

**Zeitschrift:** Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement =  
Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire =  
Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio

**Herausgeber:** geosuisse : Schweizerischer Verband für Geomatik und  
Landmanagement

**Band:** 105 (2007)

**Heft:** 11

**Artikel:** Représentation simplifiée des bâtiments en 3D et des parcelles à l'aide  
de Google Earth

**Autor:** Pabst, S.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-236461>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Représentation simplifiée des bâtiments en 3D et des parcelles à l'aide de Google Earth

L'arrivée de Google Earth sur la toile en juin 2005, a sans conteste contribué à la démocratisation de la géomatique. Peu d'internautes réalisent quelle discipline se cache derrière Google Earth leur permettant d'observer la terre sous toutes ses facettes. Qui n'a pas visité les lieux de ses dernières ou futures vacances, sa maison ou tout autre lieu marquant de notre planète? Google Earth est une formidable vitrine de la géomatique que l'on se doit d'explorer avec certaines précautions. En effet Google Earth offre des versions gratuites mais reste une solution propriétaire et il est important de rester critique sur les informations à disposition. Dès lors, est-il possible d'utiliser Google Earth pour la publication de données de la mensuration officielle? Peut-on ajouter de manière simple la troisième dimension? Ce sont les raisons qui m'ont incité à réaliser

*Das Auftreten 2005 von Google Earth im Netz hat unbestreitbar zur Demokratisierung der Geomatik beigetragen. Wenig Internet-Surfer sind sich bewusst, welche Wissenschaft sich hinter Google Earth verbirgt, die es ihnen ermöglicht, die Erde unter allen ihren Facetten zu beobachten. Wer hat nicht die Orte seiner letzten oder nächsten Ferien besucht, sein Haus oder jeden anderen markanten Punkt unseres Planeten? Google Earth ist eine grossartige Vitrine der Geomatik, die auszukundschaften eine gewisse Vorsicht erfordert. Tatsächlich bietet Google Earth unentgeltliche Versionen, bleibt aber eine Eigentümer-Lösung und es ist wichtig, den verfügbaren Informationen gegenüber kritisch zu bleiben. Ist es demzufolge möglich, Google Earth für die Publikation von Daten der amtlichen Vermessung zu verwenden? Kann man auf einfache Art die dritte Dimension hinzufügen? Dies sind die Gründe, die mich veranlassten, diese Arbeit zu verfassen.*

L'arrivo di Google Earth nel giugno 2005 ha incontestabilmente contribuito alla democratizzazione della geomatica. Tuttavia, pochi internauti realizzano che le discipline racchiuse dietro a Google Earth consentono loro di osservare la terra in tutte le sue sfaccettature. Chi non è andato a vedere i luoghi delle ultime vacanze o di quelle future, la propria casa o qualsiasi altro punto del nostro pianeta? Google Earth è una fantastica vetrina della geomatica che bisogna esplorare con qualche precauzione. Infatti, Google Earth offre delle versioni gratuite ma continua a essere una soluzione di proprietà ed è importante restare critici sulla informazioni messe a disposizione. È quindi possibile utilizzare Google Earth per la pubblicazione dei dati della misurazione ufficiale? È possibile aggiungere in modo semplice la terza dimensione? Sono questi interrogativi che mi hanno indotto a effettuare questo lavoro.

S. Pabst

## Introduction

Cet article est le résumé du travail de diplôme pour l'obtention du brevet fédéral de technicien en géomatique. Les cours,

en emploi, organisés par le centre de formation géomatique Suisse ([www.cf-geo.ch](http://www.cf-geo.ch)) s'étalent sur près de trois ans et demi. Le sujet du travail de diplôme est au choix du candidat et doit représenter environ dix jours de travail. En cas d'intérêt de l'employeur, dans le cas présent, le Sys-

tème d'Information du Territoire Neuchâtelois (SITN), il est possible de réaliser un cas pratique. Le SITN, dépendant du Service de la Géomatique et du Registre Foncier (SGRF), est l'organe chargé de mettre en œuvre l'infrastructure cantonale des données géographiques ([www.ne.ch/sitn](http://www.ne.ch/sitn)).

La commune d'Auvernier a été choisie comme zone test en raison de la typologie variée des bâtiments. On en trouve plus de 600 répartis sur 800 parcelles et l'entier de la commune est disponible au standard MO93. Les données sources utilisées pour ce projet sont dans le format MapInfo en projection suisse. Le logiciel FME (Feature Manipulation Engine) transforme les données en projection WGS84 nécessaire à Google Earth et les traduit au format KML. Le format propriétaire KML (Keyhole Markup Language) permet d'importer des données géographiques dans Google Earth. La version compressée de ce format est le KMZ.

## Orthophotos

En premier lieu, il est nécessaire de placer une image permettant une visualisation à l'échelle de la parcelle. Le canton de Neuchâtel dispose depuis le début de l'année d'une orthophoto à 20 cm sur l'entier de son territoire, d'où est extraite une image de 2 km par 3 km au format TIFF en projection suisse. Ensuite FME modifie le référentiel de l'image en projection WGS84 ce qui implique un ré-échantillonnage. L'image obtenue, trop volumineuse, n'est pas affichable ainsi dans Google Earth (GE). L'utilisation du logiciel Tiles2kml résout ce problème. En effet ce logiciel permet de créer une pyramide d'images avec des tuiles de 256 par 256 pixels qui correspond à la taille idéale pour GE. Ainsi, selon les niveaux de la pyramide, la résolution passe de 4 mètres à 25 centimètres. Plus de 2000 fichiers au format JPEG sont créés et sont référencés dans autant de fichier KML afin de réaliser cette pyramide.

Une deuxième solution est l'utilisation du standard Web Map Service (WMS) du consortium OpenGeospatial. Cette tech-





Fig. 1: Comparaison de l'image WMS et Tiles2kml lors de l'inclinaison du globe.

nologie permet l'affichage d'image raster par le simple envoi d'une requête standardisée à un serveur WMS. GE intègre ce standard depuis sa version 4.

Un test de la solution Tiles2kml sur l'entier du canton serait nécessaire afin d'obtenir une comparaison judicieuse des performances avec WMS. Un inconvénient de WMS est que l'image affichée est dégradée lors de l'inclinaison du globe alors qu'avec Tiles2kml la qualité n'est pas altérée (fig. 1).

Ces deux méthodes sont intéressantes car le propriétaire reste maître de ces données. Ce qui n'est plus le cas si l'on met à disposition les mêmes données directement à Google.

### Bâtiments en 3D

Là aussi deux méthodes ont été testées. L'une en utilisant la hauteur moyenne des bâtiments et l'autre en construisant approximativement les toits et en appliquant les photos des façades. Le calcul des hauteurs moyennes s'est basé sur les Modèles Numériques de Terrain (MNT-MO) et de Surface (MNS-MO) de la mensuration officielle. Pour ce faire une application développée par l'EPFL (D. Gnerre) permet de

calculer cette hauteur. L'intersection est faite entre les bâtiments de la mensuration officielle et le MNT pour obtenir l'altitude moyenne de la base du bâtiment, puis l'intersection est réalisée sur le MNS ce qui donne l'altitude moyenne du toit. La différence de ces deux altitudes correspond à la hauteur moyenne. Une analyse des bâtiments d'une hauteur in-

férieure à deux mètres met deux cas en évidence:

- 1° Les bâtiments semi-enterrés considérés par la mensuration officielle comme bâtiments hors sol. Une visite locale et éventuellement quelques cotes peuvent alors confirmer la faible hauteur.
- 2° Les bâtiments non construits lors du vol laser (années 2000–2001) pour l'acquisition du MNT/MNS-MO. Dans ce cas plusieurs solutions sont possibles: a) effectuer à nouveau un vol laser, b) utiliser les données de la photogrammétrie du vol de 2006, c) effectuer des mesures terrestres. Au vu de la croissance de la construction dans le canton, cela représente un long travail. En fait, la solution se trouve dans une complémentarité du vol photogramétrique et de levés terrestres.

Il faut également remettre en cause les bâtiments à plusieurs niveaux comme les villas en terrasses. En effet la séparation des corps de bâtiments est réalisée par la couche objets divers et éléments linéaires (ODEL) – objets DAO. Par conséquent, le calcul est faussé, ce qui provoque la disparition du bâtiment dans le sol de GE. Pour remédier à cette situation, il est in-

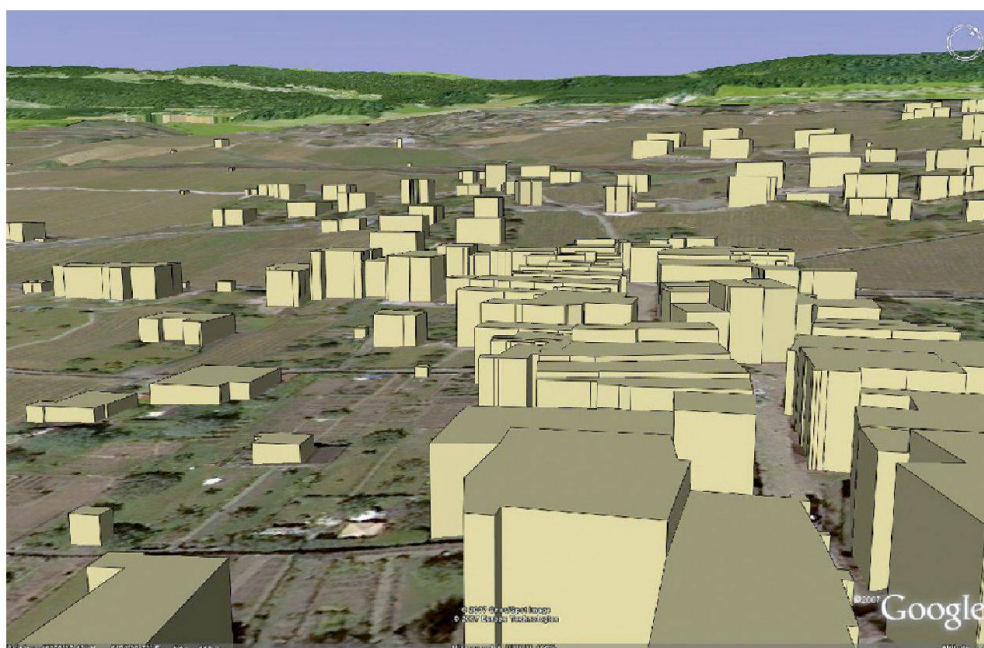


Fig. 2: Bâtiments selon la hauteur moyenne.





Fig. 3: Bâtiments 3D simplifiés avec la photo des façades.

dispensable de couper les bâtiments de la MO en utilisant la couche ODEL. Il n'est pas forcément évident d'automatiser cette opération.

Une fois ces problèmes résolus, FME effectue le changement de projection, crée la troisième dimension en définissant un attribut qui indique que l'altitude est relative au sol et un autre qui prolonge les façades jusqu'au sol (fig. 2).

Ce système évite d'obtenir des bâtiments qui disparaissent dans le sol ou flottent dans le vide. Avec le même script FME, un deuxième fichier KML est créé contenant les centroïdes des bâtiments, afin de pouvoir les sélectionner dans la partie graphique de GE. En effet, dans l'interface graphique de GE, seul des objets ponctuels peuvent être sélectionnés (c'est une limitation relativement importante). Un lien url est encore associé aux bâtiments permettant de consulter la fiche du recensement architectural.

Pour les bâtiments avec les toits simplifiés, il faut généraliser les géométries à 20 cm afin d'éviter la création de façades inutiles qui compliquent la construction de la troisième dimension. Cette généralisation ainsi que le changement de format s'effectue avec FME. Des profils des MNT-MNS sont réalisés à l'aide de Ver-

tical Mapper (extension 3D de MapInfo) afin de déterminer l'altitude des points caractéristiques des bâtiments. La construction s'effectue ensuite dans Google Sketchup, utilitaire de dessin 3D gratuit de Google. Après correction de la pers-

pective des photos des façades, il suffit de les insérer sur les faces correspondantes à l'aide de Google Sketchup. L'exportation au format KML permet l'intégration dans GE (fig. 3).

## Parcelles

Le placement du parcellaire est la partie la plus simple du travail. En effet, en un passage dans FME il est possible d'effectuer le changement de projection, le tri croissant des numéros de parcelles, la création d'un centroïde et le lien sur le propriétaire. Ce lien est dirigé sur une vue de la base de données du Registre Foncier. Puis les parcelles sont simplement drapées sur le MNT de Google Earth (fig. 4).

## Intégration

Il existe plusieurs possibilités pour intégrer des données dans GE.

- 1° Les fichiers sont sur le poste de travail. Il suffit de les glisser dans la fenêtre de GE. L'affichage est très rapide et le propriétaire des données conserve ses droits.



Fig. 4: Parcelle avec lien sur le propriétaire.



2° Les données se trouvent sur un serveur distant. L'affichage a perdu de sa rapidité, mais comme précédemment les droits sont toujours détenus par le propriétaire des données.

3° Transfert des informations à Google. Dans ce cas les performances d'affichage seront nettement meilleures qu'au point 2, par contre le propriétaire a cédé ses droits.

Il faut également garder à l'esprit que toutes les informations passées au travers d'un fichier KML ou KMZ peuvent être récupérées et utilisées à d'autres fins (traduction possible dans n'importe quel format SIG).

## Conclusions

L'utilisation de GE pour une simple visualisation des données de la mensuration officielle et de la troisième dimension est

possible. Le principal inconvénient est la précision du modèle de terrain de GE. En effet, c'est la navette Endeavour qui, en 2000, a mesuré la surface du globe avec approximativement un point tous les trente mètres. Les artefacts créés par le manque de précision du MNT provoquent des incohérences entre les diverses données intégrées. Il n'y a pas actuellement de possibilité pour l'utilisateur d'améliorer localement le modèle numérique de terrain avec ses propres données. Le principe des hauteurs moyennes pour la troisième dimension des bâtiments est un bon compromis entre une simple visualisation 2D et une 3D détaillée. Réaliser une 3D, même simplifiée, avec Google Sketchup n'est pas évident. Ce logiciel convient parfaitement à la construction de bâtiments particuliers, mais pas pour une production de masse.

Les besoins grandissants des utilisateurs

poussent à trouver des solutions pour l'acquisition et la visualisation de la troisième dimension. La technologie est là pour y répondre, mais la difficulté maintenant est de trouver le meilleur compromis entre les coûts et le niveau de détail afin de satisfaire le plus grand nombre d'utilisateurs.

Sylvain Pabst  
Système d'Information du Territoire  
Neuchâtelois  
Tivoli 22  
CH-2000 Neuchâtel  
sylvain.pabst@ne.ch

**Abonnementsbestellungen  
unter folgender Adresse:**

**SI media AG**  
Pfaffacherweg 189  
Postfach 19  
CH-5246 Scherz  
Telefon 056 619 52 52  
Telefax 056 619 52 50

**Jahresabonnement 1 Jahr:**  
Inland sFr. 96.-, Ausland sFr. 120.-

## Top-Qualität – kurze Lieferzeiten

### Herbstaktion SIOPOR Warnschutzparka

- Wetterschutz gemäss ENV 343
- 100% wind- und wasserdicht
- wasserabweisendes Aussenmaterial
- bandverschweisste Nähte
- Kapuze in Kragen integriert
- hoher Tragkomfort
- höchste Atmungsaktivitätsklasse
- Mesh-Futter im Körperbereich
- Reiss- und Druckknopfverschluss
- Kordelzug in Taille und Saum
- Ärmelverstellung mit Klettplatte
- 2 Brusttaschen mit Reissverschluss
- 2 grosse Taschen mit Sturmklappe aussen
- Innen- und Handytasche
- Warnschutz nach EN 471 voll reflektierend
- Farben Leuchtgelb oder Leuchtorange
- Grössen S, M, L, XL, XXL



Gratis-Aufdruck

Preis nur Fr. 272.10 (gültig bis 30. November 2007)



Fälmisstrasse 21 - CH-8833 Samstagern  
Telefon 044 786 75 10 - Fax 044 786 76 38  
www.swissat.ch - info@swissat.ch

|  |               |                                |
|--|---------------|--------------------------------|
| <b>Bestellung</b>  |               | Firmenstempel und Unterschrift |
| Stück: _____   | Grösse: _____ |                                |
| Farbe: _____   |               |                                |
| <b>Gutschein:</b> Rückenschild Vermessung im Wert von Fr. 53.- <b>GRATIS</b> |               |                                |