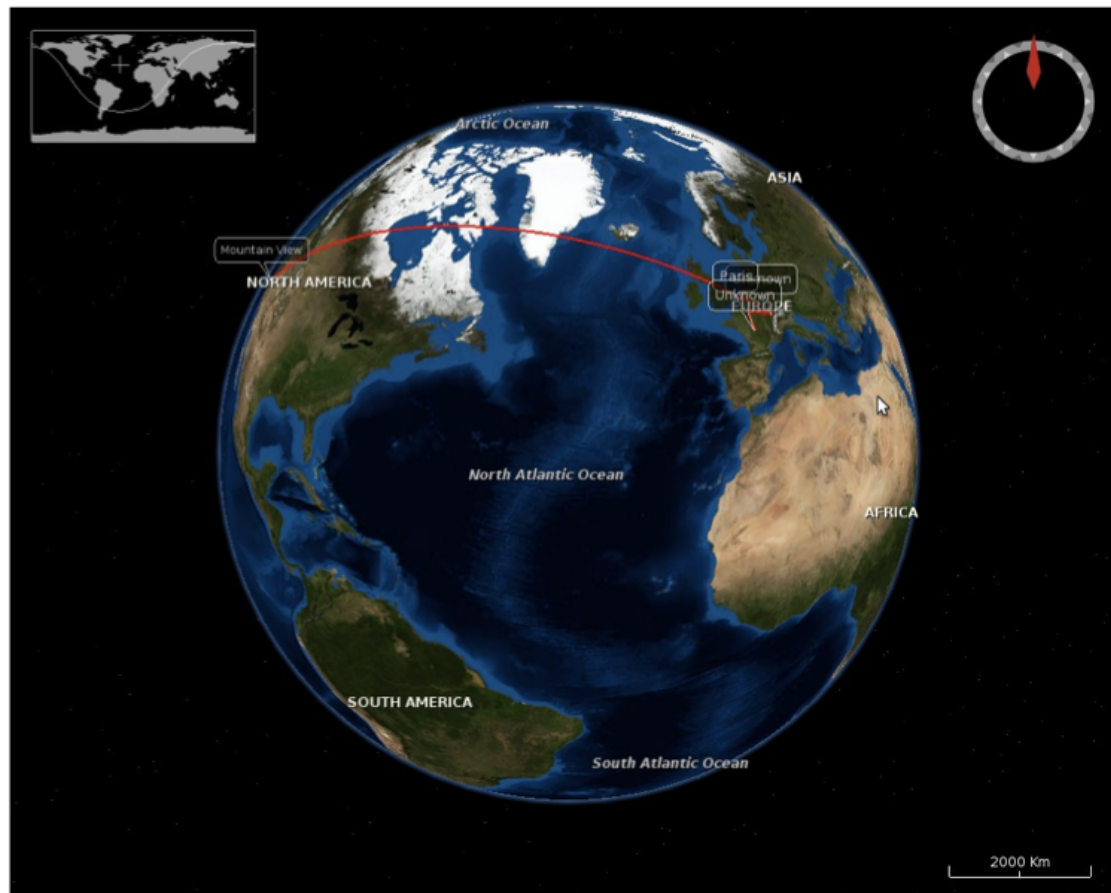
```
"83.137.208.0","83.137.215.255","1401540608","1401542655","GB","United Kingdom"  
"83.137.216.0","83.137.223.255","1401542656","1401544703","RU","Russian Federation"  
"83.137.224.0","83.137.231.255","1401544704","1401546751","GB","United Kingdom"  
"83.137.232.0","83.137.239.255","1401546752","1401548799","IT","Italy"  
"83.137.240.0","83.137.247.255","1401548800","1401550847","FR","France"  
"83.137.248.0","83.137.253.255","1401550848","1401552383","JE","Jersey"  
"83.137.254.0","83.137.255.255","1401552384","1401552895","GB","United Kingdom"  
"83.138.0.0","83.138.7.255","1401552896","1401554943","NL","Netherlands"  
"83.138.8.0","83.138.15.255","1401554944","1401556991","IE","Ireland"  
"83.138.16.0","83.138.39.255","1401556992","1401563135","GB","United Kingdom"
```

Les services en ligne

La géolocalisation

Projet IR1 2009: Traceroute Géolocalisé

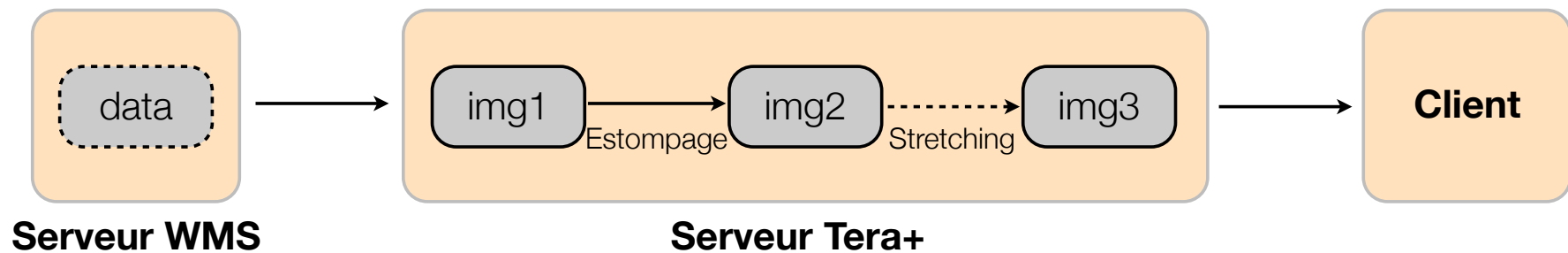
```
java -Djava.library.path=lib/worldwind -jar lib/geoloc-  
traceroute.jar -geoloc hostip www.google.com
```



Les systèmes d'information géographiques

Et Tera + dans tout ça ?

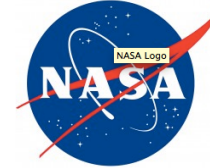
- Etude et développement d'un système capable de fournir des données géocodées selon le standard WMS
- Traitement des images à la volée (Estompage, niveaux de gris...)
- Chaines de traitements d'image



Les outils

Les clients lourds/légers

- Globes virtuels
 - Google Earth
 - Nasa World Wind
 - License libre / Open source
 - Client Windows uniquement :(
- Clients Légers
 - Google Maps
 - Yahoo Maps
 - Bing Maps
 - Géoportail (IGN)



Les outils

Les bases de données

- GeoNames



- 8 millions de noms géographiques
- Latitude, longitude, altitude, population, code postal
- Plusieurs langues
- Projet collaboratif
- License Creative Commons
- Accès par une API (java, perl, python, php)

Les outils

Les bases de données

PostGIS

- PostGreSQL + GIS
- Extension de PostGreSQL
- SGBDRO Spatial
- Types Objets dans la base conformes à l'OGC dont:
 - POINT
 - LINESTRING
 - POLYGON
- Fonctions de manipulations des objets dont
 - Aire
 - Volume
 - Inter/Union
 - ...



Les outils

PostGIS

```
CREATE TABLE test (  
  id serial PRIMARY KEY,  
  genre TEXT,  
  geom GEOMETRY  
);  
  
INSERT INTO test VALUES ( 1, 'pieton 1', GeometryFromText( 'POINT(10 70)', -1 ) );  
INSERT INTO test VALUES ( 2, 'pieton 2', GeometryFromText( 'POINT(30 30)', -1 ) );  
INSERT INTO test VALUES ( 3, 'batiment 1', GeometryFromText( 'POLYGON((10 10,40 20,35 8,12 4,10 10))', -1 ) );  
INSERT INTO test VALUES ( 4, 'batiment 2', GeometryFromText( 'POLYGON((10 40,20 30,30 40,40 35,50 60,35 80,20 60,10 40))', -1 ) );  
INSERT INTO test VALUES ( 5, 'batiment 3', GeometryFromText( 'POLYGON((10 95,20 95,20 135,10 135,10 95))', -1 ) );  
INSERT INTO test VALUES ( 6, 'pieton 3', GeometryFromText( 'POINT(35 70)', -1 ) );  
INSERT INTO test VALUES ( 7, 'pieton 4', GeometryFromText( 'POINT(35 60)', -1 ) );  
INSERT INTO test VALUES ( 8, 'bordure 1 route', GeometryFromText( 'LINESTRING(1 85,50 85)', -1 ) );  
INSERT INTO test VALUES ( 9, 'bordure 2 route', GeometryFromText( 'LINESTRING(1 92,50 92)', -1 ) );
```



Les outils

PostGIS

Exemple: Calcul d'une aire

Fonction *Area2D()*

```
SELECT id,genre,Area2d(geom) FROM test;
```

id	genre	area2d
1	pieton 1	0
2	pieton 2	0
3	batiment 1	228
4	batiment 2	1050
5	batiment 3	400
6	pieton 3	0
7	pieton 4	0
8	bordure 1 route	0
9	bordure 2 route	0

(9 rows)

Les outils

PostGIS

Exemple: Quels sont les types géométriques des objets ?

Fonction *GeometryType()*

```
SELECT id,genre,geometrytype(geom) FROM test;
```

id	genre	geometrytype
1	pieton 1	POINT
2	pieton 2	POINT
3	batiment 1	POLYGON
4	batiment 2	POLYGON
5	batiment 3	POLYGON
6	pieton 3	POINT
7	pieton 4	POINT
8	bordure 1 route	LINESTRING
9	bordure 2 route	LINESTRING

(9 rows)

Les outils

PostGIS

Exemple: Où est Charlie ?



Fonction *Distance()*:

```
SELECT genre AS pietons_dans_batiment_2 FROM test
WHERE
    Distance((SELECT geom FROM test WHERE genre LIKE 'batiment 2'),test.geom)=0
AND
    genre LIKE 'pieton%';

pietons_dans_batiment_2
-----
pieton 3
pieton 4
(2 rows)
```



Les APIs

GeoNames

Implémentation Java

```
ToponymSearchCriteria searchCriteria = new ToponymSearchCriteria();
searchCriteria.setQ("Champs sur Marne");

ToponymSearchResult searchResult = WebService.search(searchCriteria);

for (Toponym toponym : searchResult.getToponyms()) {
    System.out.println(toponym.getName()+" "+ toponym.getCountryName());
    System.out.println("lat:" +toponym.getLatitude());
    System.out.println("long:" +toponym.getLongitude());
    System.out.println("country code:" +toponym.getCountryCode());
    System.out.println();
}
```

Requirements:

- API GeoNames for Java (geonames-1.0.3.jar) <http://www.geonames.org/source-code/geonames-1.0.3.jar>
- Parseur JDOM (jdom-1.0.jar) <http://www.geonames.org/source-code/jdom-1.0.jar>

Les APIs

GeoIP

Implémentation Java

```
LookupService cl = new LookupService("GeoLiteCity.dat" );
    Location l1 = cl.getLocation("83.137.240.0");
    Location l2 = cl.getLocation(args[0]);
    System.out.println("countryCode: " + l2.countryCode +
        "\n countryName: " + l2.countryName +
        "\n region: " + l2.region +
        "\n city: " + l2.city +
        "\n postalCode: " + l2.postalCode +
        "\n latitude: " + l2.latitude +
        "\n longitude: " + l2.longitude +
        "\n distance: " + l2.distance(l1) +
        "\n distance: " + l1.distance(l2) +
        "\n dma code: " + l2.dma_code +
        "\n area code: " + l2.area_code);
    cl.close();
```

Requirements:

GeoCity Database : License gratuite et commerciale

Library geoip.jar

<http://www.maxmind.com/app/java>

Les APIs

Personnalisation de cartes

- Google Maps API
- Microsoft Virtual Earth API
- Yahoo! Maps API
- API Géoportail

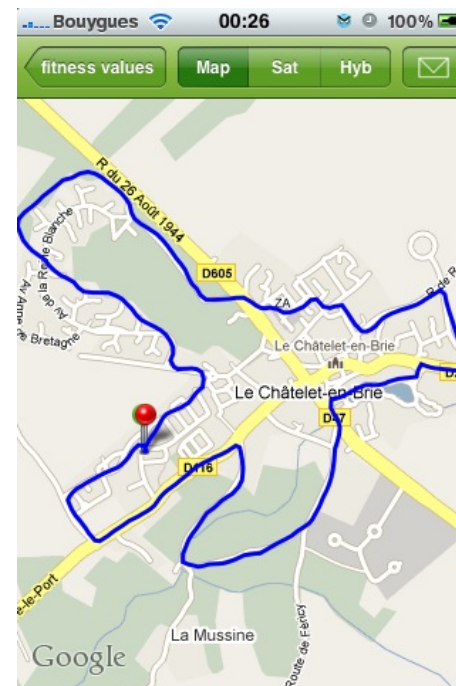
Les terminaux mobiles

Exemples d'utilisation

Iphone / Android / Windows Mobile



- Navigation
 - Navigon
 - Google Navigator
 - Tomtom
- Recherches à proximité
 - Pages jaunes
 - Wikango (radars)



Webographie

Les SIG selon l'Institut de Recherche et de Développement de Bondy
www.bondy.ird.fr/carto/publi/documents/sig1.pdf

Site Officiel de l'Open Geospatial Consortium
<http://www.opengeospatial.org/>

Documentation de KML
<http://code.google.com/intl/fr/apis/kml/documentation/>

Site du fournisseur de service de géolocalisation GeoIP
<http://www.maxmind.com/app/geolitecity>

Communauté des utilisateurs de PostGIS en France
<http://www.postgis.fr/>

Encyclopédie collaborative
<http://fr.wikipedia.org/>

Questions ?