

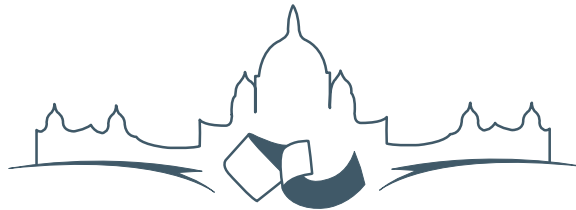
---

# Journal de l'OSGeo

Le journal de la Fondation Open Source Geospatial

Volume 3 / Décembre 2007

---



2007 FREE AND OPEN SOURCE SOFTWARE  
FOR GEOSPATIAL (FOS4G) CONFERENCE  
VICTORIA CANADA  SEPTEMBER 24 TO 27, 2007

## Compte rendu du FOS4G 2007

### Intégration & Développement

- Portable GIS : SIG sur une clé USB
- Génération Automatique d'Applications SIG / Base de données sur Internet
- db4o2D - Extension de Base de données Orientée Objet pour les types géospatiaux 2D
- Google Summer of Code pour la géomatique

### Intérêt thématique

- Approche générique pour la gestion de standards de métadonnées
- Vers des services web dédiés à la cartographie thématique
- Interopérabilité pour les données géospatiales 3D
- Un Service Web orienté modèle pour une interopérabilité sémantique améliorée
- Spatial-Yap : un système de base de données spatialement déductif

### Études de cas

- Le Projet DIVERT : Développement de Télématiques Inter-Véhicules Fiables
  - GRASS et la Modélisation des Risques Naturels
  - Une Base de Données Spatiales pour l'Intégration des Données du Projet de Gestion des Ressources Naturelles du Rondonia
  - GeoSIPAM : Logiciel libre et Open Source appliqué à la protection de l'Amazonie brésilienne
  - Le Système de Suivi de la Déforestation Amazonienne
-

# Interopérabilité pour les données géospatiales 3D

Expérimentations avec CityGML et les services web OGC

par Hans Plum et Dr. Markus Lupp, traduit par Dr. Thierry Badard

## Résumé

Le stockage, le traitement et la visualisation de données géospatiales 3D étaient déjà un sujet important dans le domaine des SIG même bien avant que le moteur de recherche numéro un introduise son globe virtuel. L'utilisation des recommandations de l'Open Geospatial Consortium (OGC) offre de nouvelles possibilités de combiner et utiliser des données géospatiales 3D. Les résultats obtenus à l'issue de premières expérimentations semblent prometteurs.

## Introduction

Traiter et visualiser des données géospatiales 3D est devenu quelque chose de commun ces dernières années. Le nombre de solutions logicielles offertes témoigne de cet engouement ainsi que de l'intérêt pour le développement de CityGML. CityGML est un format d'échange basé sur GML, dédié à l'échange de modèles numériques tridimensionnels de ville et qui est déjà mis en oeuvre dans nombre de logiciels. Avec la définition de CityGML et l'implantation de services web OGC pour permettre l'accès et la visualisation de données géospatiales 3D, une convergence entre les domaines du traitement des données géospatiales 3D et des infrastructures de données spatiales s'opère.

Cet article traite de solutions s'appuyant sur la technologie issue du projet deegree. Ces solutions concernent "le stockage et l'administration de modèles tridimensionnels de ville pour Bonn, Berlin et Hambourg", "la visualisation de modèles numériques de terrain pour l'Agence Fédérale de Cartographie et de Géodésie d'Allemagne", "la réalisation d'un WFS CityGML transactionnel pour l'Open Geospatial Consortium" et seront présentées ici.

## Les recommandations OGC pertinentes vis-à-vis de la 3D

Plusieurs spécifications et propositions de l'OGC sont d'importance pour la manipulation de données géospatiales 3D. On pense ici à CityGML en tant que modèle de données et format d'échange, aux WFS et WCS (Web Feature Service et Web Coverage Service) pour l'accès aux données et aux services WTS (Web Terrain Service) et W3DS (Web 3D Service) pour des fins de visualisation.

## City Geography Markup Language (CityGML)

CityGML propose un modèle pour définir des objets 3D dans des zones urbaines. Il s'agit d'un schéma d'application GML, au sens où il permet la modélisation d'objets d'un domaine d'application en s'appuyant sur les structures mises à disposition par le Geography Markup Language. De ce fait, CityGML peut être considéré à la fois comme un modèle sémantique et comme un format d'échange.

CityGML fut jusqu'ici principalement développé par un groupe de travail issu de l'initiative sur les infrastructures de données spatiales de la Rhénanie-du-Nord-Westphalie, bien que les membres de ce groupe de travail proviennent de toute l'Allemagne. CityGML fut introduit à l'OGC dans sa version 0.3 et fut publié en tant que proposition (1). CityGML devint en un court laps de temps une recommandation officielle de l'OGC.

## Web Feature Service

Un service d'accès aux entités géospatiales par le web ou Web Feature Service (WFS, (2)) permet d'interroger des données géospatiales encodées en GML. La spécification OGC pour l'encodage de filtres (Filter Encoding, (3)) est un langage XML permettant d'adresser des requêtes à un WFS d'une façon analogue à ce que le langage SQL permet. Un WFS qui rend possible non seulement la lecture des données mais aussi l'accès en écriture (création, mise à jour et suppression d'entités) est qualifié de WFS transactionnel (WFS-T).

WFS est une recommandation officielle de l'OGC et est actuellement dans sa version 1.1.0. Un WFS mettant en oeuvre cette version de la spécification se doit de supporter l'encodage des entités géospatiales en GML 3.1.1 – la même version qui sert de base à CityGML. Il est ainsi possible d'utiliser un WFS comme une couche d'accès à des données CityGML.

## Web Coverage Service

Un service d'accès aux données géospatiales de couverture par le web ou Web Coverage Service (WCS, (4)) rend possible l'accès à toutes sortes de données en mode maillé, ex. des données raster ou des TINs. Des exemples de telles données sont celles produites par des processus de télédétection ou provenant de modèles numériques de terrain. Dans le contexte d'une infrastructure de données spatiales 3D, un WCS peut être utilisé pour accéder à des modèles de terrain. WCS est une recommandation officielle de l'OGC et est actuellement dans sa version 1.1.0.

## Web Terrain Service

Un Web Terrain Service (WTS), dont les spécifications sont toujours à l'état d'une proposition soumise à discussion, génère des vues de scènes 3D. Au contraire d'un WMS qui crée des visualisations de données 2D, un WTS génère une image représentant des données 3D.

Malheureusement, le développement de la spécification WTS avance plutôt lentement. La version actuelle des spécifications préliminaires porte le nom de "Web Perspective View Service" (WPVS) pour exprimer le fait que ce service est en mesure de représenter des objets 3D en plus du "Terrain".

La figure 1 illustre le résultat produit par une requête GetView. Un modèle numérique de terrain est affiché et texturé à l'aide de photographies aériennes. Un certain nombre de bâtiments sont affichés par dessus le terrain (l'un d'entre eux de façon transparente).

WPVS crée des présentations d'objets 3D. L'opération la plus importante de ce service est GetView, qui retourne une image statique de paysages 3D. Cette opération peut donc être vue comme une extension de la méthode GetMap de WMS. Comparée avec cette dernière, GetView définit des paramètres additionnels permettant de spécifier la scène 3D. Parmi ceux-ci, on compte l'angle de rotation et l'azimut de la scène à afficher. L'image produite en retour par GetView est statique, il n'est pas possible

de naviguer directement au travers de la scène. Un client WPVS est donc, comparé avec de véritables visualisateurs 3D, assez peu interactif mais peut être mis en oeuvre sous la forme d'une application web reposant simplement sur DHTML et ayant nul besoin de recourir à des plugins. Un tel client web 3D en plus d'être simple présente l'avantage supplémentaire d'être facilement intégrable avec un autre logiciel client basé sur le web, comme par exemple les portails WMS.

Le défi lorsque l'on crée un client WPVS est de cacher la complexité d'une requête GetView derrière une interface graphique utilisateur intuitive et facile d'usage, qui permet la navigation dans des espaces 3D.

## Cas d'utilisation

De façon à rendre possible les projets mentionnés en introduction, les cas d'utilisation suivants doivent être supportés.

## Stockage de modèles numériques de ville

Les modèles numériques de ville sont souvent créés dans des systèmes de DAO et stockés dans des formats propres à ceux-ci. Cela pose un certain nombre de problèmes. Il n'est pas facilement possible de sélectionner des parties du modèle ou d'organiser les mises à jour. Pour cette raison, les organisations qui détiennent de tels modèles requièrent des données homogènes, pour lesquelles un stockage dans une base de donnée est la meilleure solution.

Pour mettre en oeuvre ce cas d'utilisation, il est alors nécessaire de stocker les documents CityGML dans une base de données – le plus probablement relationnelle. Pour accéder à la base de données, un WFS est un choix évident. De cette façon, les documents CityGML peuvent être directement insérés ou extraits de la base de données.

Pour restreindre l'accès au WFS, il est nécessaire d'utiliser un mécanisme de contrôle des accès. Dans les projets mentionnés dans cet article, des composants de deegree iGeoSecurity ont été utilisés à cette fin.

## Visualisation Web

Les possibilités de visualisation offertes par les données géospatiales 3D constituent leur principal intérêt. Les domaines d'application sont le support à l'aménagement urbain ou la navigation. Dans le

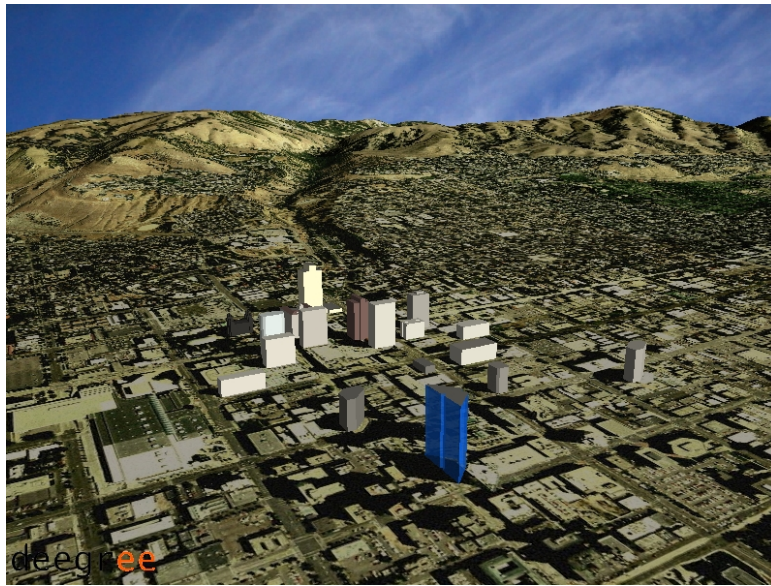


FIG. 1: Visualisation du terrain et des bâtiments en utilisant le WTS/WPVS de deegree

contexte des processus de planification, les géovisualisations 3D permettent de voir les impacts potentiels de certains projets avant qu'ils ne soient réalisés.

Les systèmes d'information à destination des touristes peuvent également tirer partie de la visualisation 3D. La reconnaissance de points de repère ou la navigation peuvent ainsi être améliorées. Le couplage de cartes classiques en 2D avec des visualisations de scène en 3D présente également un grand intérêt.

Pour des fins marketing concernant les données elles-mêmes, on peut voir sur Internet des modèles numériques de terrain et de ville. Le potentiel des données est ainsi démontré.

## Architecture d'une infrastructure de données spatiales 3D

Dans les paragraphes suivants, l'architecture d'une infrastructure de données spatiales 3D s'appuyant sur deegree sera décrite (c.f. figure 2).

Les modèles de bâtiments sont stockés dans un système de gestion de bases de données spatiales, ex. PostGIS ou Oracle Spatial. Un WFS transactionnel (WFS-T) permet l'accès en lecture et en écriture aux modèles de ville. De façon à contrôler le flux d'informations, et particulièrement les transactions adressées au WFS, un proxy OWS (OGC Web Service) est utilisé pour prémunir les informations sur

le bâti contre les accès non autorisés. Le composant d'édition – principalement un système de DAO – accède aux données via le proxy OWS et le WFS.

Les données numériques d'élévation peuvent également être entreposées dans une base de données spatiales, tout particulièrement s'il s'agit de TINs ou de points. Les données rasters peuvent être quant à elles, sauveées sur le système de fichier. Afin de permettre une méthode d'accès rapide, les mécanismes décrits ci-dessus sont à privilégier. L'accès aux données numériques de terrain en format raster est fourni par un WCS. Tandis qu'un modèle de ville est représenté, le Web Coverage Service facilite l'accès aux modèles numériques de terrain correspondants.

Sur le côté droit de la figure 2, le processus de visualisation est illustré. Le WPVS de deegree accède aux données et les extrait de la base de données spatiales. En outre, il est possible d'intégrer des services WFS ou WCS externes. Les données de texture telles que des ortho-photos ou des cartes pour la navigation sont aussi requises. Via un WMS, ce type de données peut être intégré. Un client web WPVS fournit une interface graphique utilisateur qui peut être utilisée dans les navigateurs web.

## Conclusion

Le développement de CityGML représente une étape importante pour la constitution d'infrastructure

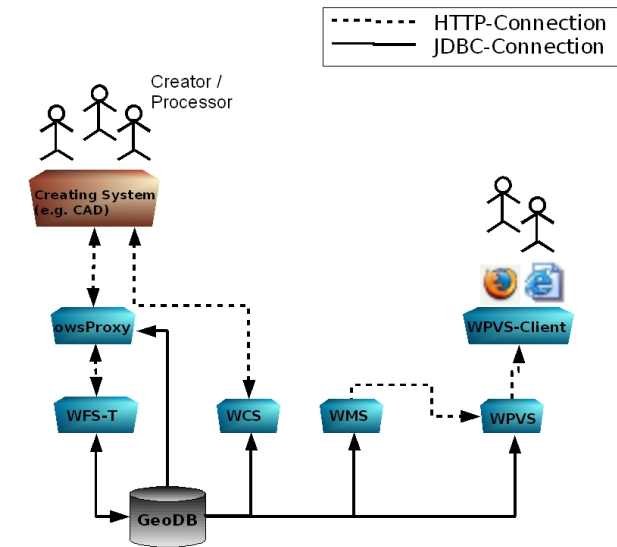


FIG. 2: Architecture d'une infrastructure de données spatiales 3D

tures de données spatiales 3D. Les expérimentations faites avec les composants du projet deegree dans de nombreux projets semblent prometteuses. Elles montrent qu'il est déjà possible de créer des infrastructures de données spatiales 3D avec des composants open source.

Les composants logiciels mentionnés sont disponibles à [www.deegree.org](http://www.deegree.org). Au moment de l'écriture de cet article, la version RC1 des WPVS (incluant un client), WFS et WCS étaient disponibles sous la forme d'archives WAR facilement déployables.

06-057r1. [https://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=16675](https://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=16675).

- [2] Vretanos, P.A. (2004) OpenGIS Web Feature Service Implementation Specification Version 1.1.0. OpenGIS Project Document 04-094. <http://www.opengis.org/specs/?page=specs>.
- [3] Vretanos, P.A. (2004) OpenGIS Filter Encoding Specification Version 1.1.0. OpenGIS Project Document 04-095. <http://www.opengis.org/specs/?page=specs>.
- [4] Evans, J. (2003) OpenGIS Web Coverage Service Specification Version 1.0.0. OpenGIS Project Document 03-065r6. <http://www.opengis.org/specs/?page=specs>.

*Hans Plum, Dr. Markus Lupp*  
*lat/lon GmbH, Bonn, Germany*  
<http://www.lat-lon.de>  
 plum|lupp AT lat-lon.de

---

## Bibliographie

---

- [1] Gröger, G., T. Kolbe and A. Czerwinski (2006) City Geography Markup Language. OGC project document

The [Open Source Geospatial Foundation](#), or OSGeo, is a not-for-profit organization whose mission is to support and promote the collaborative development of open geospatial technologies and data. The foundation provides financial, organizational and legal support to the broader open source geospatial community. It also serves as an independent legal entity to which community members can contribute code, funding and other resources, secure in the knowledge that their contributions will be maintained for public benefit. OSGeo also serves as an outreach and advocacy organization for the open source geospatial community, and provides a common forum and shared infrastructure for improving cross-project collaboration.

Publié par l'OSGeo, le Journal de l'OSGeo a pour objectif de publier les résumés des conférences, étude de cas et introduction, et les concepts liés à l'open source et aux logiciels en géomatique.

### Équipe éditorial :

- Angus Carr
- Mark Leslie
- Scott Mitchell
- Venkatesh Raghavan
- Micha Silver
- Martin Wegmann

### Rédacteur en Chef :

Tyler Mitchell - [tmitchell AT osgeo.org](mailto:tmitchell@osgeo.org)

### Remerciements

Divers relecteurs & le project GRASS News

Le *Journal de l'OSGeo* est une publication de la *Fondation OSGeo*. La base de ce journal, le source des styles L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> a été généreusement fournie par le bureau d'édition de GRASS et R.



Ce travail est sous licence Creative Commons Attribution-No Derivative Works 3.0 License. Pour lire une copie de cette licence, visitez : [creativecommons.org](http://creativecommons.org).



All articles are copyrighted by the respective authors — contact authors directly to request permission to re-use their material. See the OSGeo Journal URL, below, for more information about submitting new articles.

**Journal en line :** <http://www.osgeo.org/journal>

**OSGeo Homepage :** <http://www.osgeo.org>

**Courrier postal :** OSGeo

PO Box 4844, Williams Lake,  
British Columbia, Canada, V2G 2V8

**Téléphone :** +1-250-277-1621



ISSN 1994-1897

This PDF article file is a sub-set from the larger  
OSGeo Journal. For a complete set of articles  
please the Journal web-site at:

<http://osgeo.org/journal>