

# WMS - WFS

Alain Bouju

23 septembre 2008

# Organisation

- Présentation du projet GiMoDig,
- Web Map Service,
- Web Feature Services,
- Présentation de logiciels.
- notion GML,
- notion SVG,

# GiMoDig

Geospatial info-mobility service by real-time data-integration and  
generalisation

<http://gimodig.fgi.fi/>

Projet de recherche Européen :

Information Society Technologies 2000-30090

## GiMoDig - Participants

- FGI, Finnish Geodetic Institute, GiMoDig-co-ordinator,
- UHANN, University of Hanover, Institute of Cartography and Geoinformatics,
- BKG, Federal Agency for Cartography and Geodesy,
- KMS, National Survey and Cadastre- Denmark,
- LMV, National Land Survey of Sweden,
- NLS, National Land Survey of Finland.

## GiMoDig - Objectifs

L'objectif du projet GiMoDig est de développer et tester des méthodes permettant de fournir des informations géographiques à un utilisateur mobile en réalisant la généralisation et l'intégration des données en temps réels. Le projet doit permettre l'utilisation d'une interface commune permettant d'utiliser les bases de données cartographiques des agences nationales. On s'intéressera en particulier aux utilisateurs mobiles avec un écran avec des capacités restreintes.

## GiMoDig - Objectifs

- développement de méthodes de généralisation en temps réels pour des écrans à capacité restreintes,
- utilisation de bases de données thématiques hétérogène et harmonisation en temps réels,
- adaptation des informations aux besoins de l'utilisateur,
- transmission d'informations vectorielles avec un standard comme XML,
- utilisation d'une conversion des données en coordonnées EUREF,
- réalisation d'un prototype pour des tests.

# EUREF

European Reference Frame

<http://www.euref-iag.net/>

EUREF a pour objectif de définir un système de géo-référencement précis.

Il comporte :

- ETRS89 (European Terrestrial Reference System)
- EVRS (European Vertical Reference System)

# RGF93

Réseau Géodésique Français

[http://www.ign.fr/affiche\\_rubrique.asp?rbr\\_id=1609&lng\\_id=FR](http://www.ign.fr/affiche_rubrique.asp?rbr_id=1609&lng_id=FR)

C'est la réalisation nationale d'un système de référence tridimensionnel mondial, géocentrique, de précision centimétrique, adapté aux technologies modernes de positionnement.

La projection associée est Lambert93.



# ITRF

International Terrestrial Reference Frame

<http://itrf.ensg.ign.fr/>

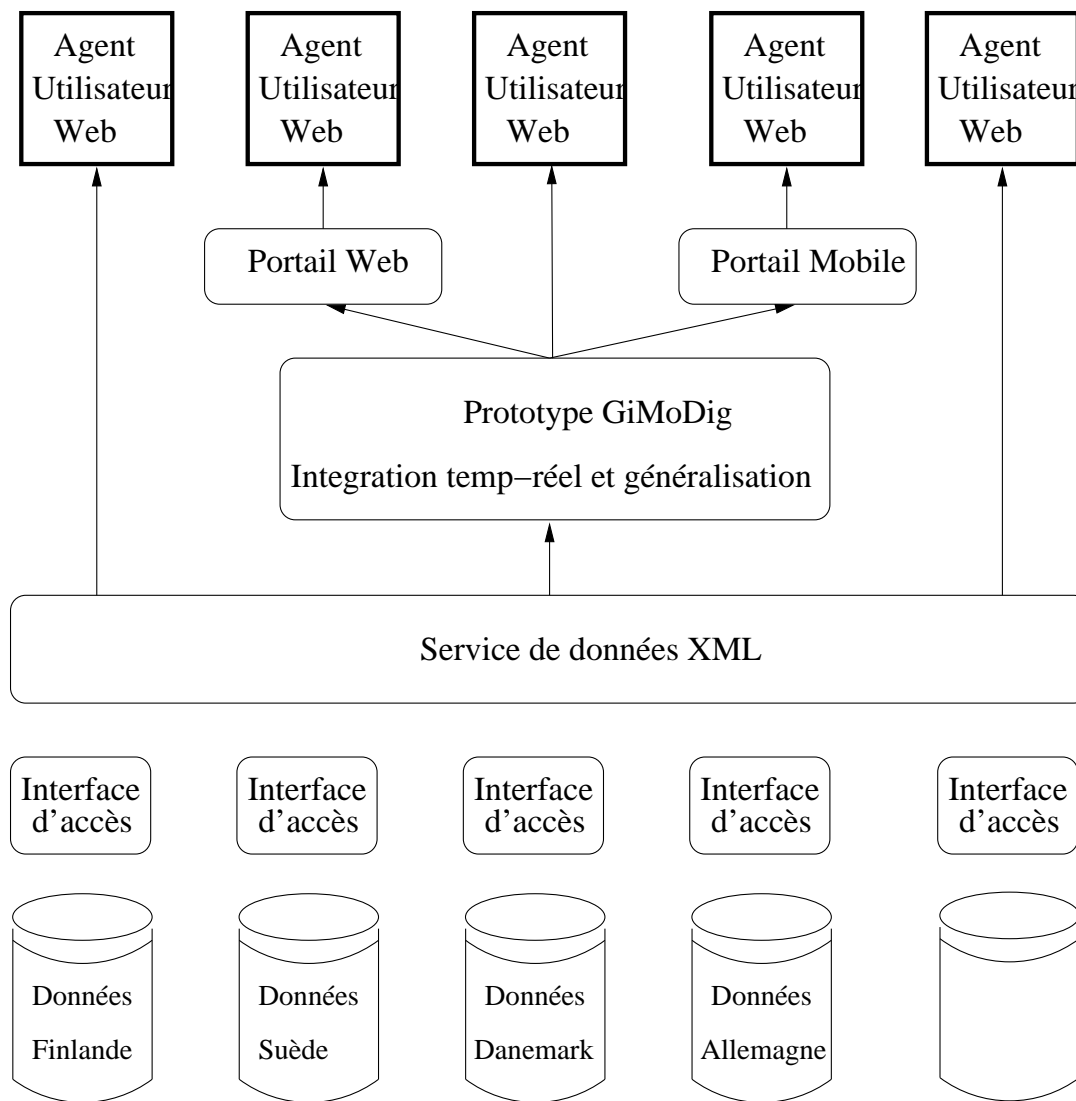
C'est un système de référence international.

# Généralisation

La généralisation cartographique a pour objectif de fournir à partir d'une donnée précise une information adapté aux besoins de l'utilisateur.

(Une carte de La Rochelle est différente d'une carte d'Europe)

# Architecture du système



# Geography Markup Language (GML)

GML est un XML pour l'échange d'informations géographiques.

Il permet de définir la géométrie et les propriétés d'éléments géographiques.

## Web Map Service (WMS)

Un WMS produit dynamiquement une carte à partir d'information géographique. Les cartes peuvent être des images de type PNG, GIF, ou JPEG ou sous une forme vectorielle comme Scalable Vector Graphics (SVG).

# WMS

Permet trois types d'opérations :

- obtenir des métadatas,
- obtenir une carte avec des informations bien définies,
- obtenir des informations sur un élément de la carte.

On obtient le résultat en effectuant une requête à un server Web.

# WMS

Un WMS va définir les cartes qu'il peut produire. Pour cela il va définir des couches et des styles pour les afficher.

# WMS

- « Basic WMS »

services :

- GetCapabilities

- GetMap

- « Queryable WMS » services idem « Basic WMS » +

- GetFeatureinfo



coordinate reference system - CRS  
Système de coordonnées de référence

Systeme de coordonnées relié au monde réel par un « datum »

## WMS-Version

Un WMS va fournir un numéro de version du protocole utilisé sous la forme (x.y.z).

Par exemple : 1.3.0

Le numéro de version est dans les metadata du server et les requête du client pour permettre une négociation.

## WMS-HTTP

Un WMS utilise le protocole de communication HTTP. Il supporte obligatoirement la méthode GET et éventuellement la méthode POST.

Quand la méthode POST est utilisée la requête est sous forme XML, dans le cas de la méthode GET on a un codage type CGI.

La réponse à la requête comportera un type MIME.

## WMS-Map

Un WMS doit fournir les formats qu'il peut générer dans les metadata et fournir au moins un format utilisable par un navigateur Web et un format permettant d'utiliser la transparence.

## WMS-Map coordinate system CS

Un WMS lorsqu'il a fourni une carte définit un système de coordonnées de pixel avec le pixel (0,0) en haut à gauche. On utilisera les conventions Nord en haut Ouest à gauche.

## WMS-Layer coordinate reference system - CRS

Un WMS fournit pour une couche (Layer) au moins un CRS. La norme ne définit pas un système de coordonnées mais indique comment les identifier. Pour réaliser une carte avec plusieurs couches il faut que les couches disposent au moins d'un CRS commun. Il est défini comme une chaîne de caractères sous la forme d'un Label ou d'une URL (en général - pb carte ancienne).

## Bounding Box - Boite englobante

Une Bounding Box permet de définir par deux paire de coordonnées une portion de la surface terrestre. La première correspond aux valeurs minimales et la seconde aux valeurs maximales (en général - pb aux pôle).

## WMS-Vertical CRS

Un WMS peut disposer de données à différentes altitudes. Il le précise dans ces metadata. Un Layer dispose au plus d'une altitude.



## WMS-Temporal (Temporel) CS

Un WMS peut disposer de données à différents moments (par exemple la météo). Il le précise dans ces metadata. Il doit définir un moment par défaut.

(on peut définir des données de plus grandes dimensions « sample dimensions »)

## WMS-Parameter Paramètre

- VERSION : numéro de version du protocole,
- REQUEST : indique l'opération demandée,
- FORMAT : indique le format de la réponse demandée,
- EXCEPTIONS : précise le format de la réponse si il y a des erreurs.

## WMS-GetCapabilities

Réponse un fichier XML :

- <Name> : pour les machines,
- <Title> : nom pour les humains.

## WMS-GetCapabilities

Deux éléments importants sont :

- Layer : couche de données,
- Style : type d'affichage.

# WMS-GetCapabilities

L'élément Layer comporte les sous-éléments suivants :

- Title : nom du Layer - Couche ;
- Abstract : courte description des données ;
- Keyword in KeywordList : liste de mots clefs ;
- EX\_GeographicBoundingBox : Boite englobante en degré ;
- CRS : système de coordonnées géographiques ;
- BoundingBox : Boite englobante en CRS ;
- Attribution : Nom d'organisation ;
- MinScaleDenominator, MaxScaleDenominator : définit l'échelle Max et Min ;
- Dimension : permet d'avoir des données avec plusieurs dimensions.
- ...

## WMS-GetCapabilities

L'élément Layer comporte les attributs suivants :

- queryable (false, true) : indique si on peut faire des requêtes sur la couche ;
- cascaded (n) : le layer a été transmis n fois par des Cascading Map Server ;
- opaque (false, true) : indique que la couche est opaque ;
- noSubsets (false, true) : indique qu'on ne peut avoir un sous ensemble des données ;
- fixedWidth (0, n) : 0 taille libre sinon n ;
- fixedHeight (0, n) : 0 taille libre sinon n ;

## WMS-Layer Style

Un « Style » permet de définir un type de visualisation.

- Name : nom pour la requête ;
- Title : nom pour décrire ;
- Abstract : description du style ;
- LegendURL : URL d'une légende, Logo, ... Format définit le type MIME

```

<?xml version='1.0' encoding="UTF-8"?>
<WMS_Capabilities version="1.3.0" xmlns="http://www.opengis.net/wms" xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" />
<!-- Service Metadata -->
<Service> <!-- The WMT-defined name for this type of service -->
<Name>WMS</Name>
<!-- Human-readable title for pick lists -->
<Title>Acme Corp. Map Server</Title>
<!-- Narrative description providing additional information -->
<Abstract>Map Server maintained by Acme Corporation. Contact:
webmaster@wmt.acme.com.
Highquality maps showing roadrunner nests and possible ambush locations.
</Abstract>
<KeywordList>
<Keyword>bird</Keyword> <Keyword>roadrunner</Keyword>
<Keyword>ambush</Keyword>
</KeywordList>
<!-- Top-level web address of service or service provider. See also OnlineResource elements under <DCPTyp . -->
<OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xlink:type="simple" xlink:href="http://hostname " />
<!-- Contact information -->
<ContactInformation>
<ContactPersonPrimary>
<ContactPerson>Jeff Smith</ContactPerson> <ContactOrganization>NASA</ContactOrganization>
</ContactPersonPrimary>
<ContactPosition>Computer Scientist</ContactPosition> <ContactAddress> <AddressType>postal</AddressType>
<Address>NASA Goddard Space Flight Center</Address>
<City>Greenbelt</City>
<StateOrProvince>MD</StateOrProvince>
<PostCode>20771</PostCode>
<Country>USA</Country>
</ContactAddress>
<ContactVoiceTelephone>+1 301 555-1212</ContactVoiceTelephone>

```



```

<ContactElectronicMailAddress>user@host.com</ContactElectronicMailAddress> </ContactInformation>
<!-- Fees or access constraints imposed. -->
<Fees>none</Fees>
<AccessConstraints>none</AccessConstraints>
<LayerLimit>16</LayerLimit>
<MaxWidth>2048</MaxWidth>
<MaxHeight>2048</MaxHeight>
</Service> <Capability>
<Request> <GetCapabilities>
<Format>text/xml</Format>
<DCPType> <HTTP> <Get> <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xlink:type="simple" xlink:href="http://
<Post> <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xlink:type="simple" xlink:href="http://stname/path?
</GetCapabilities>
<GetMap> <Format>image/gif</Format>
<Format>image/png</Format>
<Format>image/jpeg</Format>
<DCPType> <HTTP> <Get> <!-- The URL here for invoking GetCapabilities using HTTP GET is only a prefix to which a query s
<Format>text/xml</Format>
<Format>text/plain</Format>
<Format>text/html</Format>
<DCPType> <HTTP> <Get> <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xlink:type="simple" xlink:href="http:
</GetFeatureInfo></Request>
<Exception>
<Format>XML</Format>
<Format>INIMAGE</Format>
<Format>BLANK</Format>
</Exception>

```

```

<Layer>
<Title>Acme Corp. Map Server</Title>
<CRS>CRS:84</CRS>
<!-- all layers are available in at least this CRS -->
<AuthorityURL name="DIF_ID"> <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xlink:type="simple" xlink:href="
<Layer> <!-- This parent layer has a Name and can therefore be requested from a Map Server, yielding a map of all subsidi
<Name>ROADS_RIVERS</Name>
<Title>Roads and Rivers</Title>
<!-- See the spec to learn how some characteristics are inherited by subsidiary layers. -->
<CRS>EPSG:26986</CRS> <!-- An additional CRS for this layer --> <EX_GeographicBoundingBox>
<westBoundLongitude>-71.63</westBoundLongitude>
<eastBoundLongitude>-70.78</eastBoundLongitude> <southBoundLatitude>41.75</southBoundLatitude>
<northBoundLatitude>42.90</northBoundLatitude>
</EX_GeographicBoundingBox> <!-- The optional resx and resy attributes indicate the X and Y spatial resolution in the un
<BoundingBox CRS="CRS:84"
minx="-71.63" miny="41.75" maxx="-70.78" maxy="42.90" resx="0.01" resy="0.01"/> <BoundingBox CRS="EPSG:26986" minx="189
<!-- Optional Title, URL and logo image of data provider. -->
<Attribution> <Title>State College University</Title> <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xlink:
<LogoURL width="100" height="100">
<Format>image/gif</Format>
<OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xlink:type="simple" xlink:href="http://www.university.edu/ic
<Style>
<Name>USGS</Name>
<Title>USGS Topo Map Style</Title>
<Abstract>Features are shown in a style like that used in USGS topographic maps.</Abstract>
<!-- A picture of a legend for a Layer in this Style --> <LegendURL width="72" height="72"> <Format>image/gif</Format>

```

```

<Layer queryable="1">
<Name>ROADS_1M</Name>
<Title>Roads at 1:1M scale</Title>
<Abstract>Roads at a scale of 1 to 1 million.</Abstract>
<KeywordList> <Keyword>road</Keyword> <Keyword>transportation</Keyword> <Keyword>atlas</Keyword> </KeywordList>
<Identifier authority="DIF_ID">123456</Identifier> <MetadataURL type="FGDC:1998">
<Format>text/plain</Format>
<OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xlink:type="simple" xlink:href="http://www.university.edu/me
<Format>text/xml</Format>
<OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xlink:type="simple" xlink:href="http://www.university.edu/me
<!-- In addition to the Style specified in the parent Layer, this Layer is available in this style. -->
<Style> <Name>ATLAS</Name>
<Title>Road atlas style</Title>
<Abstract>Roads are shown in a style like that used in a commercial road atlas.</Abstract>
<LegendURL width="72" height="72">
<Format>image/gif</Format> <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xlink:type="simple" xlink:href="h
</Style></Layer>
<Layer queryable="1">
<Name>RIVERS_1M</Name>
<Title>Rivers at 1:1M scale</Title>
<Abstract>Rivers at a scale of 1 to 1 million.</Abstract>
<KeywordList> <Keyword>river</Keyword> <Keyword>canal</Keyword> <Keyword>waterway</Keyword> </KeywordList> </Layer> </L
<Layer queryable="1">
<Title>Weather Forecast Data</Title>
<CRS>CRS:84</CRS> <!-- harmless repetition of common CRS --> <EX_GeographicBoundingBox> <westBoundLongitude>-180</westB
</Capability>
</WMS_Capabilities>

```

# WMS-GetMap

La requête GetMap comporte les éléments suivants :

- VERSION=1.3.0 : numéro de version, obligatoire ;
- REQUEST=GetMap : nom de l'opération, obligatoire ;
- LAYERS=liste de couches : indique les noms des couches, obligatoire ;
- STYLES=liste de styles : indique les styles des couches, obligatoire ;
- CRS=coordonnée identifieur : indique le système de coordonnée de référence, obligatoire ;
- BBOX=minx,miny,maxx,maxy : indique les coordonnées de la boite englobante, obligatoire ;
- WIDTH=width : indique le nombre de pixel largeur, obligatoire ;
- HEIGHT=height : indique le nombre de pixel hauteur, obligatoire ;
- FORMAT=type mime : indique le format du résultat, obligatoire ;

## WMS-GetMap

La requête GetMap comporte les éléments suivants :

- `TRANSPARENT=TRUE|FALSE` : indique si le fond de la carte est transparent, optionnel ;
- `BGCOLOR=color` : indique la couleur du fond, optionnel ;
- `EXCEPTION=format exception` : permet de préciser le format si il y a un problème, optionnel ;
- `TIME=time` : permet de préciser le moment de la couche demandée, optionnel ;
- `ELEVATION=elevation` : permet de préciser l'altitude de la couche demandée, optionnel ;

## WMS-GetMap

```
http://a-map-co.com/mapserver.cgi?VERSION=1.3.0&  
REQUEST=GetMap&  
CRS=CRS:84&  
BBOX=-97.105,24.913,-78.794,36.358&  
WIDTH=560&  
HEIGHT=350&  
LAYERS=AVHRR-09-27&  
STYLES=&  
FORMAT=image/png&  
EXCEPTIONS=INIMAGE
```

# Résultat

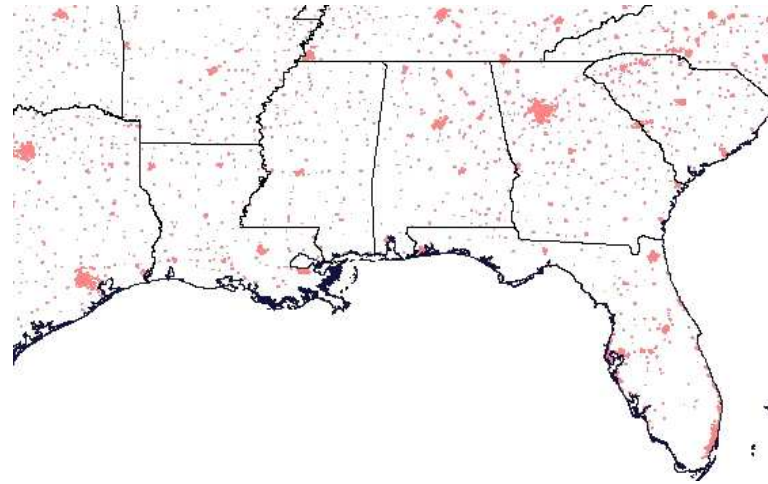


# WMS-GetMap

```
http://b-maps.com/map.cgi?VERSION=1.3.0&  
REQUEST=GetMap&  
CRS=CRS:84&  
BBOX=-97.105,24.913,-78.794,36.358&  
WIDTH=560&  
HEIGHT=350&  
LAYERS=BUILTUPA_1M,COASTL_1M,POLBNDL_1M&  
STYLES=0xFF8080,0X101040,BLACK&  
FORMAT=image/png&  
BGCOLOR=0xFFFFFFFF&  
TRANSPARENT=TRUE&  
EXCEPTIONS=INIMAGE
```



# Résultat



## WMS-GetFeatureInfo

La requête GetFeatureInfo est une opération optionnel.  
Elle permet d'avoir des informations sur un point de la carte.  
Il faut préciser la carte et les coordonnées en pixel.

# WMS-GetFeatureInfo

Elle comporte les éléments suivants :

- VERSION=1.3.0 : numéro de version, obligatoire ;
- REQUEST=GetFeatureInfo : nom de l'opération, obligatoire ;
- info de la requête de la carte, obligatoire ;
- QUERY\_LAYERS=liste de couches : indique les couches de la requête, obligatoire ;
- INFO\_FORMAT=type MIME : format de la réponse, obligatoire ;
- FEATURE\_COUNT=n : indique le nombre d'élément que l'on souhaite, optionnel ;
- I=n : indique le i pixel largeur, obligatoire ;
- J=n : indique le j pixel hauteur, obligatoire ;
- EXCEPTIONS=format exception : permet de préciser le format si il y a un problème, optionnel ;

## Web Feature Service (WFS)

Permet une évolution du Web Map Service (WMS) pour une gestion distribuée de données géographiques. En particulier :

- création d'une instance de « feature »,
- destruction d'une instance de « feature »,
- mise à jour d'instance de « feature »,
- effectué des requêtes en particulier avec des contraintes spatiales.

## Web Feature Service (WFS)

Un WFS fournit un ensemble d'opérations :

- GetCapabilities ;
- DescribeFeatureType ;
- GetFeature/GetFeatureWithLock ;
- LockFeature ;
- Transaction.

# Web Feature Service (WFS)

Transaction :

- insert, insertion
- update, modification
- delete, suppression

## WFS - insertion

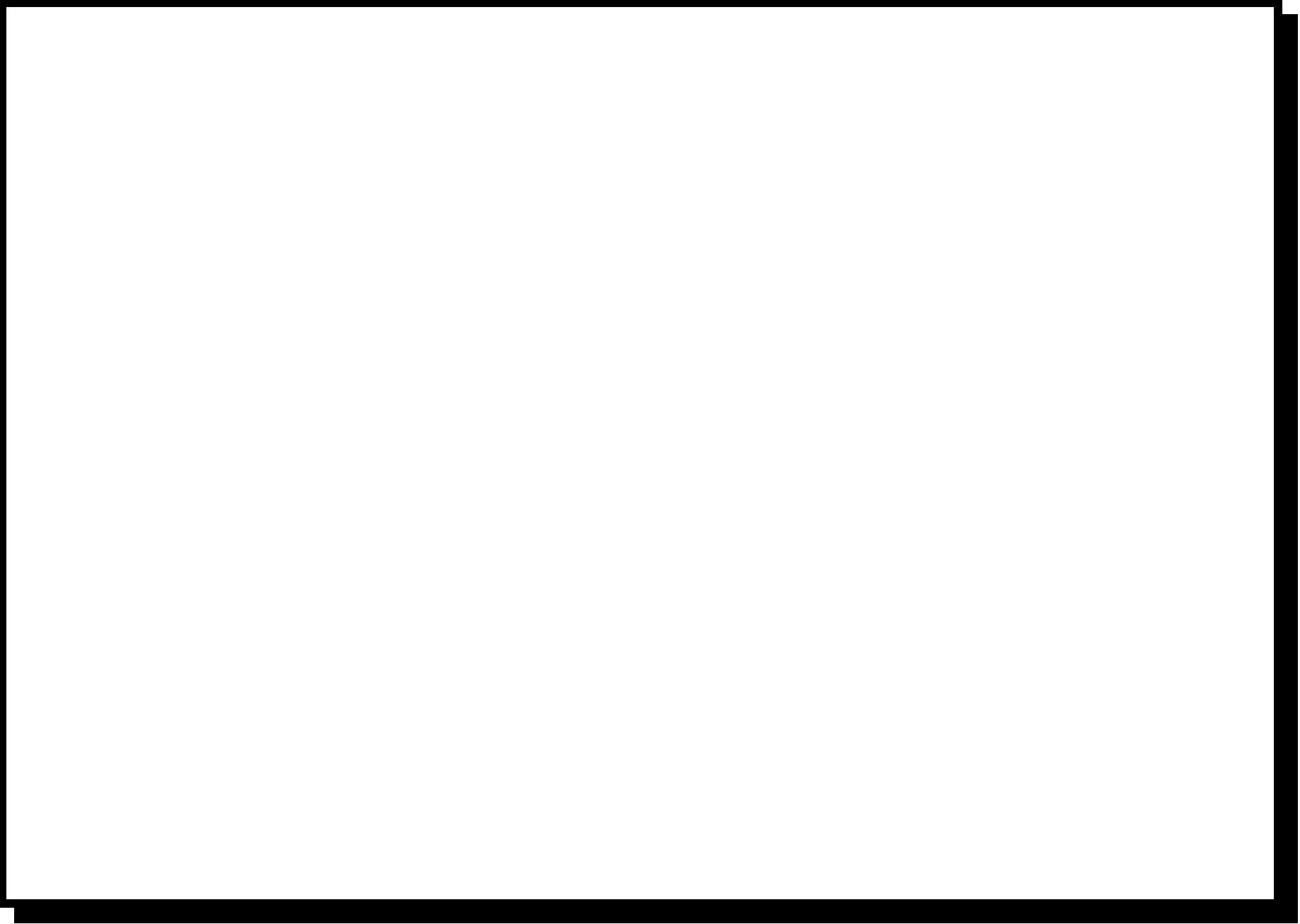
```
<wfs:Transaction service="WFS" version="1.0.0"
  xmlns:wfs="http://www.opengis.net/wfs"
  xmlns:topp="http://www.openplans.org/topp"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.openplans.org/topp http://1
>
<wfs:Insert>
  <topp:bc_roads>
    <topp:the_geom>
      <gml:MultiLineString srsName="http://www.opengis.net
        <gml:lineStringMember>
          <gml:LineString>
            <gml:coordinates decimal="." cs="," ts=" " ">
```

```
494475.71056415,5433016.8189323 494982.70115662,5435041.9509
    </gml:coordinates>
  </gml:LineString>
</gml:lineStringMember>
</gml:MultiLineString>
</topp:the_geom>
<topp:LENGTH>3.14159</topp:LENGTH>
<topp:BTRN_BC_ID>13166</topp:BTRN_BC_ID>
</topp:bc_roads>
</wfs:Insert>
</wfs:Transaction>
```



## WFS - modification

```
<wfs:Transaction service="WFS" version="1.0.0"
  xmlns:topp="http://www.openplans.org/topp"
  xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:wfs="http://www.opengis.net/wfs">
  <wfs:Update typeName="topp:bc_roads">
    <wfs:Property>
      <wfs:Name>LENGTH</wfs:Name>
      <wfs:Value>3.14159</wfs:Value>
    </wfs:Property>
    <ogc:Filter>
      <ogc:FeatureId fid="bc_roads.1"/>
    </ogc:Filter>
  </wfs:Update>
</wfs:Transaction>
```



## WFS - suppression

```
<wfs:Transaction service="WFS" version="1.0.0"
  xmlns:cdf="http://www.opengis.net/cite/data"
  xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:wfs="http://www.opengis.net/wfs">
  xmlns:topp="http://www.openplans.org/topp">
  <wfs:Delete typeName="topp:bc_roads">
    <ogc:Filter>
      <ogc:PropertyIsEqualTo>
        <ogc:PropertyName>topp:BTRN_BC_ID</ogc:PropertyName>
        <ogc:Literal>12947</ogc:Literal>
      </ogc:PropertyIsEqualTo>
    </ogc:Filter>
  </wfs:Delete>
</wfs:Transaction>
```

# GeoServer

<http://geoserver.org>

GeoServer est une implémentation de WFS et WMS.

Il permet d'utiliser Postgresql et le module PostGIS pour les données spatiales.

# deegree

<http://www.deegree.org/>

deegree est une implémentation de WFS et WMS,  
Il permet une bonne gestion des systèmes de projection,  
Il utilise Tomcat comme serveur d'application.

# MapServer

<http://mapserver.gis.umn.edu/>

MapServer est une implémentation WMS largement utilisé.

# RedSpider

<http://www.ionicsoft.com>

RedSpider est une implémentation de IonicSoftware WMS et de WFS.

- GML 3,
- Gestion des méta données de la norme ISO19115.

# PostGIS

<http://postgis.refractory.net/>

Postgis est une extension spatiale à Postgresql qui permet de manipuler des objets géographiques.

Il permet d'utiliser l'OpenGIS "Simple Features Specification for SQL".

Il permet d'utiliser un index (GiST-"Generalized Search Tree") pour améliorer les traitements.



# WFS-T

propriétés :

- add,
- delete,
- update.

# uDig - User-friendly Desktop Internet GIS

<http://udig.refractions.net/>

fonctions :

- sig gestion des formats standards,
- gestion WMS,
- gestion WFS et WFS-T.