

# Normes OGC

ANDRE François

Service de données de l'Observatoire Midi-Pyrénées (SEDOO)

Mardi 27 mai 2014



- 1 Présentation OGC
- 2 Principaux services web OGC
- 3 Standards
- 4 L'OGC pour la science
- 5 Conclusion



- 1 Présentation OGC
- 2 Principaux services web OGC
- 3 Standards
- 4 L'OGC pour la science
- 5 Conclusion



# Rôle de l'OGC

**OGC:** Open Geospatial Consortium



- ▶ Fondé en 1994
- ▶ Objectif : **Faciliter les échanges dans le domaine de la géomatique (formats de données et services)**
- ▶ Mise en place de **standards ouverts**
  - Formats de fichiers (KML, NetCDF, WaterML,...)
  - Web services (WMS, WFS, ...)
  - API (GeoAPI)
  - ...





## 1 Présentation OGC

## 2 Principaux services web OGC

- Principaux services web (OWS)
- Points communs
- WMS
- WFS
- CSW

## 3 Standards

## 4 L'OGC pour la science

## 5 Conclusion



# Principaux services Web

<b>WMS</b>	Distribution de cartes dynamiques
<b>WFS</b>	Distribution de composants géographiques (feature)
<b>WCS</b>	Distribution de couvertures géographiques (coverage)
<b>WPS</b>	Distribution de traitements
<b>CSW</b>	Interrogation de catalogues de métadonnées
...	
<b>SOS</b>	Distribution de données et de métadonnées de capteurs

# Points communs

- ▶ Services WEB **HTTP** (POST/GET)
  - Paramètres communs : SERVICE, VERSION, REQUEST,...
- ▶ Auto-description des service rendus : **REQUEST=GetCapabilities**
- ▶ Format **XML** (Schémas, Vocabulaire commun, Extensibilité )
- ▶ Coordinate Reference Systems (CRS ou SRS) : Codification *EPSG*

<b>EPSG:4326</b>	GPS 2D
<b>EPSG:4327</b>	GPS 3D
<b>EPSG:4171</b>	RGF93 2D
<b>EPSG:4965</b>	RGF93 3D

Liste complète : <http://www.epsg-registry.org>

# GetCapabilities

- ▶ Descriptions des métadonnées du service
  - Titre, Résumé, Mots-clé, Empreinte, Contacts, Contraintes d'utilisation
- ▶ Description des service rendus :
  - Couches cartographiques pour WMS
  - Processus pour WPS
  - ...
- ▶ Périmètre des service rendus :
  - Formats de sorties
  - Critères de filtre disponibles (WFS, CSW, SOS)
  - CRS supportés
  - ...

# GetCapabilities

<http://geoservices.brgm.fr/geologie?SERVICE=WMS&REQUEST=GetCapabilities>

```

<WMS_Capabilities version="1.3.0" xsi:schemaLocation="http://inspire.ec.europa.eu/schemas/inspire_vs/1.0 http://inspire.ec.europa.eu/schemas/inspire_vs/1.0/
- <Service>
  <Name>WMS</Name>
  <Title>
    GéoServices : géologie, hydrogéologie et gravimétrie
  </Title>
  <Abstract>
    Ensemble des services d'accès aux données sur la géologie, l'hydrogéologie et la gravimétrie, diffusées par le BRGM
  </Abstract>
  <KeywordList>
    <Keyword>Géologie</Keyword>
    <Keyword>BRGM</Keyword>
    <Keyword>INSPIRE_VisService</Keyword>
    <Keyword>infoMapAccessService</Keyword>
  </KeywordList>
  <OnlineResource xlink:href="http://geoservices.brgm.fr/geologie"/>
  <ContactInformation>
    <ContactPersonPrimary>
      <ContactPerson>Support BRGM</ContactPerson>
      <ContactOrganization>BRGM</ContactOrganization>
    </ContactPersonPrimary>
    <ContactPosition>pointOfContact</ContactPosition>
    <ContactAddress>
      <AddressType>postal</AddressType>
      <Address>3, Avenue Claude Guillemin, BP36009</Address>
      <City>Orléans</City>
      <StateOrProvince>Centre</StateOrProvince>
      <PostCode>45060</PostCode>
      <Country>France</Country>
    </ContactAddress>
    <ContactVoiceTelephone>+33(0)2 38 64 34 34</ContactVoiceTelephone>
    <ContactFacsimileTelephone>+33(0)2 38 64 35 18</ContactFacsimileTelephone>
    <ContactElectronicMailAddress>contact-brgm@brgm.fr</ContactElectronicMailAddress>
  </ContactInformation>
  <Fees>no conditions apply</Fees>
  <AccessConstraints>None</AccessConstraints>
  <MaxWidth>4096</MaxWidth>
  <MaxHeight>4096</MaxHeight>
</Service>

```

# GetCapabilities

## Identification du service

Nom du service :	GéoServices : géologie, hydrogéologie et gravimétrie
Description du service :	Ensemble des services d'accès aux données sur la géologie, l'hydrogéologie et la gravimétrie, diffusées par le BRGM
URL du service :	<a href="http://geoservices.brgm.fr/geologie">http://geoservices.brgm.fr/geologie</a>
Version de WMS :	1.3.0
Mots-clés du service :	Géologie, BRGM, INSPIRE:ViewService, infoMapAccessService
Point de contact :	Support BRGM, BRGM
Fonction du point de contact :	pointOfContact
Adresse du point de contact :	postal, 3, Avenue Claude Guillemin, BP36009, Orléans, Centre, 45060, France

## Résumé des Capabilities

Les view services d'INSPIRE doivent implémenter l'opération GetCapabilities. Le service testé n'implémente pas cette opération.	Get, Post
Résumé des Capabilities	text/xml
Support de GetMap :	Get, Post
Formats supportés par GetMap :	image/png image/gif image/jpeg image/png; mode=24bit image/vnd.wap.wbmp image/tiff image/svg+xml
Support de GetFeatureInfo :	Get, Post
Formats supportés par GetFeatureInfo :	text/plain application/vnd.ogc.gml

## Couches publiées par le service

Etendue géographique des couches :	Sud : -90,0° - Nord : 90,0° - Ouest : -180,0° - Est : 180,0°
Nombre total de couches :	44
Nombre de niveaux des couches :	3
Nombre de couches de 1er niveau :	1
Nombre de couches de 2e niveau :	16
Nombre de couches de 3e niveau :	27
Nombre de systèmes de coordonnées supportés :	39

# Web Map Service (WMS)

- ▶ **Objectif** : Fournir une carte **dynamique** (png, jpeg, svg, ...)
- ▶ Requêtes :
  - **GetCapabilities** : description du périmètre du service rendu
  - **GetMap** : génération de la carte en fonction des paramètres passés
  - **GetFeatureInfo** : information sur un entité représentée sur la carte
- ▶ Remarque : Intégration très aisée dans un navigateur



# GetCapabilities

<Service> Décrit le service et les conditions d'accès

- ▶ <Capability><Request> décrit les opérations et formats supportés
- ▶ <Capability><Exception> décrit les messages d'erreur
- ▶ <Capability><Layer> liste des couches disponibles

<Layer> couche interrogeable

- ▶ <Name> identifiant de la couche
- ▶ <Title> <Abstract> <KeywordList> description de la couche
- ▶ <LatLonBoundingBox> emprise
- ▶ <Attribution> crédits pour les données
- ▶ <MetadataURL> lien vers les métadonnées en ligne
- ▶ <Style> <LegendURL> styles nommés et légende associée



# GetMap

## Paramètres obligatoires :

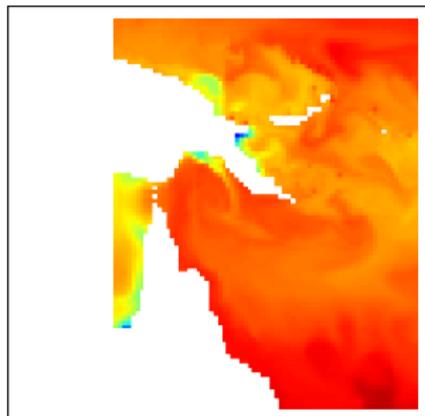
<b>VERSION</b>	Numéro de la version
<b>SERVICE</b>	<i>WMS</i>
<b>REQUEST</b>	<i>GetMap</i>
<b>LAYERS</b>	Liste des couches séparées par des virgules
<b>STYLES</b>	Liste des styles à utiliser (1 style par couche demandée)
<b>CRS</b>	Système de coordonnées à utiliser
<b>BBOX</b>	Xmin,Ymin,Xmax,Ymax
<b>WIDTH</b>	Largeur de la carte en pixel
<b>HEIGHT</b>	Hauteur de la carte en pixel
<b>FORMAT</b>	Format de la réponse

## Paramètres optionnels :

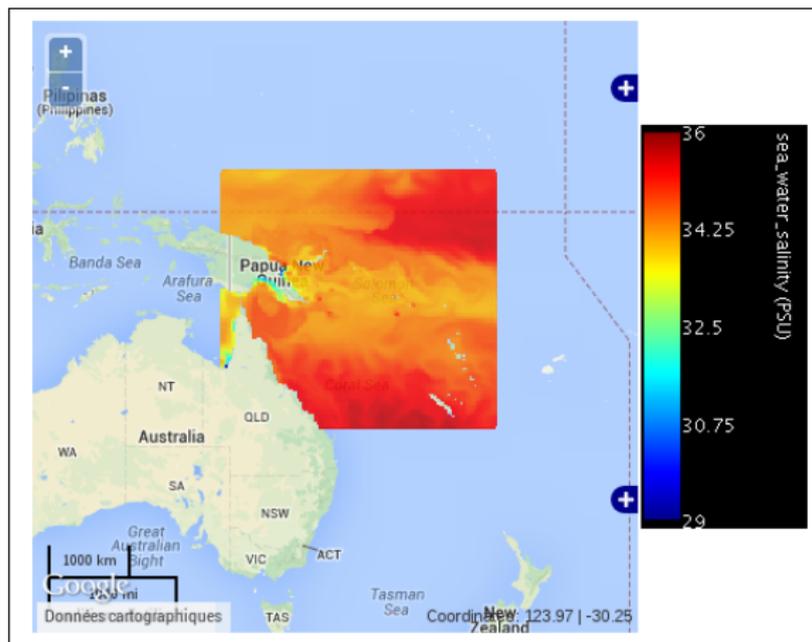
<b>TRANSPARENT</b>	Transparence de l'arrière-plan de la carte
<b>BGCOLOR</b>	Valeur hexadécimale de la couleur de l'arrière plan
<b>ELEVATION</b>	Altitude

## Exemple : Requête WMS GetMap

```
http://.../thredds/wms/SOLWARA124_S09/S09/S09_y1986_2004_gridTUVW.nc?  
FORMAT=image%2Fpng&TRANSPARENT=TRUE&LAYERS=sea_water_salinity&  
TIME=1986-05-15T00%3A00%3A00Z&ELEVATION=-3.0467727184295654  
&BELOWMINCOLOR=extend&ABOVEMAXCOLOR=extend&STYLES=boxfill%2Frainbow&  
SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GetMap&SRS=EPSG%3A900913  
&BBOX=15028131.255,-2504688.5425,17532819.7975,0&WIDTH=256&HEIGHT=256
```



# Exemple : Requête WMS GetMap dans OpenLayers



# GetFeatureInfo

**GetFeatureInfo** ajoute des paramètres à **GetMap** :

Paramètres obligatoires :

<b>QUERY_LAYERS</b>	Liste des couches à interroger
<b>X</b>	Coordonnée X du point interrogé
<b>Y</b>	Coordonnée Y du point interrogé

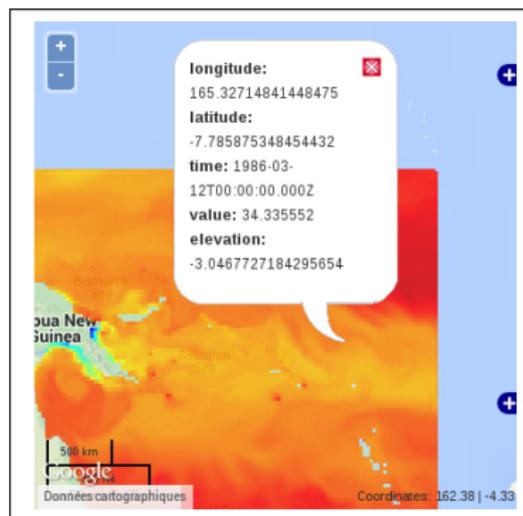
Paramètres optionnels :

<b>INFO_FORMAT</b>	Format de sortie pour les informations
<b>FEATURE_COUNT</b>	Nombre d'objets à retourner

## Exemple : Requête WMS GetFeatureInfo

```
http://.../thredds/wms/SOLWARA124_S09/S09/S09_y1986_2004_gridTUVW.nc?
LAYERS=sea_water_salinity&QUERY_LAYERS=sea_water_salinity&
STYLES=boxfill%2Frainbow&SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GetFeatureInfo&
BBOX=15894553.463495%2C-2743023.951479%2C19808129.311151%2C1170551.896177&
FEATURE_COUNT=10&HEIGHT=400&WIDTH=400&FORMAT=image%2Fpng&
INFO_FORMAT=text%2Fxml&SRS=EPSG%3A900913&X=256&Y=208&
TIME=1986-03-12T00%3A00%3A00Z&ELEVATION=-3.0467727184295654
```

```
<FeatureInfoResponse>
  <longitude> 165.32714841448475 </longitude>
  <latitude> -7.785875348454432 </latitude>
  <iIndex> 102 </iIndex>
  <jIndex> 69 </jIndex>
  <gridCentreLon> 165.25 </gridCentreLon>
  <gridCentreLat> -7.72647523880049 </gridCentreLat>
  <FeatureInfo>
    <time> 1986-03-12T00:00:00.000Z </time>
    <value> 34.335552 </value>
  </FeatureInfo>
</FeatureInfoResponse>
```



# SLD - Styled Layer Descriptor

SLD repose sur deux parties:

- ▶ Un langage de description des styles à appliquer sur une couche :
  - Composants concernés :
    - Fréquemment des points, des lignes, des polygones
    - Parfois des rasters ou des textes
  - Règles contextuelles (niveau de zoom, propriétés de l'objet)
  - Syntaxe de style proche du CSS
- ▶ Une extension de WMS proposant :
  - de nouvelles requêtes permettant de manipuler les styles sur le serveur

<b>GetStyles</b>	Retourne les styles d'une couche
<b>PutStyles</b>	Envoie des styles au serveur
<b>GetLegendGraphic</b>	Retourne la légende d'une couche (image)
<b>DescribeLayer</b>	Retourne la description WFS des couches

- De nouveaux paramètres pour la requête GetMap : Un style peut être adjoint à une requête WMS via le paramètre SLD ou SLD\_BODY.

# SLD - Exemple #1

```

<FeatureTypeStyle>
  <Rule>
    <PolygonSymbolizer>
      <Fill>
        <CssParameter name="fill">#40FF40</CssParameter>
      </Fill>
      <Stroke>
        <CssParameter name="stroke">#FFFFFF</CssParameter>
        <CssParameter name="stroke-width">2</CssParameter>
      </Stroke>
    </PolygonSymbolizer>
    <TextSymbolizer>
      <Label>
        <ogc:PropertyName>name</ogc:PropertyName>
      </Label>
      <Halo>
        <Radius>}</Radius>
      </Halo>
      <Fill>
        <CssParameter name="fill">#FFFFFF</CssParameter>
      </Fill>
      </Halo>
    </TextSymbolizer>
  </Rule>
</FeatureTypeStyle>

```

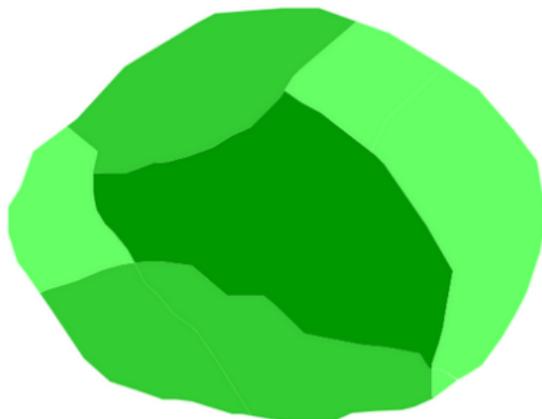


# SLD - Exemple #2

```

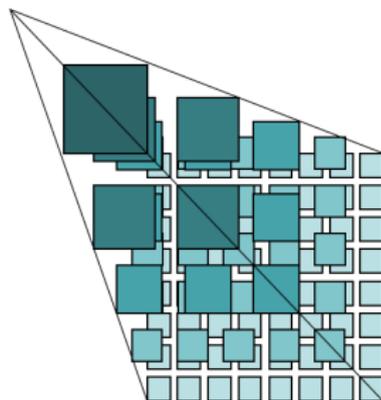
<FeatureTypeStyle>
  <Rule>
    <Name>SmallPop</Name>
    <Title>Less Than 200,000</Title>
    <ogc:Filter>
      <ogc:PropertyIsLessThan>
        <ogc:PropertyName>pop</ogc:PropertyName>
        <ogc:Literal>200000</ogc:Literal>
      </ogc:PropertyIsLessThan>
    </ogc:Filter>
    <PolygonSymbolizer>
      <Fill>
        <CssParameter name="fill">#66FF66</CssParameter>
      </Fill>
    </PolygonSymbolizer>
  </Rule>
  <Rule>
    <Name>MediumPop</Name>
    <Title>200,000 to 500,000</Title>
    <ogc:Filter>
      <ogc:And>
        <ogc:PropertyIsGreaterThanOrEqualTo>
          <ogc:PropertyName>pop</ogc:PropertyName>
          <ogc:Literal>200000</ogc:Literal>
        </ogc:PropertyIsGreaterThanOrEqualTo>
        <ogc:PropertyIsLessThan>
          <ogc:PropertyName>pop</ogc:PropertyName>
          <ogc:Literal>500000</ogc:Literal>
        </ogc:PropertyIsLessThan>
      </ogc:And>
    </ogc:Filter>
    <PolygonSymbolizer>
      <Fill>
        <CssParameter name="fill">#33CC33</CssParameter>
      </Fill>
    </PolygonSymbolizer>
  </Rule>
</Rule>
</FeatureTypeStyle>

```



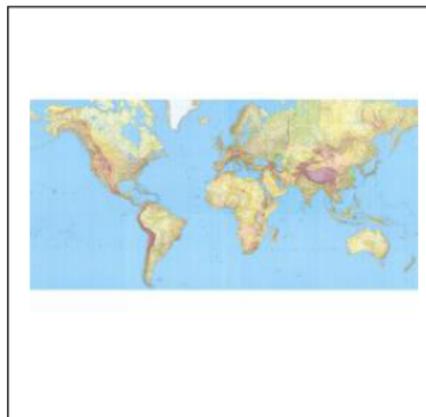
# Extensions

- ▶ Web Map Tile Service (WMTS)
  - Tuiles pré calculées sur plusieurs niveaux de zoom.  
GetMap → GetTile
  - Rapidité
  - Adapté aux données statiques ou peu variables
  - Peu paramétrable (ex: impossibilité de choisir un CRS).
- ▶ WMS-T : Ajout filtre temporel



## Exemple : Requête WMTS

<http://gpp3-wxs.ign.fr/sg6816zf6zemkg3cdr0bkny/wmts?SERVICE=WMTS&REQUEST=GetTile&VERSION=1.0.0&LAYER=GEOGRAPHICALGRIDSYSTEMS.MAPS&STYLE=normal&TILEMATRIXSET=PM&TILEMATRIX=0&TILEROW=0&TILECOL=0&FORMAT=image%2Fjpeg>



## Exemple : Requête WMTS

<http://gpp3-wxs.ign.fr/sg6816zf6zemkg3cdr0bkny/wmts?SERVICE=WMTS&REQUEST=GetTile&VERSION=1.0.0&LAYER=GEOGRAPHICALGRIDSYSTEMS.MAPS&STYLE=normal&TILEMATRIXSET=PM&TILEMATRIX=8&TILEROW=91&TILECOL=127&FORMAT=image%2Fjpeg>



# Web Feature Service (WFS)

- ▶ **Objectif** : Fournir des entités spatiales (*feature*)
- ▶ Requêtes :
  - **GetCapabilities** : Description du périmètre du service rendu
  - **DescribeFeatureType** : Description du schéma d'une entité
  - **GetFeature** : Récupération d'entités en appliquant un filtre de sélection
- ▶ Remarques :
  - La sélection se base sur le standard OGC : **Filter Encoding** (FE)
  - WFS-T ajoute les fonctionnalités transactionnelles (Création, Modification, Suppression, Verrouillage)
  - Les entités sont fournies au format **Geographic Markup Language** (GML)
  - Intégration dans un navigateur : problème *Same Origin Policy* (SOP)

# GetCapabilities

- ▶ *<ServiceIdentification>* Décrit le service et les conditions d'accès
- ▶ *<OperationsMetadata>* décrit les opérations et formats supportés
- ▶ *<FeatureTypeList>* liste des features disponibles
- ▶ *<FeatureTypeList><Operations>* liste des opérations disponibles sur les features
- ▶ *<Filter\_Capabilities>* Capacités de filtre du service

## *<FeatureType>* Feature

- ▶ *<Name>* Identifiant de la feature
- ▶ *<Title>* *<Abstract>* *<KeywordList>* Description de la couche
- ▶ *<LatLonBoundingBox>* Emprise
- ▶ *<SRS>* Système de coordonnées des données source



# Exemple : Requête WFS GetCapabilities

[http://nsidc.org/cgi-bin/atlas\\_north?service=WFS&request=GetCapabilities&version=1.1.0](http://nsidc.org/cgi-bin/atlas_north?service=WFS&request=GetCapabilities&version=1.1.0)

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<wfs:WFS_Capabilities xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml" xmlns:wfs="http://www.opengis.net/wfs" xmlns:ows="http://www.opengis.net/ows" xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns: xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" ?>
  <ows:ServiceIdentification>
    <ows:Title>Atlas of the Cryosphere: northern Hemisphere </ows:Title>
    <ows:Abstract>
    <ows:Keywords>
    <ows:ServiceType codeSpace="OGC">OGC WFS </ows:ServiceType>
    <ows:ServiceTypeVersion>1.1.0 </ows:ServiceTypeVersion>
    <ows:Fees>none </ows:Fees>
    <ows:AccessConstraints>none </ows:AccessConstraints>
  </ows:ServiceIdentification>
  <ows:ServiceProvider>
    <ows:ProviderName>National Snow and Ice Data Center </ows:ProviderName>
    <ows:ProviderSite xlink:type="simple" xlink:href="http://nsidc.org" />
    <ows:ServiceContact>
    </ows:ServiceProvider>
    <ows:OperationsMetadata>
    <ows:Operation name="GetCapabilities">
    <ows:Operation name="DescribeFeatureType">
    <ows:Operation name="GetFeature">
    </ows:OperationsMetadata>
  </ows:OperationsMetadata>
  <FeatureTypeList>
    <ows:Operations>
    <FeatureType>
      <Name>greenland_elevation_contours </Name>
      <Title>Greenland surface elevation contours </Title>
      <Abstract>
        Bamber, J.L., R.L. Layberry, S.P. Gogenini. 2001. A new ice thickness and bed data set for the Greenland ice sheet 1: Measurement, data reduction, and errors. Journal of Geophysical Research. 106(D24): 33773-33780. Data provided by the National Snow and Ice Data Center DAAC, University of Colorado, Boulder, CO, USA. Available at http://nsidc.org/data/nsidc-8892.html. 25 October 2006. Bamber, J.L., R.L. Layberry, S.P. Gogenini. 2001. A new ice thickness and bed data set for the Greenland ice sheet 2: relationship between dynamics and basal topography. Journal of Geophysical Research. 106(D24): 33781-33788. Data provided by the National Snow and Ice Data Center DAAC, University of Colorado, Boulder, CO, USA. Available at http://nsidc.org/data/nsidc-8892.html. 25 October 2006. Background: Digital Elevation Model (DEM) data are a combination of European Remote-Sensing (ERS-1) and Geosat satellite radar altimetry data, Airborne Topographic Mapper (ATM) data, and photogrammetric digital height data.
      </Abstract>
    </FeatureType>
  </FeatureTypeList>
</wfs:WFS_Capabilities>

```

# DescribeFeatureType

Paramètres obligatoires :

<b>VERSION</b>	Numéro de la version
<b>SERVICE</b>	<i>WFS</i>
<b>REQUEST</b>	<i>DescribeFeatureType</i>

Paramètres optionnels :

<b>TYPENAME</b>	Liste des types séparées par des virgules
<b>OUTPUTFORMAT</b>	Format de sortie

## Exemple : Requête WFS DescribeFeatureType

[http://nsidc.org/cgi-bin/atlas\\_north?service=WFS&request=DescribeFeatureType&version=1.1.0&typename=treeline](http://nsidc.org/cgi-bin/atlas_north?service=WFS&request=DescribeFeatureType&version=1.1.0&typename=treeline)

```
<schema xmlns:ms="http://mapserver.gis.umn.edu/mapserver" xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xml
<import namespace="http://www.opengis.net/gml" schemaLocation="http://schemas.opengis.net/gml/3.1.1/base/gml.xsd" />
<element name="treeline" type="ms:treelineType" substitutionGroup="gml:_Feature" />
<complexType name="treelineType">
  <complexContent>
    <extension base="gml:AbstractFeatureType">
      <sequence>
        <element name="msGeometry" type="gml:GeometryPropertyType" minOccurs="0" maxOccurs="1" />
        <element name="Shape_Leng" type="string" />
      </sequence>
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>
</schema>
```

# GetFeature

Paramètres obligatoires :

<b>VERSION</b>	Numéro de la version
<b>SERVICE</b>	<i>WFS</i>
<b>REQUEST</b>	<i>GetFeature</i>
<b>TYPENAME</b>	Liste des types séparés par des virgules

Paramètres optionnels :

<b>MAXFEATURES</b>	Nombre maximum d'objets retournés
<b>PROPERTYNAME</b>	Liste des attributs retournés
<b>FEATUREID</b>	Identifiant des objets retournés.
<b>FILTER</b>	Filtres sur les objets
<b>BBOX</b>	Xmin,Ymin,Xmax,Ymax
<b>OUTPUTFORMAT</b>	Format de sortie
<b>SRSNAME</b>	Système de coordonnées à utiliser
<b>SORTBY</b>	Paramètre de tri des données

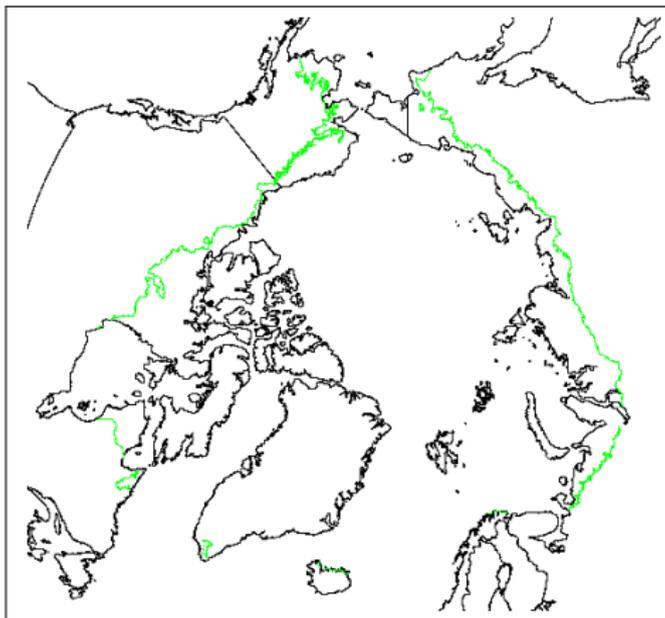
# Exemple : Requête WFS GetFeature #1

[http://nsidc.org/cgi-bin/atlas\\_north?service=WFS&request=GetFeature&version=1.1.0&typename=treeline](http://nsidc.org/cgi-bin/atlas_north?service=WFS&request=GetFeature&version=1.1.0&typename=treeline)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<wfs:FeatureCollection xmlns:ms="http://mapserver.gis.umn.edu/mapserver" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml" xmlns:wfs="http://www.opengis.net/wfs" xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:schemaLocation="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" >
  <gml:boundedBy>
    <gml:Envelope srsname="EPSG:32661">
      <gml:lowerCorner>-1637037.358001 -627901.469777 </gml:lowerCorner>
      <gml:upperCorner>4477947.299927 5312130.046110 </gml:upperCorner>
    </gml:Envelope>
  </gml:boundedBy>
  <!-- warning: featureId item 'id' not found in typename 'treeline'. -->
  <wfs:FeatureMember>
    <ms:treeline>
      <gml:boundedBy>
        <gml:Envelope srsname="EPSG:32661">
          <gml:lowerCorner>1240175.152773 -627901.469777 </gml:lowerCorner>
          <gml:upperCorner>1311695.742927 -570736.415857 </gml:upperCorner>
        </gml:Envelope>
      </gml:boundedBy>
      <ms:msGeometry>
        <gml:lineString srsname="EPSG:32661">
          <gml:posList srsdimension="2">
            1311695.742927 -627901.469777 1311192.433896 -626728.712504 1309030.445790 -624769.357299 1309490.528520 -624234.647313 1308806.730918 -623524.339862 1307606.434766 -622640.129733
            1306930.768625 -622109.144659 1305726.490715 -621225.014196 1304934.832191 -620604.394845 1304404.591137 -619275.768986 1303192.461891 -618076.697738 1300806.628524 -616622.300370
            1298564.412907 -615118.065590 1296289.282656 -614331.704126 1294399.674813 -613275.305123 1293003.805932 -611150.462575 1291294.860381 -609376.026564 1288322.755423 -608435.363663
            1286750.189208 -608316.974764 1285454.278101 -608319.281195 1283902.978837 -608076.984520 1283062.113478 -607877.915226 1282724.679008 -607629.487503 1282730.095253 -607432.262503
            1281656.663158 -606886.068183 1280228.587115 -606688.100213 1281567.145768 -605994.191229 1283622.021494 -605103.897357 1281449.471441 -603817.584933 1280073.744319 -603319.778291
            1279958.343662 -602422.653313 1278840.488024 -601678.959023 1277683.499623 -601008.054816 1277258.382212 -600407.015526 1276586.387288 -599718.470721 1274809.760217 -597792.695659
            1273752.085204 -596695.063773 1272212.750670 -595352.590662 1270649.306527 -594311.601870 1269000.419569 -593715.510080 1268079.373121 -593170.665004 1266546.056655 -592722.123692
            1267970.663540 -592276.151385 1267294.236975 -591931.016879 1266812.793241 -591533.579931 1264933.131856 -590143.946169 1264160.604163 -590999.408613 1263341.243614 -589104.257782
            1262085.526118 -588413.050499 1261749.825131 -588014.027631 1261413.013545 -587715.502988 1260494.671539 -587272.683632 1260099.345461 -587231.604925 1259024.398105 -586689.361568
            1259435.078116 -586778.777356 1258496.809179 -583240.741219 1256312.605707 -582000.379654 1251025.641226 -579933.072198 1250529.531185 -579536.042020 1250313.759143 -579451.361562
            1250233.961037 -579175.330156 1249680.707352 -578734.067108 1249030.113075 -578337.754803 1248403.372307 -577891.040510 1247951.750477 -577191.859187 1246440.101381 -575012.449336
            1243831.617408 -573966.630476 1242434.736139 -572878.159396 1241568.490113 -572120.999490 1240558.231778 -571235.569387 1240175.152773 -570736.415857
          </gml:posList>
        </gml:lineString>
      </ms:msGeometry>
      <ms:Shape_Leng> 90081.5040598999 </ms:Shape_Leng>
    </ms:treeline>
  </wfs:FeatureMember>

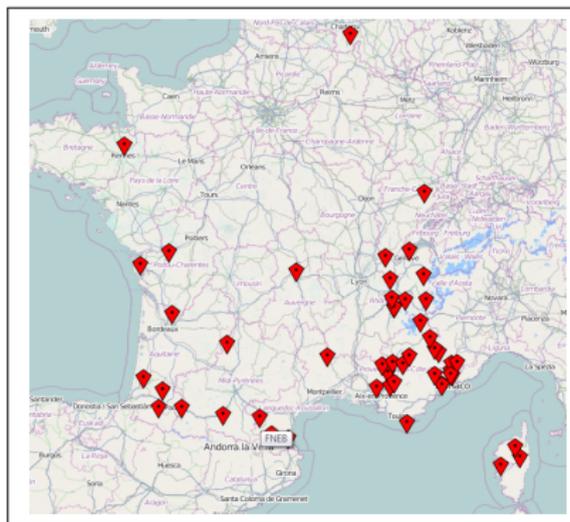
```

## Exemple : Requête WFS GetFeature #1



## Exemple : Requête WFS GetFeature #2

```
...  
stations = new OpenLayers.Layer.Vector("WFS - stations", {  
  strategies: [new OpenLayers.Strategy.BBOX()],  
  style: {  
    externalGraphic: 'http://www.openlayers.org/dev/img/marker.png',  
    graphicWidth: 21,  
    graphicHeight: 25,  
    graphicYOffset: -24}  
});  
...
```



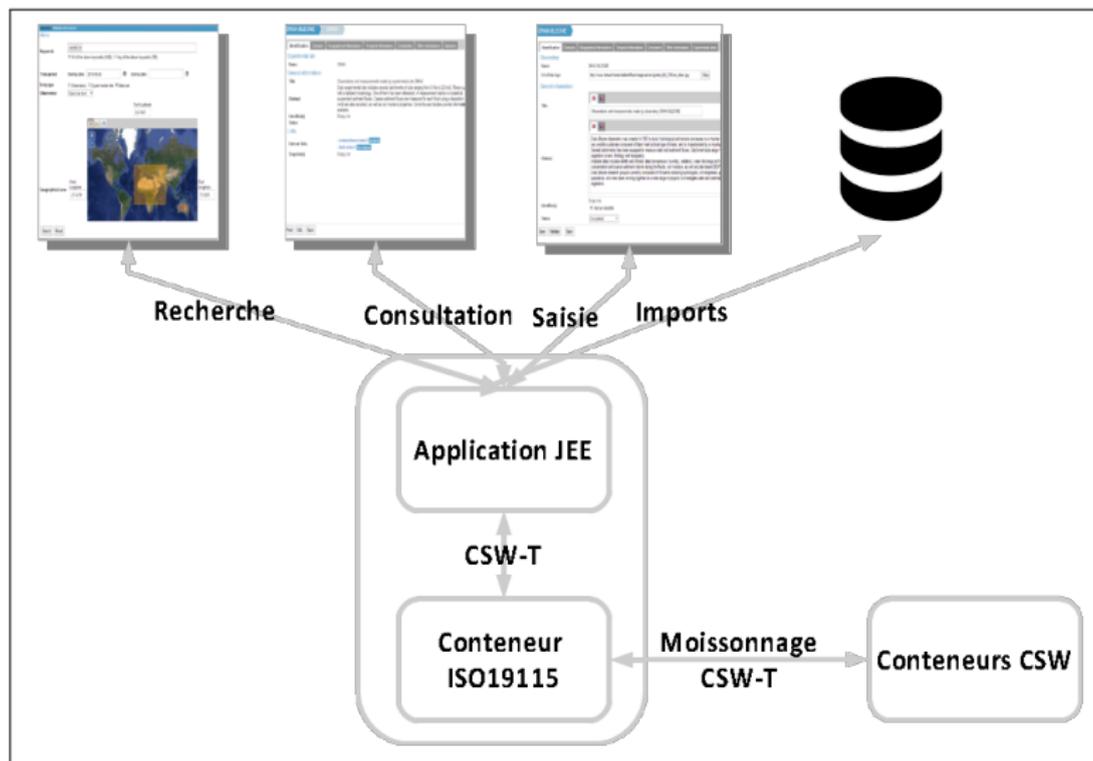
# Catalog Service for the Web (CSW)

- ▶ **Objectif** : Explorer les fiches de métadonnées présentes dans un catalogue
- ▶ Requêtes :
  - **GetCapabilities** : Description du périmètre du service rendu
  - **DescribeRecord** : Retourne la description du modèle des fiches
  - **GetRecords** : Retourne les identifiants des fiches en appliquant un filtre de sélection
  - **GetRecordsById** : Récupération du contenu des fiches d'après leurs identifiants
  - **Harvest** : Déclenche le moissonnage d'un autre catalogue CSW
- ▶ Remarques :
  - La sélection se base sur les standards OGC : **Filter Encoding** (FE) et **Common Query Language** (CQL)
  - **CSW-T** ajoute les fonctionnalités transactionnelles (Création, Modification...)
  - Les fiches de métadonnées sont au minimum compatibles Dublin Core (DC). Plus souvent en ISO19115/19119. Elles sont retournées au format XML (Exemple ISO19139).

## Exemple : Requête CSW GetRecords

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<csw:GetRecords xmlns:csw="http://www.opengis.net/cat/csw/2.0.2" service="CSW" version="2.0.2"
  resultType="results" outputSchema="csw:Record" maxRecords="10" startPosition="1">
  <csw:Query typesNames="gmd:MD_Metadata">
    <csw:Constraint version="1.1.0">
      <ogc:Filter xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc">
        <ogc:And>
          <ogc:Within>
            <ogc:PropertyName>ows:BoundingBox</ogc:PropertyName>
            <gml:Envelope xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml">
              <gml:lowerCorner>-81.5625 -34.8859</gml:lowerCorner>
              <gml:upperCorner>34.4531 64.7741</gml:upperCorner>
            </gml:Envelope>
          </ogc:Within>
        </ogc:And>
        <ogc:PropertyIsLike singleChar=" " escape="\" wildCard="%">
          <ogc:PropertyName>AnyText</ogc:PropertyName>
          <ogc:Literal>%rainfall%</ogc:Literal>
        </ogc:PropertyIsLike>
      </ogc:And>
    </ogc:Filter>
  </csw:Constraint>
</csw:Query>
</csw:GetRecords>
```

# Exemple : Portail RBV - Architecture CSW



- 1 Présentation OGC
- 2 Principaux services web OGC
- 3 Standards**
  - GML
  - KML
- 4 L'OGC pour la science
- 5 Conclusion

# GML : Geography Markup Language

Il permet de décrire :

- ▶ les objets géographiques,
- ▶ les systèmes de projection,
- ▶ la géométrie,
- ▶ la topologie,
- ▶ le temps,
- ▶ les unités de mesures,
- ▶ les attributs des objets géographiques

GML est une **brique élémentaire** de plusieurs standards OGC car il peut

- ▶ Être restreint : Profils GML
- ▶ Être étendu pour un domaine spécifique : Schéma applicatifs GML  
*Exemple: GeoRSS, CityGML*



# GML : Geography Markup Language

```
<gml:Polygon>
  <gml:outerBoundaryIs>
    <gml:LinearRing>
      <gml:posList>0,0 100,0 100,100 0,100 0,0</gml:posList>
    </gml:LinearRing>
  </gml:outerBoundaryIs>
</gml:Polygon>
<gml:Point>
  <gml:posList>100,200</gml:posList>
</gml:Point>
<gml:LineString>
  <gml:posList>100,200 150,300</gml:posList>
</gml:LineString>
```

# GML : Geography Markup Language



*Exemple de rendu CityGML*

# KML : Keyhole Markup Language

Format XML utilisé par Google Maps/ Google Earth  
Il permet l'affichage de données spatiales simples

- ▶ Marqueurs
- ▶ Polygones
- ▶ Modèles 3D
- ▶ Textes

## Avantages

- ▶ Simplicité
- ▶ Popularité

## Inconvénients

- ▶ Moins complet que GML



# KML : Keyhole Markup Language

```
...
<Placemark>
  <name>Stockfeld</name>
  <description><![CDATA[]]></description>
  <styleUrl>#style30</styleUrl>
  <Polygon>
    <outerBoundaryIs>
      <LinearRing>
        <tessellate>1</tessellate>
        <coordinates>
          7.763211,48.522263,0.000000
          7.763028,48.523029,0.000000
          7.761655,48.524281,0.000000
          7.760539,48.525074,0.000000
          7.757792,48.525017,0.000000
          7.756419,48.526554,0.000000
          7.756763,48.527916,0.000000
          7.757192,48.528599,0.000000
          7.756991,48.528912,0.000000
          7.757192,48.529282,0.000000
          7.759595,48.529167,0.000000
          7.760282,48.530304,0.000000
        </coordinates>
      </LinearRing>
    </outerBoundaryIs>
  </Polygon>
</Placemark>
...
```

*Exemple de syntaxe KML*

# KML : Keyhole Markup Language

Enregistrer dans Mes adresses

## Quartiers Strasbourg

Publique · 476 consultations  
Créée le 7 avr. 2013 · Par Rapha · Mise à jour le 7 avr. 2013  
[Donner votre avis sur cette carte](#) · [Rédiger un commentaire](#) · KML  
8+1 | 0

- Port du Rhin
- Stockfeld**
- Canardièrre Est
- Canardièrre Ouest
- Plaine des Bouchers
- Polygone
- Neuhof
- Neudorf Est
- Neudorf Ouest
- Neudorf Sud
- Elsau
- Montagne verte

The image shows a map of Strasbourg, France, with various neighborhoods color-coded. A legend on the left lists the neighborhoods: Port du Rhin (purple), Stockfeld (cyan), Canardièrre Est (light blue), Canardièrre Ouest (light green), Plaine des Bouchers (pink), Polygone (light purple), Neuhof (yellow), Neudorf Est (dark green), Neudorf Ouest (medium green), Neudorf Sud (light green), Elsau (red), and Montagne verte (light green). The Stockfeld neighborhood is highlighted in cyan. A callout box over the Stockfeld area contains the text: "Stockfeld" and "Dernière mise à jour effectuée par Rapha le 7 avr. 2013". The map also shows major roads like the A35 and D400, and landmarks like the Cathédrale Notre-Dame de Strasbourg.

*Exemple de rendu KML*

- 1 Présentation OGC
- 2 Principaux services web OGC
- 3 Standards
- 4 L'OGC pour la science
  - SWE
  - Schémas d'application
- 5 Conclusion

# Utilité naturelle

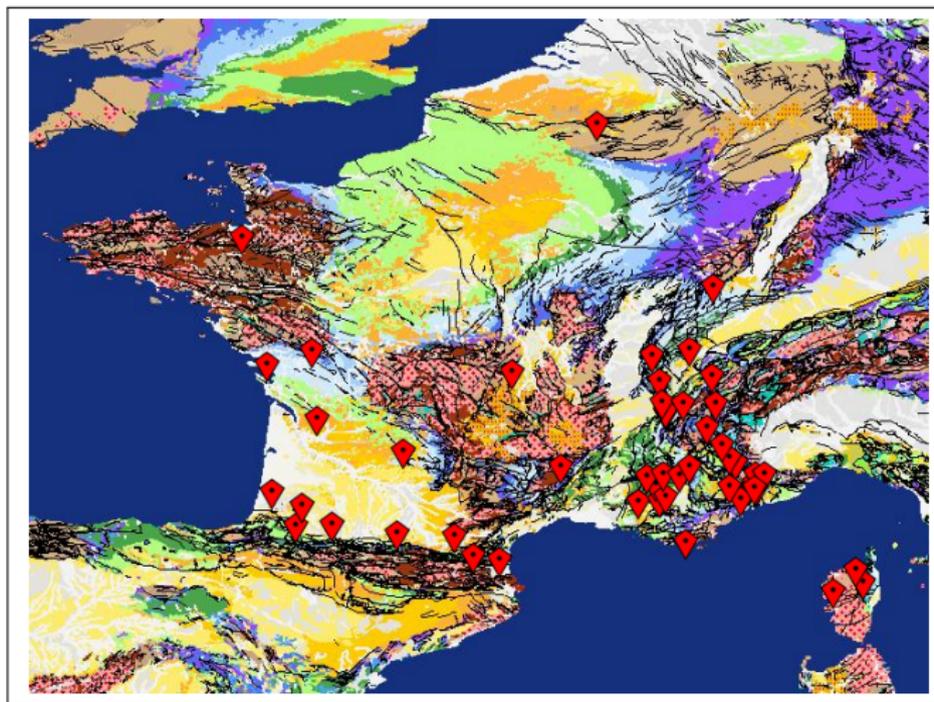
Les différents standards susmentionnés présentent une utilité naturelle dans le domaine de la science.

Exemples :

- ▶ CSW :
  - Moissonnage → Création de catalogues thématiques
- ▶ NetCDF :
  - Supportés nativement par de nombreux outils SIG
  - Utilisé pour l'archivage pérenne



## Exemple d'harmonisation des pratiques : OneGeology



<http://onegeology.org/>

# Sensor Web Enabled (SWE)

Ensemble de service et standards liés aux capteurs et aux mesures

► Standards

- **SensorML** : Métadonnées sur les capteurs
- **O&M** : Mesures et Observations
- TML : Description des transducteurs

► Services

- **SOS** : Découverte des capteurs et des mesures
- SPS : Service de planification d'acquisition
- SAS : Service d'alerte
- WNS : Mécanisme de notification asynchrone

Préconisation INSPIRE pour plusieurs thèmes (Géologie, Sol, Installation de suivi instrumental, ...)



# SensorML

## Métadonnées relatives au capteur

- ▶ Composants physiques
- ▶ Paramètres mesurés
- ▶ Processus de traitement
- ▶ Généalogie des données
- ▶ Alertes disponibles
- ▶ ...

Remarque : Extension par rapport à ISO19115-2



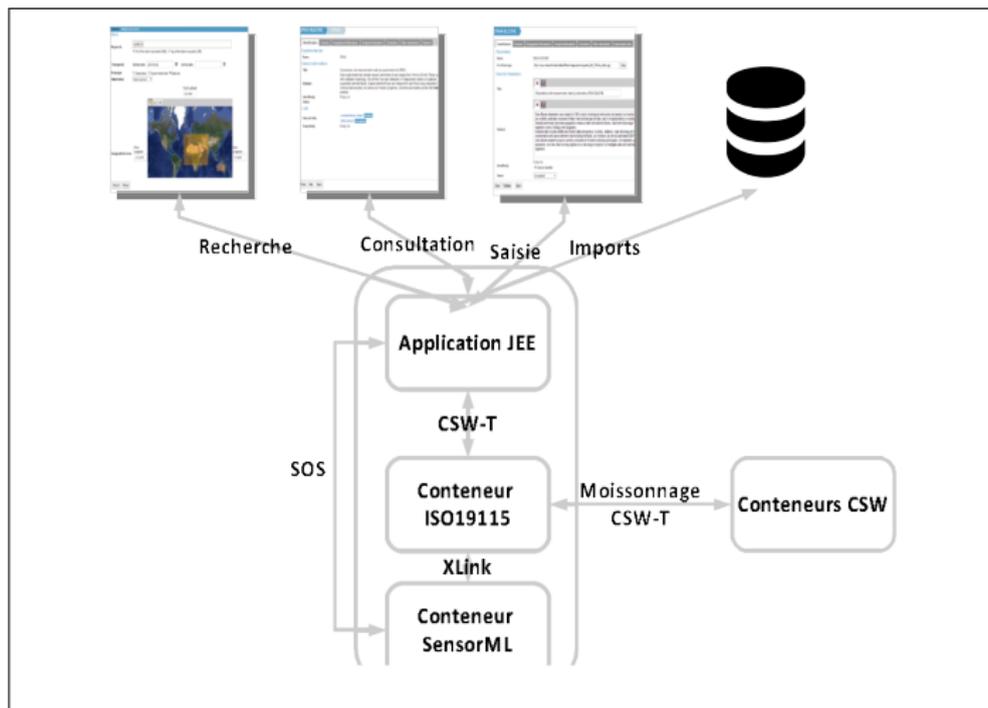
# Exemple SensorML - Station Météorologique

```

<sm:outputs>
  <sm:outputList>
    <sm:output name="weather">
      <sw:DataRecord>
        <sw:field name="temperature">
          <sw:Quantity definition="http://sensorml.com/ont/sw/property/atmosphericTemperature">
            <sw:LabelAir Temperature</sw:Label>
            <sw:uom code="cel"/>
          </sw:Quantity>
        </sw:field>
        <sw:field name="wind_chill">
          <sw:Quantity definition="http://sensorml.com/ont/sw/property/windChillFactor">
            <sw:LabelWind Chill Factor</sw:Label>
            <sw:uom code="cel"/>
          </sw:Quantity>
        </sw:field>
        <sw:field name="wind_speed">
          <sw:Quantity definition="http://sensorml.com/ont/sw/property/windSpeed">
            <sw:LabelWind Speed</sw:Label>
            <sw:uom code="m/h"/>
          </sw:Quantity>
        </sw:field>
        <sw:field name="wind_direction">
          <sw:Quantity definition="http://sensorml.com/ont/sw/property/windDirection">
            <sw:LabelWind Direction</sw:Label>
            <sw:uom code="deg"/>
          </sw:Quantity>
        </sw:field>
      </sw:DataRecord>
    </sm:output>
  </sm:outputList>
</sm:outputs>
<!-- =====>>
<!-- System Location =====>>
<!-- =====>>
<sm:position>
  <gml:Point gml:id="stationLocation" srsName="http://www.opengis.net/def/crs/EPSG/0/4326">
    <gml:coordinates>47.8 88.56</gml:coordinates>
  </gml:Point>
</sm:position>
<!-- =====>>
<!-- System Components =====>>
<!-- =====>>
<sm:components>
  <sm:ComponentList>
    <sm:component name="thermometer" xlink:title="urn:davis:sensors:7817"
      xlink:href="http://www.sensorml.com/sensors-2.0/examples/ml/davis_7817.xml"/>
    <sm:component name="anemometer" xlink:title="urn:davis:sensors:barometer_internal"
      xlink:href="http://www.sensorml.com/sensors-2.0/examples/ml/davis_7911.xml"/>
    <sm:component name="windchill" xlink:title="urn:ogc:process:windchill-02"
      xlink:href="http://www.sensorml.com/sensors-2.0/examples/ml/windchill-02.xml"/>
  </sm:ComponentList>
</sm:components>
<!-- =====>>
<!-- Connections between components and system output -->

```

# Exemple : Portail RBV - Architecture CSW+SensorML



# Observations and Measurements - O&M

Format permettant l'encodage du résultat d'une observation - mesurée ou modélisée.

- ▶ **Objet d'intérêt** - *Feature Of Interest*
- ▶ Méthode de mesure
- ▶ Phénomène étudié
- ▶ Temps de la mesure
- ▶ Valeur mesurée (Résultat)
- ▶ Unité
- ▶ ...

Remarque : O&M est un schéma applicatif GML



# Sensor Observation Service (SOS)

- ▶ **Objectif** : Découvrir les capteurs et les observations
- ▶ Requêtes :
  - **GetObservation** : Retourne les observations en appliquant un filtre de sélection (format O&M)
  - **DescribeSensor** : Retourne la description du capteur (format SensorML)
  - **GetFeatureOfInterest** : Retourne les objets d'intérêt en appliquant un filtre de sélection
  - **GetObservationById** : Retourne l'observation d'un identifiant donné
- ▶ Aspect transactionnel
  - **InsertSensor** : Publie un nouveau capteur
  - **UpdateSensorDescription** : Met à jour un capteur
  - **DeleteSensor** : Supprime un capteur
  - **InsertObservation** : Insère une observation

# Exemple SOS - SensorWeb : Capteurs

The screenshot displays the SensorWeb open source client interface. The main map shows a dense cluster of sensor locations (represented by blue circular icons) in the Lake Constance region of Central Europe. A red dot on the map indicates the selected sensor location.

**Search for time series**

**Konstanz\_906**

Parameter:

ID: Wasserstand-Konstanz\_906

Station:	KONSTANZ
Sensor:	Pegel
Parameter:	Wasserstand
river:	Bodensee
rivershed:	Rheingebiet

**Choose data source**

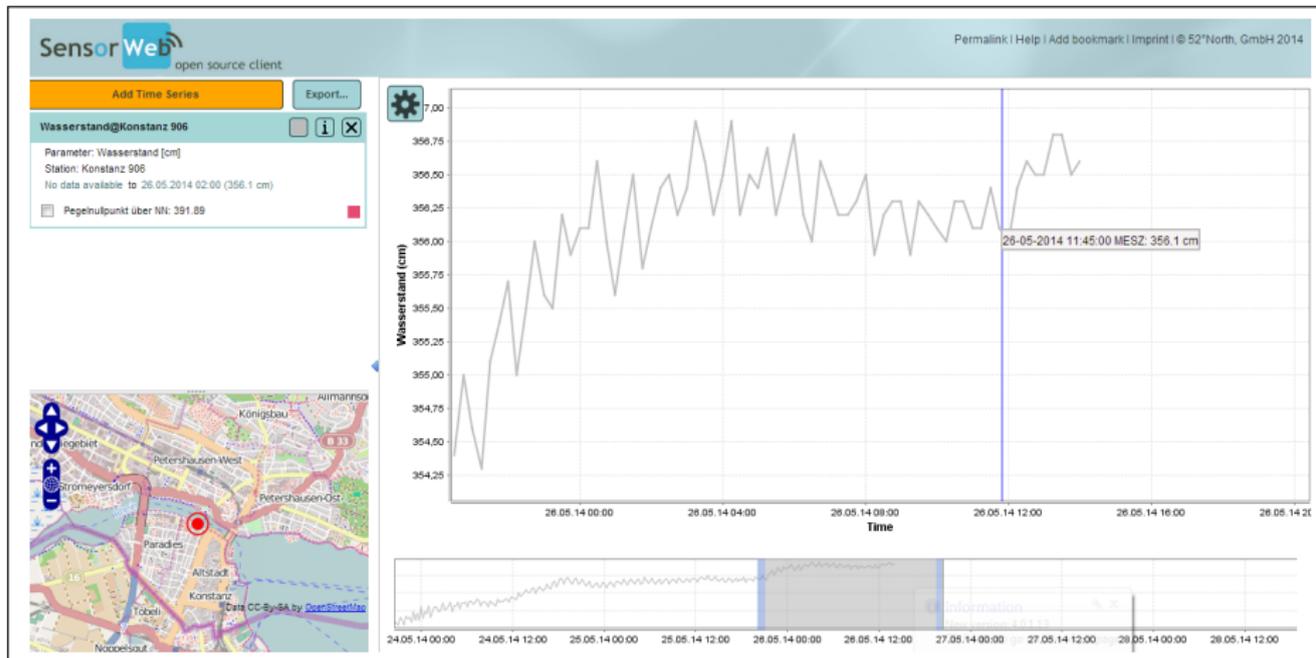
**Dataprovider**

- Abfluss
- Chlord
- ElektrischeLetfaehigkeit
- Lufttemperatur
- ph\_Wert
- Sauerstoffgehalt
- Wasserstand
- Wassertemperatur
- Windgeschwindigkeit

Data CC-BY-SA by [OpenStreetMap](#)

<http://sensorweb.demo.52north.org/sensorwebclient-webapp-stable/>

# Exemple SOS - SensorWeb : Mesures



# Schémas d'application

Extension de formats OGC (O&M, GML,...) afin de les compléter par

- ▶ Types/Features complémentaires
- ▶ Vocabulaires communs

Exemples:

- ▶ WaterML (OGC)
- ▶ CSML Climate Science Modelling Language (OGC)
- ▶ GeoSciML



# WaterML

## WaterML : Format de description de séries hydrologiques

- ▶ Vocabulaire commun :
  - **Qualité** : Good, Suspect, Estimate, Poor, Unckecked, Missing
  - **Milieu étudié** : Water, Ground Water, Surface Water, Sediment, ...
  - **Type de processus** : Simulation, Manual method, Sensor, Algorithm, Unknown
  - **Type d'Interpolation** : Continuous, Discontinuous, Constant in preceding interval ...
- ▶ Types/Features additionnels :
  - **Sampling point** : Point où est réalisé l'échantillon
  - **Time series Observation** : Série temporelle
  - **Observation Metadata** : Métadonnées de l'observation (ex: milieu étudié)
  - ...



## Exemple WaterML : fichier XML

```

15. <om:OM_Observation gml:id="Ki.OM_Obs.1">
16.   <om:phenomenonTime>
17.     <gml:TimePeriod gml:id="Ki.ObsTime.1">
18.       <gml:beginPosition>1990-09-01T00:00:00.000+01:00</gml:beginPosition>
19.       <gml:endPosition>1990-09-30T00:00:00.000+01:00</gml:endPosition>
20.     </gml:TimePeriod>
21.   </om:phenomenonTime>
22.   <om:resultTime>
23.     <gml:TimeInstant gml:id="Ki.resTime.1">
24.       <gml:timePosition>1990-09-30T00:00:00.000+01:00</gml:timePosition>
25.     </gml:TimeInstant>
26.   </om:resultTime>
27.   <om:procedure xlink:href="http://kiwis.kisters.de/ts/Day.Cmd" xlink:title="10 -
DailyMean"/>
28.   <om:observedProperty xlink:href="http://kiwis.kisters.de/parameters/557"
xlink:title="Q"/>
29.   <om:featureOfInterest xlink:href="http://kiwis.kisters.de/stations/1732100"
xlink:title="ATHIENE"/>
30.   <om:result>
31.     <wml2:MeasurementTimeseries gml:id="Ki.Ts.132042">
32.       <wml2:temporalExtent>
33.         <gml:TimePeriod gml:id="Ki.TsTime.1">
34.           <gml:beginPosition>1990-09-01T00:00:00.000+01:00</gml:beginPosition>
35.           <gml:endPosition>1990-09-30T00:00:00.000+01:00</gml:endPosition>
36.         </gml:TimePeriod>
37.       </wml2:temporalExtent>
38.       <wml2:defaultPointMetadata>
39.         <wml2:DefaultTVPMeasurementMetadata>
40.           <wml2:interpolationType
xlink:href="http://www.opengis.net/def/waterml/2.0/interpolationType/ConstPrec" xlink:title="Constant
in preceding interval"/>
41.           <wml2:qualifier xlink:href="http://kiwis.kisters.de/statusCodes/40"
xlink:title="40"/>
42.           <wml2:uom uom="cumeC"/>
43.         </wml2:DefaultTVPMeasurementMetadata>
44.       </wml2:defaultPointMetadata>
45.       <wml2:point>
46.         <wml2:MeasurementTVP>
47.           <wml2:time>1990-09-01T00:00:00.000+01:00</wml2:time>
48.           <wml2:value>193.0</wml2:value>
49.         </wml2:MeasurementTVP>
50.       </wml2:point>
51.       <wml2:point>
52.         <wml2:MeasurementTVP>
53.           <wml2:time>1990-09-02T00:00:00.000+01:00</wml2:time>
54.           <wml2:value>182.0</wml2:value>
55.         </wml2:MeasurementTVP>
56.       </wml2:point>
57.       <wml2:point>
58.         <wml2:MeasurementTVP>

```

- 1 Présentation OGC
- 2 Principaux services web OGC
- 3 Standards
- 4 L'OGC pour la science
- 5 Conclusion



# Liens

- ▶ **Site officiel** : [www.opengeospatial.org](http://www.opengeospatial.org)
- ▶ Documentation des principales implémentations
  - **Mapserver** : <http://mapserver.org/fr/documentation.html>
  - **Geoserver** : <http://docs.geoserver.org/stable/en/user/>
  - ...
- ▶ **Tutoriels**
  - **Georezo** <http://georezo.net/wiki/main/standards/start>
  - **Geobretagne**  
[http://cms.geobretagne.fr/sites/default/files/documents/geobretagne\\_formation\\_OGC.pdf](http://cms.geobretagne.fr/sites/default/files/documents/geobretagne_formation_OGC.pdf)
  - <http://ogo.heig-vd.ch/wiki/lib/exe/fetch.php?media=ogo10:ologc:openwebmapping.pdf>
  - [http://ogo.heig-vd.ch/wiki/lib/exe/fetch.php?media=ogo11:ogo\\_learnol\\_ogc\\_2011.pdf](http://ogo.heig-vd.ch/wiki/lib/exe/fetch.php?media=ogo11:ogo_learnol_ogc_2011.pdf)

# Outils (gratuits)

## ▶ Côté serveur

- **Geoserver** : WMS, WFS, WCS...
- **MapServer** : WMS, WFS, WCS...
- **Deegree** : WMS, WFS, WCS, CSW, WPS...
- **Thredds** : WMS, WCS
- **Geonetwork / Geosource** : CSW
- **MdWeb** : CSW
- **52North** : SWE,...

## ▶ Côté serveur

- **OpenLayers, Leaflet** : clients Web
- **uDig, QGis** : clients lourds

## ▶ Côté développement

- **GeoAPI**
- Geotoolkit, Degree API

Remarques:

- ▶ La conformité à une norme permet une **indépendance** relative par rapport à un outil.
- ▶ Le **niveau d'implémentation** est à privilégier

# Questions

Questions ?

