

**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:** 108 (2010)

**Heft:** 9

**Artikel:** Activités 3D présentes et futures de l'hepia et de la HEIG-VD

**Autor:** Gervaix, François / Donzé, Olivier / Benmansour, Yacine

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-236705>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### 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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 16.01.2026

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

# Activités 3D présentes et futures de l'hepia et de la HEIG-VD

Avec le développement de la 3D dans le canton de Genève comme moteur (cf. Géomatique Suisse 5/2010), deux écoles de la HES-SO unissent leurs forces pour produire et utiliser de façon optimale des données tridimensionnelles de tout premier ordre. Les activités d'enseignement et de recherche, intimement liées, gagnent en pertinence et en crédibilité par leur application au cas de Genève. La dynamique initiée en 2007 avec la formation continue liée à Bâti3D ne se dément pas. De nouvelles applications apparaissent régulièrement, débouchant sur des mandats, des travaux d'étudiants ou des manifestations. Tous les acteurs sortent gagnants de cette collaboration.

*Mit der 3D-Entwicklung des GIS im Kanton Genf (vgl. «Geomatik Schweiz» 5/2010) bündeln zwei Fachhochschulen der HES-SO ihre Kräfte, um dreidimensionale Geodaten optimal zu produzieren und anzuwenden. Durch die konkrete Anwendung im SITG gewinnen die eng miteinander verbundenen Lehr- und Forschungstätigkeiten an Ansehen und Glaubwürdigkeit. Die Dynamik wurde 2007 mit der Bâti3D-Fortbildung angestoßen. Regelmässig kommen neue Anwendungen dazu, ausgelöst durch Mandate, Studienarbeiten oder Tagungen. Alle Akteure profitieren von dieser Zusammenarbeit.*

Il canton Ginevra ha assunto una posizione di promotore nello sviluppo 3D (cfr. Geomatica Svizzera 5/2010), due scuole della SUP/SO uniscono le loro forze per produrre e utilizzare in modo ottimale i dati tridimensionali di primo ordine. Le attività di insegnamento e ricerca, strettamente correlate, acquistano pertinenza e credibilità nella loro applicazione nel caso di Ginevra. La dinamica iniziata nel 2007 con la formazione continua legata a Bâti3D non smente. Le nuove applicazioni sono regolarmente presenti, sboccano in mandati oppure in lavori di studenti e manifestazioni. Tutti gli attori escono vincenti da queste collaborazione.

F. Gervaix, O. Donzé, Y. Benmansour

## La HES-SO

Ouverte en 1998, la Haute Ecole Spécialisée de Suisse Occidentale constitue le plus vaste réseau de formation professionnelle supérieure de Suisse. Elle comporte aujourd'hui quelque 15 000 étudiants.

Situées dans les cantons de Fribourg, Genève, Jura, Neuchâtel, Valais, Vaud et Berne, ses 27 écoles réparties sur 33 sites offrent des formations et des prestations de services dans six grands domaines de formation: Ingénierie et architecture, Eco-

nomie et services, Design et arts visuels, Santé, Travail social, Musique et arts de la scène. La HES-SO dispense un enseignement axé sur la pratique, préparant à l'exercice d'activités professionnelles qui requièrent l'application de connaissances et de méthodes scientifiques. En complément aux études sanctionnées par un bachelor ou un master, la HES-SO propose des mesures de perfectionnement professionnel qui permettent aux étudiant-e-s d'approfondir leurs connaissances ou d'en acquérir de nouvelles. La HES-SO exerce des activités dans le domaine de la recherche appliquée et du développement, assurant ainsi une coopération avec les milieux scientifiques et éco-

nomiques. Elle intègre les résultats de ces travaux à son enseignement. Elle soutient l'exploitation des résultats de la recherche et fournit des prestations à des tiers (entreprises, institutions culturelles, sociales ou sanitaires). [1]

Au sein de ce vaste réseau, un petit noyau s'est développé, d'abord de façon informelle et maintenant de façon plus fondée, autour de la 3D, en particulier avec les développements rapides et persistants du canton de Genève. L'hepia (Haute Ecole du Paysage d'Ingénierie et d'Architecture de Genève) et la HEIG-VD (Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud) ont uni leurs intérêts et leurs forces autour de ce processus passionnant.

## Historique de la 3D à Genève

La troisième dimension (3D) constitue sans conteste une percée majeure en matière d'outils de politiques publiques. Cela concerne aussi bien la gestion du territoire au quotidien, que la compréhension des projets d'aménagement, la concertation entre les collectivités, les élus et la population, mais aussi et surtout l'aide à la prise de décision. Il est bénéfique, pour chacune des personnes qui traitent de la 3D, que l'ensemble des données utilisées pour l'élaboration d'une représentation du «terrain» répondent à un certain nombre d'exigences reconnues par l'ensemble des acteurs. Pour les collectivités publiques notamment, il n'est pas imaginable d'utiliser des supports de communication ou de concertation qui ne correspondent que partiellement à la réalité du terrain et à l'insertion dans l'infrastructure routière, dans le bâti urbain et dans le paysage.

Depuis le 6 avril 2010, tous les bâtiments hors-sol de la République et Canton de Genève (env. 78 000), modélisés en trois dimensions, sont disponibles sur le Système d'Information du Territoire Genevois. C'est un élément essentiel de la modélisation tridimensionnelle complète du territoire, appelée «Socle 3D». [2]

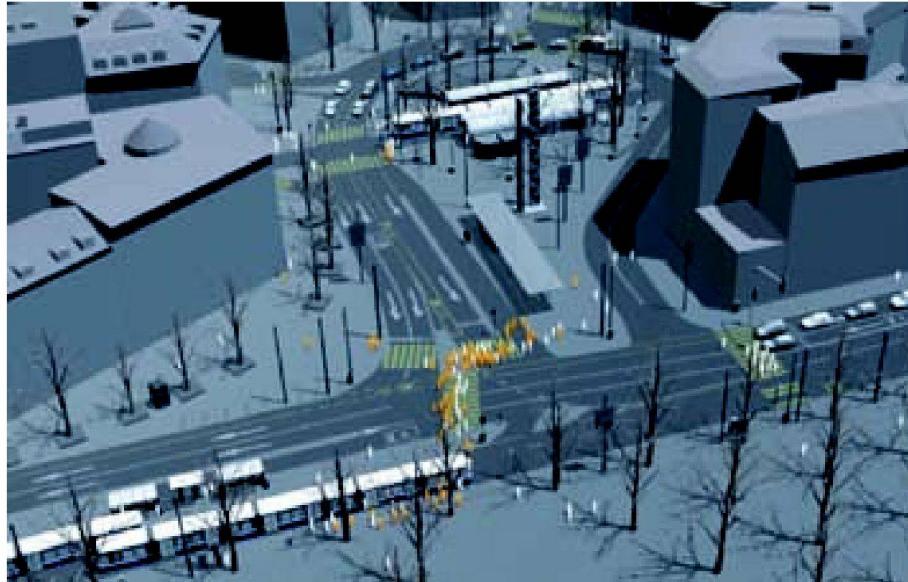


Fig. 1: Visualisation des flux réguliers (trams), irréguliers (voitures) et des piétons.

## Activités de l'hepia dans le domaine de la 3D

Le statut de Haute Ecole Spécialisée permet de se lancer dans des projets de recherche appliquée et de défricher des terrains de jeux sur lesquels ne s'aventurent pas (encore) les acteurs privés.

L'an passé, le groupe de recherche MIP (Modélisation informatique du paysage) a réalisé une maquette 3D du parcours sur la base de données SIG pour le CEVA, liaison ferroviaire franco-valdo-genevoise Cornavin-Eaux-Vives-Annemasse, pour une communication grand public. [3] Ce printemps, le nouveau plan de réseau des Transports publics genevois est soumis aux députés qui le refusent et demandent des compléments d'information. Les nouveaux nœuds de transbordement sont particulièrement visés. Michèle Kuenzler, conseillère d'Etat en charge de la mobilité et présente à Imagina cette année, impose le MIP dans le groupe de travail pour réaliser une simulation 3D des flux. Dans un premier temps, la création d'une maquette 3D est perçue comme un «jouet de politicien».

Le premier sujet traité est le rond-point de Plainpalais: des lignes de tram et de bus, les piétons, les usagers des TPG en transbordement, le trafic privé et un projet d'aménagement.

Rapidement, l'environnement existant est bâti sur la base du socle 3D du Canton de Genève et le projet est inséré. Puis viennent les flux réguliers tels que les trams (un tram par direction toutes les 3 minutes) et les flux «moins réguliers» (trafic privé) et enfin la simulation aléatoire de foule (Fig. 1). Le tout est régulé par des feux de signalisation. Les parcours des véhicules sont dépendants de tracés linéaires alors que les piétons se déplacent librement sur des surfaces délimitées. Les données proviennent de shapefiles et de fichiers Excel et elles sont exploitées sous Cinema4D. Seul un logiciel d'animation est capable de générer et gérer les flux de

particules utilisés pour simuler les déplacements des piétons. Les données 3D provenant des SIG permettent de créer l'environnement de manière simple et fiable. Toutefois les logiciels d'animation ne sont pas capables d'exploiter les données SIG de manière native. Les différents formats de données restent un obstacle majeur. Ce qui ne devait être qu'un outil d'aide à la décision sera montré aux députés.

Le travail est en cours mais les animations ont déjà fait modifier le projet plusieurs fois et sont aujourd'hui reconnues comme étant pertinentes et plus lisibles que des fichiers Excel...

Ce travail est expérimental mais l'objectif est de pouvoir développer une méthode balisée et de transférer les connaissances ainsi acquises vers le tissu économique local au travers des formations de base ou continues.

## Activités de la HEIG-VD dans le domaine de la 3D

La maquette 3D est une finalité visible d'un processus qui débute bien plus tôt, par l'acquisition des données 3D. Le laboratoire de photogrammétrie et imagerie a participé à l'établissement des caractéristiques et à différents tests lors des campagnes d'acquisition de 2005 et 2009. Si les technologies évoluent rapidement, les techniques demeurent assez classiques et le passage de l'expérimentation ponctuelle à la production à l'échelle

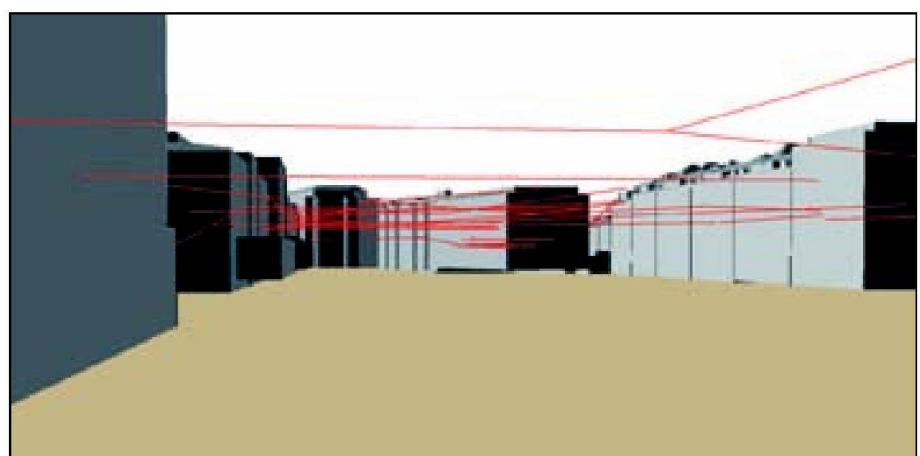


Fig. 2: Représentation des câbles formant une partie du cadastre aérien et liens avec le Bati3D.

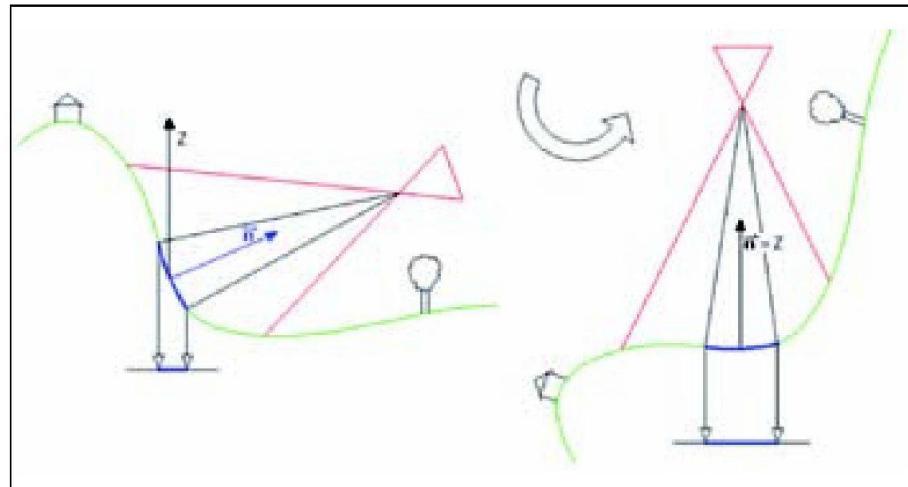


Fig. 3: Principe de la rotation 3D du système surface – prise de vue afin de le rendre «vertical».

le d'un canton est toujours passionnant et riche en enseignements.

Les synergies entre activités de recherche et enseignement se concrétisent souvent par les travaux de semestre (50 à 120 h) ou les thèses de Bachelor (400 h). Deux exemples peuvent être mentionnés cette année.

Un travail s'intéresse à la pertinence et faisabilité d'un cadastre aérien, cas du canton de Genève [4]. Si les bâtiments sont les éléments les plus visibles du territoire, en particulier urbain, d'autres objets, moins visibles, occupent l'espace entre les bâtiments: les objets aériens tels que lignes électriques, lignes de contacts et leurs supports, éclairage public, etc. Un inventaire structuré, précis et fiable est nécessaire. C'est l'objet du cadastre aérien. Ce travail répond aux questions classiques: quoi, pour qui et comment? Les expériences et données existantes permettent de répondre aux deux premières questions et un jeu d'images orientées à haute résolution donne une réponse à la troisième question. Un prototype permet d'illustrer, justifier et quantifier les réflexions (Fig. 2).

Un autre travail se préoccupe de la rectification différentielle d'images sur surfaces complexes [5]. Lors de travaux photogrammétriques en milieux construits et naturels, les surfaces obliques et les images dito sont de plus en plus fréquentes. Deux exemples emblématiques

sont les barrages et les falaises, mais également les murs de soutènement et les façades. Dans ces situations, l'axe des images est orienté le plus perpendiculairement possible à la surface; chaque image peut donc avoir un axe parallèle à aucun autre. Lors du traitement (géoréférencement et restitution), cette particularité est prise en compte, à l'exception notable de l'orthorectification: dans ce cas, une seule direction moyenne (le plus souvent verticale ou horizontale) est utilisée pour ce processus, ce qui induit une perte de qualité visible dans le résultat final, en particulier lors de la réalisation de maquettes 3D. Ce travail propose une so-

lution pour une rectification optimale de n'importe quelle image sur n'importe quelle surface (Fig. 3).

## Collaboration heopia – HEIG-VD grâce à la 3D à Genève

La situation de Genève a nécessité et permis la mise sur pied d'un cours de formation continue, intitulé «La 3D comme outil d'expertise, de décision et de communication», sous la co-direction de l'Université de Genève et du Service de la mesure officielle (SEMO). Ce cours a connu un important succès (trois éditions, 200 participants au total) et s'est déroulé sur les sites de l'UNIGE, de la HES-SO Genève, avec des interventions d'enseignants-chercheurs de l'heopia et de la HEIG-VD. Lors de la troisième édition, un premier module «extra-cantonal» a eu lieu à la HEIG-VD, en signe d'ouverture vers les autres cantons.

Une formation Master en ingénierie du territoire (MIT) organisé au sein de la HES-SO en collaboration avec la HEIG-VD, EIA-Fribourg et heopia Genève, est en cours de validation. Des enseignements couvrant l'acquisition, le traitement et la valorisation des géodonnées 3D et faisant intervenir les deux écoles, constitueront une formation idéale.

Les formations Bachelor, qui restent in-



Fig. 4: Représentation de Plainpalais avec ombrage, mais sans texture, fidèle au niveau de détail genevois (LoD 1b).

dépendantes, bénéficient également du suivi rapproché de l'évolution des besoins et des moyens.

## Perspectives

La 3D va rester un moteur important de développement et les activités futures ne manquent pas. Par exemple:

- Bati3D: collaboration et suivi de la mise en place du projet de maquette numérique du canton de Genève (Fig. 5)
- TCOB: simulation et analyse de la future desserte TPG et évaluation du transbordement de passagers envisagés horizon 2012
- SAGA: conception d'un système d'information d'aide à la gestion des arbres en milieu urbain (dépôt d'un projet CTI à venir)

• geo.3d: rencontre d'automne SSPT-SGK (Société suisse de photogrammétrie et télédétection et Société suisse de cartographie), dédiée à la 3D, le 17 novembre 2010 à la HEIG-VD

• veille technologique 3D, sorte de suivi de la formation continue, le 17 mars 2011 à Genève.

Cette liste non exhaustive d'activités montre la dynamique et l'intérêt générés par la 3D, à Genève et ailleurs.

### Bibliographie:

- [1] [www.hes-so.ch](http://www.hes-so.ch)
- [2] [www.sitg.ch](http://www.sitg.ch) et «Géomatique Suisse» 5/2010, p. 187 à 191.
- [3] [www.ceva.ch](http://www.ceva.ch)
- [4] «Pertinence et faisabilité d'un cadastre aérien, cas du canton de Genève», Marie Lamorlette, thèse de Bachelor, juillet 2010.

[5] «Rectification différentielle d'images sur surfaces complexes», Jérôme Brinon, thèse de Bachelor, juillet 2010.

François Gervais

Département Environnement construit et Géoinformation  
Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud  
rte de Cheseaux 1  
CH-1401 Yverdon-les-Bains

Olivier Donzé

Yacine Benmansour  
Groupe de recherche mip (modélisation informatique du paysage)  
Haute Ecole du Paysage, d'Ingénierie et d'Architecture de Genève  
rue de la Prairie 4  
CH-1202 Genève



## Trimble® R8 GNSS

### Investitionssicherheit dank voller Galileo-Kompatibilität

Der neue Trimble R8 GNSS bietet unübertroffene Leistung, Robustheit, Genauigkeit und Zuverlässigkeit. In der dritten und neusten Generation ist er noch leistungsfähiger geworden: er unterstützt neben GPS (inklusive L2C und L5) und GLONASS auch GALILEO Signale. Der neue Trimble Maxwell GNSS Chip

mit 220 Kanälen erlaubt die gleichzeitige Verfolgung von bis zu 44 Satelliten. Die Trimble R-Track Technologie mit Signal Prediction™ kompensiert unterbrochene oder schwache RTK Korrektursignale und ermöglicht präzise Messungen auch während Korrektursignalunterbrüchen.



#### Branchenführende Innovation

- Galileo-kompatibel
- Trimble Maxwell 6 Custom Survey GNSS Chip mit 220 Kanälen
- Integriertes GSM/GPRS Modem für swipos NTRIP
- Trimble R-Track mit Signal Prediction™ erlaubt Messungen unter schwierigen Bedingungen.

**allnav**

**allnav ag**  
Ahornweg 5a  
CH-5504 Othmarsingen  
[www.allnav.com](http://www.allnav.com) Tel. 043 255 20 20  
Fax 043 255 20 21  
[allnav@allnav.com](mailto:allnav@allnav.com)

Geschäftsstelle in Deutschland: D-71522 Backnang  
Succursale allnav CH Romande: CH-1891 Vérossaz

**Trimble.**