

EDITORIAL :

« GENEVA EXPERIENCE » ou la géomatique high-tech genevoise

Une traversée en rade, un développement immobilier atteint d'une crise de *recourite* aiguë, un architecte cantonal aux abonnés absents ! Est-ce là le vrai visage de Genève ? Non, derrière la Genève râleuse et empêtrée dans ses blocages, l'Esprit de Genève souffle toujours sur la République.

Naturellement, les objectifs ont évolué. La Genève des grands esprits s'occupait du contrat social, de botanique, gravissait les sommets ou encore inventait la Croix Rouge et ouvrait des dialogues pour la Paix.

La Genève d'aujourd'hui est toujours interpellée par la condition humaine, mais avec les défis environnementaux qui la sous-tendent. Les esprits locaux se préoccupent désormais de biotechnologie, de recherche médicale, d'environnement et, par voie de conséquence, de gestion du territoire.

Dans ce domaine, plusieurs facteurs ont favorisé l'émergence d'un pôle d'excellence dans la Cité de Calvin :

- l'exiguïté du territoire cantonal et l'évolution des technologies ont permis de disposer de bases numériques géoréférencées ;
- des géomètres passionnés et motivés par leur responsabilité citoyenne ;
- la volonté d'élus visionnaires convaincus de la puissance d'outil de gestion tel que les SIT et leurs multiples applications.

On le comprend, les conditions étaient réunies pour générer le "bouillonnement intellectuel" de la géomatique genevoise !

Quelques réalisations, telles que le cadastre 3D, le traitement des données transfrontalières et l'étude d'un prototype original pour le changement de cadre de référence, traduisent concrètement cet esprit pionnier.

Alors, Genève en panne ? Non, lorsque vision politique, compétences professionnelles et haute technologie se rencontrent, elles génèrent des applications innovantes ...et motivantes, dont l'une des conséquences collatérales est d'éveiller l'intérêt des jeunes vers nos activités professionnelles et d'assurer ainsi la relève.

Mais ça, c'est la mission de la Cité des Métiers, encore une manifestation de l'Esprit de Genève.

Nicolas CHAPPUIS, Président de l'AGG

SOMMAIRE

- Plaidoyer pour la 3D à Genève
- Le point de vue de l'Association Genevoise des ingénieurs Géomètres officiels et géomaticiens (AGG)
- Socle transfrontalier de données de référence à grande échelle
- Genève se prépare à changer toutes les coordonnées de ses données géographiques

• Rédaction : N. Chappuis, M. Azouzi, P. Droz, R. Durussel

Adresse :

• Secrétariat IGSO
2, route du Lac - Paudex
Case postale 1215
1001 Lausanne

• Tél : 021/ 796.33.43/00

• Fax : 021/ 796.33.52/11

• Email :
igso@centrepatronal.ch

• Illustration : Mix et Remix

Plaidoyer pour la 3D à Genève

Ne ratez pas l'arrivée de la 3D dans les SIG

La course à la modélisation 3D du territoire est lancée !

Un véritable marché de la 3D se développe et des solutions se profilent pour répondre à de multiples besoins pour des objectifs de communication, d'étude de nouveaux projets, de calculs d'indicateurs urbains, etc.

Toutes les collectivités territoriales sont conscientes que les nouvelles technologies qui ne cessent d'évoluer sont un formidable enjeu pour la gestion des villes et des grands territoires. Les systèmes d'information du territoire (SIT) en 3D seront demain de redoutables atouts.

Avec la mise en place progressive d'un socle constitué des principales composantes nécessaires à modéliser le territoire en 3D – bâti, infrastructures de communications, végétation, mobilier urbain, modèle de terrain et ouvrages d'art – il est possible d'affirmer qu'aujourd'hui le canton de Genève entre dans l'ère de la troisième dimension !

Pourquoi le canton de Genève investit-il dans ce domaine ?

La troisième dimension constitue sans conteste une percée majeure en matière d'outils de politiques publiques. Tant pour ce qui concerne la gestion du territoire au quotidien, que pour la compréhension des projets d'aménagement, la concertation entre les collectivités, les élus et la population, mais aussi et surtout pour son aide à la prise de décision. L'ampleur des possibilités offerte par la 3D permettrait presque de contredire le principe fondamental selon lequel "la carte n'est pas le territoire".

Deux dimensions ne suffisent plus à expliquer le territoire

Les bases de données 2D dont dispose Genève sont déjà très complètes (SITG). En intégrant des informations concernant les volumes réels, les hauteurs et les surfaces verticales des objets, un nouveau seuil pourra être franchi. En effet, l'enrichissement des méthodes de représentation du territoire est un atout pour la mise en œuvre coordonnée des politiques publiques relevant notamment de l'aménagement du territoire, de la mobilité, de

l'environnement, de la nature et du paysage, de l'agriculture et de l'eau.

Une multitude de besoins et d'attentes des différents domaines œuvrant sur le territoire

Mis à part son utilisation classique de rendu visuel des bâtiments et de la ville – sous forme d'images, de maquettes en temps réel ou d'animations pré-calculées – la 3D va permettre de répondre à une multitude de besoins et attentes sous forme d'éléments chiffrés (indicateurs), de simulation (tests d'hypothèses) ou d'analyse spatiale 3D (carte de visibilité).

L'objectif, en construisant le "socle 3D" cantonal, est de réaliser quelque chose qui aille bien au-delà d'une représentation statique et inerte se bornant à indiquer la position, l'originalité ou la beauté d'un bâtiment, d'un paysage.

Ce qu'il est convenu d'appeler "la 3D" doit permettre en effet de faciliter la compréhension des projets, en vue d'un meilleur niveau de concertation avec la population et les élus. C'est essentiel, notamment afin d'éviter les recours, qui sont toujours une menace et un grand consommateur de temps.

Cela permet aussi d'améliorer la prise de décisions en matière d'aménagement du territoire, par exemple en matière de construction, de mobilité et de protection de l'environnement. La 3D est utile, en particulier, pour présenter et comprendre les différents projets d'aménagement qui sont en cours sur le territoire cantonal dans le cadre de l'agglomération transfrontalière. La représentation des données du territoire cantonal en 3D va apporter une nouvelle perspective, également dans le domaine des grands projets, tels que le développement du réseau de tram, le futur RER régional, ou encore l'implantation de tours dans de futurs quartiers à réorienter.

C'est un formidable moyen de simulation, pour la gestion de notre espace de vie. Les données 3D permettront de réaliser des maquettes numériques en trois dimensions, dont le niveau de réalisme et l'exactitude des mensurations sont avérés, et dont l'émetteur des données se porte garant.

Une complémentarité aux maquettes physiques

Grâce aux apports des nouvelles technologies de l'information, les maquettes 3D virtuelles représentent une technique qui complète l'usage des maquettes traditionnelles en carton, en bois ou en polystyrène, qui font leurs preuves depuis des générations. C'est un pas de plus, qui apporte un niveau supplémentaire d'information tout en permettant d'augmenter la souplesse et la richesse des représentations. Que ce soit en matière de préavis sur les plans localisés de quartier ou sur les demandes d'autorisation de construire, la représentation en 3D numérique permet une meilleure compréhension du contexte, du volume des bâtiments projetés et de leur intégration avec le voisinage.

La 3D apporte une puissance de représentation qui permet de maîtriser les coûts des projets, en proposant des représentations sous forme d'images, fixes ou animées, explicites et évolutives.

Le volume de la cathédrale St-Pierre à Genève est de plus 55'000 mètres cubes !

Et enfin, cela permet de faciliter les expertises des services de l'administration, par exemple dans les domaines du bruit et de la gestion de l'énergie. Posséder la géométrie en trois dimensions des bâtiments permet par exemple de calculer les volumes chauffés. Il est possible désormais d'analyser avec précision les toitures et leur orientation, en vue de l'installation de panneaux solaires.

Ce sont des informations utiles, au moment où la politique publique en matière d'énergie prône des mesures d'économie, de meilleure isolation et le contrôle plus strict de la consommation des immeubles.

En résumé, les usages visés par l'administration cantonale et les collectivités territoriales, sont :

- La planification ;
- La concertation/ décision/ promotion ;
- L'analyse / diagnostic ;
- L'interaction / intégration.

Un SIG 3D et non une maquette 3D

Avec de tels objectifs, le SIG 3D est incontournable. En effet une simple maquette de représentation n'est pas capable de

répondre aux demandes d'interaction et d'intégration des différents domaines liées au territoire et encore moins au diagnostic de situations complexes nécessitant des éléments chiffrés ou d'analyse spatiale 3D.

Par ailleurs la richesse du SIG 2D doit pouvoir être utilisée directement pour le territoire 3D.

Finalement un modèle de données rigoureux pour les classes d'objets 3D, permettant d'intégrer les différentes composantes de chaque objet (attributs, géométrie, texture, modèle, etc.) est le garant d'une utilisation fiable, complète et stable.

Avec ces pré-requis, il est ensuite possible de définir et mettre en place des passerelles entre les logiciels de DAO, de maquettage 3D, de simulation, etc.

La 3D genevoise vient donc tout naturellement enrichir le SIG 2D. En voici quelques avantages :

- Utilisation de l'organisation du SIG 2D (www.sitg.ch);
- Utilisation de toute l'infrastructure technique et informatique du SIG 2D ;
- Interaction directe et immédiate avec les objets 2D ;
- Utilisation des outils d'analyse 2D et 3D ;
- Géoréférencement et géométrie identique entre 2D et 3D ;
- Centralisation des données 2D et 3D.

Le socle 3D est en cours d'acquisition

Après deux ans d'un travail complexe de saisie et de contrôle, les données relatives à environ 80 000 bâtiments ont été acquises. A raison de CHF 12.-- TTC environ pour chaque bâtiment numérisé, le coût de cette opération, sur deux ans, représente un montant de l'ordre de 900'000.--

Plusieurs ouvrages d'art saisis en 3D

Le maquettage de plusieurs projets d'infrastructures de transports et d'aménagement a été réalisé et a nécessité l'apport d'objets tridimensionnels supplémentaires tels que des ponts, des tunnels et du mobilier urbain. Plus de 20 ouvrages d'art, dont les principaux ponts qui traversent le Rhône et l'Arve et d'autres sur le secteur autoroutier ont été rendus en 3D dans

leur aspect réel et avec une précision cadastrale.

Et la végétation ...

Outre les bâtiments, les ouvrages d'art et les voies de communication, qui constituent le cadre bâti du canton, le "socle 3D" c'est aussi la végétation, qui fait partie des données à numériser. En partenariat avec le Jardin botanique de la Ville de Genève, l'Université et les communes, la Direction de la nature et du paysage est en train de réaliser l'inventaire cantonal des arbres. C'est une seconde étape de la numérisation du territoire cantonal, qui va demander encore deux ans de travail d'acquisition.

La 3D sur le web

Pour visualiser notre territoire, avec les données 3D actuellement disponibles, un « guichet 3D » a été mis en œuvre sur internet. Il s'agit d'une évolution du système d'information géographique du territoire genevois. Ce système d'information, que l'on connaît aussi sous son acronyme technique - le "SITG" - présentait jusqu'à présent de manière classique, en deux dimensions, l'ensemble des données disponibles de notre territoire.

Pour rappel, l'accès au SITG est gratuit pour les professionnels et pour toutes les personnes qui ont une mission dans le domaine de la gestion du territoire. Ce système est porteur d'une information très riche, qui comprend plus de 500 classes différentes d'entités répertoriées, que ce soit par exemple en matière de protection contre le bruit, d'infrastructures culturelles, de zones inondables, de recensement des terriers

Les risques pour les collectivités publiques

Vous l'aurez compris, le potentiel d'utilisation des données 3D dans la mise en œuvre de nombre de politiques publiques est énorme. Encore faut-il que ces données soient fiables et que les scènes 3D et les images de synthèses soient entièrement dignes de confiance.

Les techniques de maquettage ou d'infographie 3D sont employées aussi bien dans des activités commerciales, notamment le cinéma et les jeux vidéo, que pour la promotion ou la valorisation de projets de construction. Dans ce domaine en particulier, une utilisation de la 3D est abusive, si elle privilégie des effets esthétiques d'illustration, des rendus épurés ou inertes ou une vision

orientée et masquée. Pour les collectivités publiques, 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.

Les maîtres d'ouvrage institutionnels tels que l'Etat de Genève, ainsi que les professionnels, doivent pouvoir travailler de manière pérenne avec cette technologie. Il s'agit donc de développer un cadre de référence, "un mode d'emploi" crédible dans la durée.

Pour répondre à ce type de questions fondamentales, il a été jugé important que la définition du cadre, les objectifs et les critères d'utilisation et de représentation puissent faire l'objet d'une concertation. Un accord d'une pluralité d'intervenants du domaine a donc été recherché, qu'il s'agisse d'acteurs institutionnels ou privés.

Cette concertation a progressivement pris la forme d'un projet de charte éthique, auquel participent activement, aux côtés de l'Etat de Genève représenté par son département du territoire, la République Française par son Institut Géographique National (IGN), l'Office fédéral de topographie (Swisstopo), l'Agence d'urbanisme de la Communauté urbaine du Grand Lyon, la ville de Montréal, l'agence parisienne Géovision-Avenir, la SIA, section de Genève et l'Association des ingénieurs Géomètres Genevois (AGG).

Plusieurs grands principes à respecter doivent figurer dans la future charte, parmi lesquels :

- La création d'images non manipulées ;
- L'utilisation de données justes et possédant une qualité suffisante ;
- L'obligation de citer les sources des données utilisées ;
- La mise en réseau des auteurs de simulations 3D, afin de mutualiser les bonnes pratiques ;
- L'encouragement de la formation initiale et continue et de la recherche.

Ce projet de charte fait l'objet d'une véritable démarche participative initiée par Genève en février 2008 au Salon européen de la 3D IMAGINA, à Monaco. Il a fait l'objet d'une présentation intermédiaire, déjà assez aboutie, à IMAGINA 2009, puis mis en ligne (www.ge.ch/sem0/3d), afin de déboucher vers un élargissement des organes et professionnels intéressés.

Le projet de texte est actuellement en consultation large auprès d'architectes, de géomètres et d'urbanistes. Les nombreux retours permettent d'affirmer que cette démarche est reçue de manière positive par les professionnels.

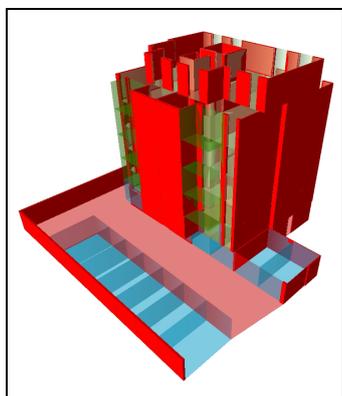
La charte sera signée à Monaco

Le document définitif sera paraphé au Salon IMAGINA, en février 2010 à Monaco.

En fédérant les fournisseurs de données et en recueillant leur adhésion, la charte se veut un repère commun, porteur de principes reconnus et partagés. Ainsi, les représentations tridimensionnelles bénéficieront d'une garantie de qualité et d'une légitimité indiscutables sur le long terme.

Formation nécessaire

Une formation, jugée prioritaire à Genève, a été proposée en 2008 et 2009; elle visait à présenter la 3D et son potentiel, les possibilités de visualisation et de maquettage 3D, un aperçu sur la saisie des données tridimensionnelles pour s'achever sur l'analyse spatiale et les SIG 3D. L'Université de Genève a développé plusieurs modules avec l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, la Haute école spécialisée de Suisse occidentale, l'Office fédéral de topographie (Swisstopo) et le département du territoire du canton de Genève. Cette formation de 7 jours a remporté un vif succès et a été suivie par plus de 100 personnes, dont 2/3 des collectivités publiques. Une troisième session est prévue pour le début 2010, dont une partie sera dispensée à l'école d'ingénieur d'Yverdon-les-Bains (inscriptions sous www.unige.ch/formcont/3D).



Représentation 3D d'un immeuble

Pertinence de la 3D pour les applications cadastrales

L'article 667 du Code civil suisse (CCS) affirme que "la propriété du sol emporte celle du dessus et du dessous, dans toute la hauteur et la profondeur utiles à son exercice". Le CCS admet par là que la propriété est en fait un volume et non seulement une surface. Cependant, toute la conception technique et juridique de la mensuration officielle et du registre foncier actuels est conçue exclusivement pour des représentations en 2D.

L'introduction de la 3D dans la connaissance de la position verticale et de l'encombrement d'infrastructures souterraines (tunnels, canalisation, etc.) contribuerait à l'efficacité du système d'enregistrement des droits et des servitudes et à la gestion des limitations des usages du sol.

Lorsque les propriétés sont localisées les unes sur les autres, comme la propriété par étages (PPE) ou les servitudes de stationnements souterrains, l'intégration de la composante 3D ne peut qu'aider à assurer une saine gestion des droits, des restrictions et des obligations, tout en participant à la planification des espaces souterrains.

De nombreux éléments modifient le statut juridique d'un bien-fonds autant au niveau du sol de la parcelle qu'en dessus ou en dessous. On peut citer, de manière non exhaustive

- la propriété par étages (PPE) ;
- les utilisations de bâtiments imbriqués sans constitution de PPE ;
- les droits d'usage sur le domaine public ;
- le droit de superficie (servitude ou droit distinct et permanent (DDP)) ;
- les servitudes :
 - au niveau du sol (par ex. droit de passage) ;
 - au dessus du sol (lignes électriques, télésièges, ...) ;
 - au-dessous du sol (conduites, forages, ancrages, ...) ;
- les constructions souterraines ;
- les limites de hauteur (bâtiments, plantations, ...) ;
- les constructions mixtes (gares, stades, centres commerciaux sur autoroutes, ...) avec propriétaires différents ;

- les sources et les captages ;
- les forages et les travaux de tous ordres effectués dans le sous-sol.

Tôt ou tard, le cadastre juridique 2D migrera vers un cadastre juridique 3D. Affaire à suivre.

Perspectives

Le maquetage de plusieurs projets d'infrastructures de transports et d'aménagement sont en cours et seront utilisés prochainement lors des auditions publiques et la concertation avec la population; des maquettes temps réel seront également utilisées; afin d'assurer une totale objectivité, les différentes variantes des projets seront maquetées et des vidéos présentant en parallèle chaque version seront montrées.

Le maquetage de ce type de projets est une « mine » d'apprentissage pour tous les acteurs concernés tant publics que privés.

Tout ceci amène à ouvrir des réflexions ou des études pour :

- Définir avec les mandataires des normes d'échange pour les données 3D nécessaires à l'aménagement du territoire ;
- Fixer des chartes graphiques de représentation (sémiologie 3D, ou comment rendre lisible des informations dans un contexte 3D) ;
- Adapter la façon de construire, de gérer et de communiquer sur les projets (impact de la 3D sur les processus) ;

- S'intéresser à de nouvelles techniques d'acquisition de données ;
- S'interroger sur la valeur juridique de la 3D dans les procédures administratives (une visualisation 3D est-elle opposable à des tiers ?).

Conclusion

Le canton de Genève a choisi de compléter par étapes son SIG avec des données 3D, géoréférencées, géométriquement justes et d'une grande qualité. Cette démarche peut paraître fastidieuse car elle n'apporte pas assez rapidement des résultats spectaculaires avec des scènes 3D très réalistes.

Cependant, ce n'est que partie remise. La mise en œuvre d'un socle de données fiables, actualisé, rigoureusement modélisé et sur lequel toutes les applications vont pouvoir s'appuyer, sera à moyen terme un gage de réussite et d'interaction non seulement avec le fonctionnement du SITG, mais également avec les multiples usages actuels et futurs de la 3D.

A terme nous voulons aboutir à une plateforme de visualisation et de simulation urbaine en temps réel, en vue d'une gestion adéquate et complète de l'information du territoire en 3D.

Laurent Niggeler
Directeur et Géomètre cantonal
Service de la mensuration officielle
République et canton de Genève
www.ge.ch/sem0/3D



Le point de vue de l'Association Genevoise des ingénieurs Géomètres officiels et géomaticiens (AGG)

L'AGG et la 3D. Un hasard ou une nécessité ?

Tous les grands éditeurs DAO/SIG sont très actifs dans les développements de nouvelles fonctionnalités intranet/internet 3D ou 4D. De nombreuses manifestations comme le salon IMAGINA de Monaco 2009, ou le forum ESRI de Versailles 2009 attestent de ces évolutions et du rôle majeur que prendra irrésistiblement et durablement la 3D dans la compréhension de notre environnement.

La République et Canton de Genève est un indicateur intéressant de cette tendance. Elle dispose déjà d'un socle 3D comprenant environ 80'000 bâtiments en volumétrie, la végétation et une vingtaine d'ouvrages d'art (tunnels et ponts) dans l'état de "Tel Que Construit".

Ces acquisitions ne sont pas le fruit du hasard mais une nécessité actuelle et future, pour des études complexes d'urbanisation engageant le cadre et la qualité de vie des genevois.

Pour les ingénieurs géomètres genevois, la 3D est donc un axe stratégique de développements à fort potentiel.

L'AGG, pour une 3D crédible

Fort de ce constat, l'AGG a créé en 2008 un groupe de travail dédié à la 3D et a demandé au Service de la Mensuration Officielle (SEMO) d'être intégrée à la commission franco-suisse chargée d'établir une chartre éthique. Cette approche est une condition essentielle à la crédibilité de l'édifice 3D, où actuellement tout est possible, y compris la création d'images trompeuses. Comme pour la 2D, l'ingénieur géomètre doit concevoir la 3e dimension en appliquant des règles de l'art garantissant les qualités géométriques, typologiques et topologiques. C'est à cette condition que ce nouvel outil atteindra une reconnaissance juridique. Dans ce sens, l'AGG signera le 4 février 2010, à Monaco, la Chartre 3D en présence des autorités suisses, françaises, et de Son Altesse Sérénissime, le Prince Albert II de Monaco. D'autres pays ont également manifesté leur intérêt d'adhérer à cette chartre.

L'AGG et son rôle pour une commission d'éthique

Une chartre 3D perdrait en crédibilité si elle ne se dotait pas d'un comité d'éthique capable de vérifier le respect rigoureux des recommandations.

Nous pouvons imaginer que la Chartre 3D pourrait à terme, aboutir à un label qualité comme les normes ISO.

L'ingénieur géomètre breveté, régulièrement mandaté pour des expertises, peut faire valoir son expérience pour participer et aider à la réflexion de ce comité d'éthique.

L'AGG pour un service de nouveaux conseils 3D auprès de ses clients

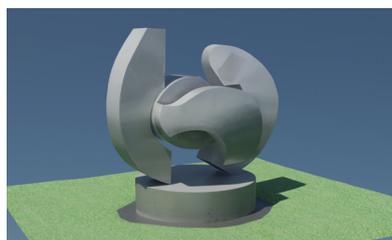
De nombreux architectes, et ingénieurs civils réalisent déjà, sur divers outils DAO, leurs dossiers d'autorisation de construire partiellement ou totalement en 3D numérique, souvent de manière très aboutie. Il est donc concevable d'imaginer que ces projets, puissent, dès le dépôt d'autorisation, venir enrichir, selon des règles à définir, le socle 3D cantonal. L'ingénieur géomètre pourra exercer un rôle d'accompagnement auprès de ses clients pour :

- La transformation des données dans le système de coordonnées nationales ou MN95 ;

- Le basculement de ces données hétérogènes dans un seul et même modèle de données et de représentation ;
- Le contrôle de fiabilité et cohérence ;
- Le transfert des données DAO vers le SIG cantonal ;
- L'import des métadonnées cantonales SIG dans l'univers de travail de ses clients architectes ou ingénieurs civils ;
- L'accompagnement humain pour ces nouvelles technologies.

L'AGG démythifie la 3D

L'AGG a participé aux journées SITG du 4 septembre 2009 à Lullier, en organisant un stand. Pour communiquer, l'AGG a choisi de numériser dans l'état de "Tel Que Construit" une œuvre d'art aux formes contemporaines, située à quelques mètres du centre d'accueil et du stand. Les visiteurs pouvaient ainsi contempler l'œuvre elle-même de visu et naviguer dans son fac-similé numérique à l'aide d'un viewer.



Œuvre et sa représentation 3D

L'idée était de démontrer que l'exploitation des résultats d'acquisition 3D, est simple pour l'utilisateur final.

L'AGG et la formation 3D

Pour l'instant, la 3D concerne quelques ingénieurs géomètres et géomaticiens spécialisés, mais elle s'intégrera progressivement dans nos méthodes de travail

usuelles. Pour exemple, une réflexion sur la cadastration 3D a été initiée au sein d'un groupe de travail AGG. De manière générale, il y a fort à parier que l'ingénieur géomètre sera capable de répondre à l'évolution de la demande et des méthodes de travail, évolution comparable au passage du dessin manuel à la DAO dans les années 80.

Conclusion

Les modèles et socles tridimensionnels ne sont qu'aux prémices de leur vie. Dans un avenir proche, nous ne parlerons plus de maquette numérique mais de territoire en 3D, montrant ainsi le fait que la 3e dimension sera devenue un véritable outil de gestion dans de nombreux domaines.

Quelques collectivités territoriales sont prêtes aujourd'hui à utiliser la 3D, sous forme de visualisation animée numérique. Demain, elles seront aptes également à concevoir et à analyser en 3D.

De nouveaux services inédits naîtront en aval de ces données, notamment en e-commerce, etc.

La 3D est donc un formidable élan pour la profession d'ingénieur géomètre officiel.

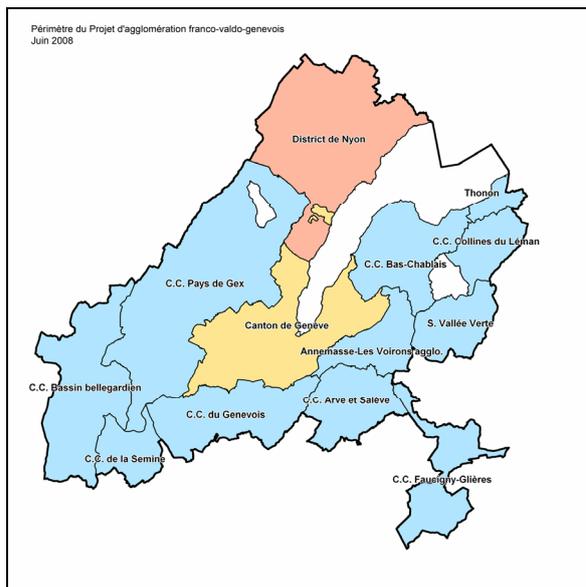
Pour l'AGG
Christian HALLER
4, Rue du Lièvre
1227 GENEVE-ACACIAS

Socle transfrontalier de données de référence à grande échelle

Un socle transfrontalier ! Pour qui ? Pourquoi ? Comment ?

La région franco-valdo-genevoise, bassin de près de 2 000 kilomètres carrés, réunit deux pays, deux cantons suisses et deux départements français. Ce territoire est aujourd'hui la deuxième agglomération suisse et la cinquième agglomération européenne en matière d'évolution de la population. Elle devrait approcher le million d'habitants à l'horizon 2030. La gestion de ce territoire nécessite une coopération transfrontalière qui demande la création coordonnée de produits géographiques transfrontaliers, véritables outils d'aide à la décision.

Aujourd'hui, il existe quelques produits à petite ou moyenne échelle, par exemple une carte touristique au 1/50'000. Cependant, tous les concepteurs cartographiques ont été confrontés à de nombreuses difficultés de cadres de référence, d'interprétation et de cohérence. La conclusion devenait évidente : Il était indispensable de disposer d'un référentiel transfrontalier à grande échelle, un "socle transfrontalier", afin de faciliter les échanges, la production cartographique et les analyses spatiales ; trois éléments de base pour l'étude de l'aménagement du territoire.



Périmètre du projet d'agglomération franco-valdo-genevoise (Source: Projet d'agglomération)

L'établissement de ce socle constitue la deuxième phase des produits géographiques de l'agglomération franco-valdo-genevoise. L'Institut Géographique National (IGN) et le Service de la Mensuration Officielle du canton de Genève (SEMO) ont confié l'étude de cette problématique au soussigné dans le cadre de son travail de diplôme de l'Ecole Supérieure des Géomètres et Topographes (ESGT), Le Mans.

Ce travail s'est organisé en trois étapes :

- Déterminer les besoins des utilisateurs potentiels ;
- Analyser les similitudes et les différences des données existantes ;
- Mettre en œuvre des techniques d'harmonisation.

Le Contexte.

Sur le territoire de l'agglomération, quatre institutions sont des "producteurs" de données géographiques :

- France : IGN ;
- Suisse : Swisstopo ;
- Canton de Genève : SEMO ;
- Canton de Vaud : OIT (Office de l'Information du Territoire) ;

Alors que l'IGN et Swisstopo ont plutôt une production cartographique à petite échelle, les cantons, SEMO et OIT, assument le contrôle de l'établissement de la mensuration officielle ainsi que sa gestion pour des représentations à grande échelle. Ainsi, les données mises à disposition pour l'établissement du socle transfrontalier sont issues de structures différentes, acquises dans des systèmes de référence et avec des objectifs différents.

Les besoins des utilisateurs

Ils ont été inventoriés par interviews de responsables de collectivités publiques, de chefs de projets et d'urbanistes. Il était important de définir, non seulement leurs besoins en "type" de données, mais également de préciser l'utilisation qu'ils souhaitaient en faire.

1^{er} constat : l'échelle

Bien que le besoin d'un socle transfrontalier soit également nécessaire pour l'étude et la gestion de projets à petite et moyenne échelle (1:10'000 à 1:25'000), il est apparu plus simple d'étudier la mise à disposition d'un socle transfrontalier permettant de travailler à grande échelle. En effet, il était moins coûteux de définir et de gérer un seul "jeu de données" à grande échelle et, grâce à des outils de généralisation automatique, de réaliser des produits cartographiques à petite et moyenne échelle. Précisons que ces outils de dérivation sont également encore au stade de la recherche.

2^e constat : les données de base

Le socle transfrontalier ne doit contenir que des données de base, à savoir les couches nécessaires utilisées par l'ensemble des utilisateurs. Ainsi, les données spécifiques aux métiers ont été écartées car elles ne répondent qu'à des besoins particuliers. Cependant, elles restent à disposition et pourront être ponctuellement intégrées dans le socle dans le cadre de partenariats.

La liste de données de base a ainsi pu être établie. Elle peut contenir entre autres :

- Le parcellaire.
- Le bâti
- Les infrastructures routières et ferroviaires
- Le réseau hydrographique
- La végétation
- La couverture du sol
- Un MNT (Modèle Numérique de Terrain).
- Les orthophotos.
- Les limites administratives.
- Les noms géographiques.
- L'adressage.

Les socles "existants"

Cependant, ces données géographiques et ces choix de base (échelle, catalogue de données) ne suffisent pas à créer un socle transfrontalier satisfaisant.

En effet, à chaque occasion, l'utilisateur constitue son propre socle pour répondre à son besoin. Ne disposant ni d'un protocole d'extraction des données ni d'une méthodologie pour leur harmonisation, le jeu résultant s'avère quasi unique, ou pire, pour une même demande, le produit peut être différent. Par ailleurs, ce fonctionnement engendre des problèmes de répétitivité et de reproductibilité.

Il faut donc définir d'autres règles telles que les contraintes liées aux différents cadres de références, ou encore l'analyse des similitudes et des différences des données et les méthodes d'harmonisation de ces données.

Des cadres de référence et des systèmes de projection planimétriques différents

Ils constituent le premier obstacle à l'utilisation des données. En effet, la région franco-valdo-genevoise est "positionnée géodésiquement" dans plusieurs cadres de référence, à savoir le RGF 93 (Réseau Générale Français) pour la France, et les MN03 (Mensuration Nationale de

1903) et MN95 (Mensuration Nationale de 1995) pour la Suisse. Par conséquent, sans une transformation géodésique appropriée, il n'est pas possible de mettre en concordance planimétrique (Y, X) des données de part et d'autre des frontières nationales, voire cantonales! Il est donc particulièrement important de résoudre cette problématique pour les utilisateurs pour lesquels le plan n'est qu'un support pour leurs propres données.

A terme, le système planimétrique suisse va être uniquement MN95, c'est un premier pas vers une simplification. Cependant l'utilisation du nouveau cadre de référence européen ETRS 89 (European Terrestrial Reference System) semble être la meilleure solution. En effet, cette "normalisation" permettrait de gérer le socle transfrontalier dans un système de référence unique, et aurait certainement pour conséquence de fédérer l'ensemble des partenaires. Notons que MN95 est compatible avec ETRS 89

Des cadres de référence altimétriques différents

Comme pour la planimétrie, les cadres de références altimétriques entre la France et la Suisse sont différents. La France gère les altitudes normales du Nivellement Général Français, NGF-IGN 69, alors que la Suisse travaille avec les altitudes usuelles du Nivellement Fédéral, NF 02. Privilégier un référentiel au détriment d'un autre n'est pas la meilleure solution. Encore un fois, l'idéal sera d'utiliser un cadre de référence fédérateur tel que le futur réseau altimétrique européen. Cependant, ce dernier n'étant pas encore disponible, il faut gérer les données dans les deux systèmes et retenir la formule approchée de concordance suivante :

$$\text{NGF-IGN 69} = \text{NF 02} + 32 \text{ cm}$$

Pour les MNT et les courbes de niveau, cette valeur est peu importante. Mais, pour les professionnels de l'eau, il faut la prendre en compte, surtout lorsque le cours d'eau longe la frontière.

Les données : similitudes et différences

Une fois les problèmes géodésiques résolus, il est possible d'assembler les données bien que celles-ci présentes encore un certain nombre de différences et de similitudes, qu'il faut analyser avec soin.

On constate que la modélisation des données est différente selon le domaine. Par exemple, en cartographie (domaine de l'IGN et de Swisstopo) on représente un bâtiment par le contour extérieur de son toit, alors que la mensuration officielle suisse le modélise par son emprise au sol. Une telle différence ne pose pas réellement de problème pour les utilisateurs car l'essentiel est que le bâtiment soit représenté. En revanche, pour d'autres données, une modélisation différente engendre une incohérence : c'est, par exemple, le cas pour les routes. En effet, certains producteurs inventorient et décrivent chaque îlot (couche du "domaine routier" à Genève) alors que d'autres les ignorent. Ainsi, on peut se retrouver d'un côté avec plusieurs objets, alors que de l'autre, un seul. Ces différences sont importantes pour le graphe de la mobilité, lorsque'on étudie des modèles de circulation.

Les précisions des données sont, quant à elles, relativement proches à condition de comparer des données ayant la même vocation, à savoir la grande échelle. Cependant, il n'est pas toujours aisé de faire cette distinction car dans les bases à grande échelle de l'IGN, il est aussi possible de trouver des données provenant de sa carte au 1/25'000, l'hydrographie dans les zones boisées et les limites administratives par exemple.

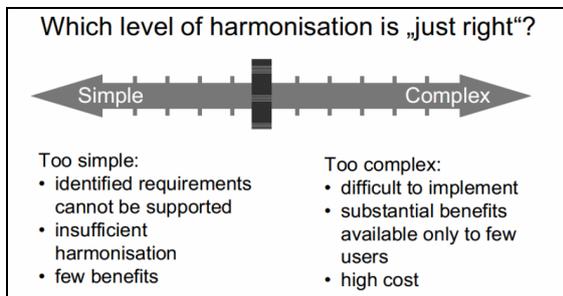
Quant à la mise à jour des données, elle est organisée de manière totalement différente d'un producteur à l'autre. Pour le domaine bâti par exemple, sa périodicité peut varier de 4 mois à 5 ans ! La région franco-valdo-genevoise étant particulièrement dynamique, l'actualisation des données est un problème important pour les utilisateurs qui ont exprimé le besoin d'une mise à jour annuelle. Afin de répondre à cette condition, une solution consisterait à créer une couche temporaire contenant des données de faible précision, données acquises à partir d'images satellites, d'orthophotos ou des demandes d'autorisation pour l'occupation du sol.

L'harmonisation des données

Pour pouvoir utiliser les données des différents producteurs, il faut les harmoniser afin de répondre aux objectifs suivants :

- Avoir des nomenclatures communes ;
- Avoir des modèles communs de données ;
- Avoir des modélisations communes.

Il existe plusieurs niveaux d'harmonisation dont les caractéristiques sont schématisées par le graphique ci-dessous :



Niveau d'harmonisation - INSPIRE - D2.6 Méthodologie

La recherche du niveau "idéal" d'harmonisation montre qu'un niveau trop élevé est complexe à mettre en œuvre et surtout, qu'il est très coûteux. A l'inverse, un niveau d'harmonisation trop bas, bien qu'il soit plus facile à réaliser et moins coûteux, apporte trop peu de bénéfices aux utilisateurs.

Pour harmoniser les données, il faut réaliser des manipulations sémantiques, des modifications de représentation et des changements de format. Des logiciels, tels que FME ou SDI (Spatial Data Integrator) permettent de réaliser ces modifications par l'intermédiaire de scripts qui peuvent être automatisés pour chaque mise à jour.

C'est à ce stade que l'analyse des besoins des utilisateurs devient importante car toutes les données ne sont pas à harmoniser de la même manière.

Reprenons par exemple, deux données de la liste de base : l'adressage et le bâti. Dans le modèle suisse, les adresses sont localisées sur les bâtiments, alors qu'elles sont projetées à la voie dans le modèle français. Cependant, cette thématique n'étant pas mentionnée comme une priorité par les utilisateurs, l'harmonisation des modèles a été jugée inutile.

Au contraire, pour les données du domaine bâti, il était primordial de disposer d'une couche unique avec une nomenclature commune. Dans ce cas, l'harmonisation était incontournable et elle a constitué un travail important.

Lors de la procédure d'harmonisation des bases, il est immédiatement apparu qu'il était difficile de conserver l'ensemble des attributs propres à chaque base source, car les attributs communs et pertinents se retrouvaient "noyés" dans la masse. Ainsi, le choix a été fait de ne conserver que les attributs communs aux bases sources.

Ainsi, il est possible d'harmoniser les données des différents producteurs et d'en réaliser une couche unique d'information facilitant grandement l'utilisation pour les utilisateurs. Néanmoins, des différences fondamentales subsistent entre les bases sources comme la valeur juridique ou fiscale du cadastre, la précision de la donnée ou encore la périodicité de la mise à jour. Or, mais s'il est possible d'identifier la source, la valeur du cadastre par des attributs, cela ne suffira pas. Dans ce sens, des métadonnées claires et précises devront accompagner les données afin de limiter au maximum les confusions de la part des utilisateurs.

Le traitement des zones frontières

Lorsqu'on assemble les données "en frontière" issues des bases de données suisse et française, on constate des incohérences.

Alors que la frontière nationale suisse est levée à la précision cadastrale, la frontière française est une limite administrative de la BD Topo de l'IGN obtenue par digitalisation à partir de la carte au 1/25 000 (Précision graphique de 25 m!). Ce n'est donc pas une surprise d'observer des chevauchements de territoire, voire des vides, pouvant atteindre localement jusqu'à 40m.



Différence entre la position de frontière selon la source des données

Ces vides constituent-ils des « no man's land » de données géoréférencées ? Non, car en réalité, dans les bandes frontières, la plupart des données sont surabondantes car elles sont relevées de part et d'autre de la frontière.

Cependant, les divergences de frontières nationales et la double détermination de certains objets, peuvent engendrer des défauts de connexion. C'est notamment le cas pour les infrastructures ferroviaires et routières.

Outre le fait d'avoir des frontières différentes, les objets ne se « connectent » pas, comme le montre l'exemple ci-dessous.

Afin de résoudre ces problèmes spécifiques aux zones frontalières, l'association Eurogeographics a mis en place le projet SBE (State Boundaries of Europe) dont l'objectif est de créer une base de données des frontières nationales de toute l'Europe. Il s'agit non seulement de définir la frontière proprement dite, mais aussi de mettre en place des points et des lignes de connexions entre les bases. Les producteurs se mettent d'accord sur ces objets et raccordent leurs données dessus. Le principal intérêt de ce projet est de régler les problèmes en amont, directement chez le producteur et représente la meilleure solution aux problèmes de frontières.



Infrastructures routières avec représentations distantes de 2.5 mètres

Réalisation et réalité du socle

La diffusion est l'élément déterminant pour la réalisation de ce référentiel transfrontalier à grande échelle. Actuellement, c'est la charte du SITG (Système d'Information du Territoire Genevois) qui régit l'organisation de la diffusion à Genève. Cette charte va devoir évoluer pour pouvoir mettre en place le socle, car cette organisation soulève un certain nombre de problèmes : par exemple, une commune genevoise peut accéder gratuitement au données de l'IGN alors qu'une commune française non. De plus, le canton de Vaud ne fait pas partie du SITG : une convention particulière devra être réalisée pour le socle.

Le choix le plus délicat est de choisir la plateforme permettant de gérer et diffuser ce référentiel transfrontalier. Dans le cadre de l'étude, des solutions ont été proposées mais aucune n'a été privilégiée. On peut distinguer

deux infrastructures possibles avec des variantes.

Dans l'une, chacun des producteurs fournit les données selon le modèle du socle transfrontalier. Puis, à l'aide de géoservices, les données sont visualisables par l'utilisateur sur son écran : le socle est donc virtuel. Dans l'autre, chaque producteur fournit ses données qui sont incorporées dans un socle : l'utilisateur visualise et extrait les données à partir de la base de données transfrontalière.

La réalisation du socle dépasse largement le cadre de l'étude. Le choix de la plateforme pour gérer le socle conditionnera la mise à jour, la diffusion et la gestion du socle de données transfrontalières.

Conclusion

L'étude réalisée dans le cadre de ce travail de diplôme se base essentiellement sur le contexte des données géoréférencées de l'agglomération franco-valdo-genevoise. Cependant, les réflexions et les solutions proposées dans ce travail se veulent être génériques, c'est-à-dire transposables à d'autres territoires transfrontaliers.

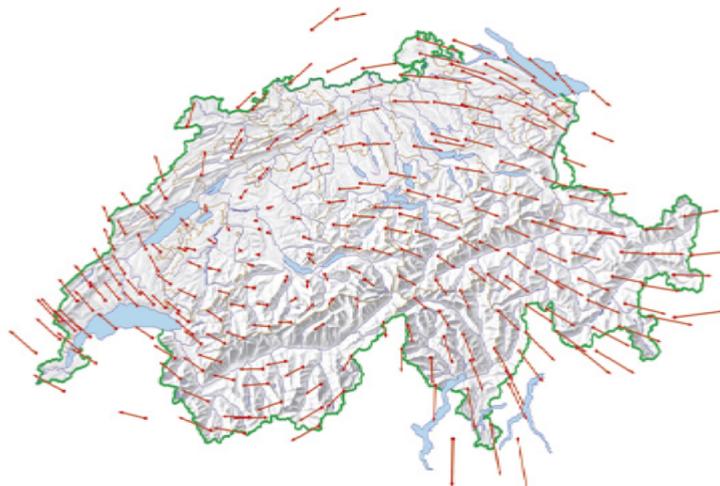
En s'inscrivant dans les démarches actuelles, ce socle transfrontalier est innovant par le fait qu'il propose d'harmoniser des données à grande échelle et non à petite échelle.

Par ailleurs et à ce stade de la "coopération" transfrontalière, il est apparu que les problèmes étaient tout autant d'ordre organisationnel que technique. En effet, s'il est possible d'harmoniser des données, leur diffusion et leur consultation transfrontalière restent administrativement plus difficiles !

Il faut espérer que ce travail dépassera le stade de la réflexion et se concrétisera réellement car l'attente des utilisateurs est forte.

Laurent DETRAZ, Ingénieur Géomètre-Topographe E.S.G.T.
 laurent.detrax@orange.fr
 Cabinet Bernard DUPONT
 Géomètre-Expert
 Espace Saint Julien
 16, rue des Vieux Moulins
 F-74160 SAINT-JULIEN-EN-GENEVOIS

Genève se prépare à changer toutes les coordonnées de ses données géographiques



Différence entre les coordonnées MN95 et MN03

Contexte

La grande majorité des cartes, plans et données à référence spatiale se réfèrent à un cadre de référence national pour la planimétrie (Y, X - coordonnées nationales) et un autre pour l'altimétrie. Ces cadres de référence constituent la base sur laquelle ces données (mensuration officielle, cadastre souterrain, aménagement du territoire, plans d'exécution de bâtiments ou d'ouvrages, etc.) sont ajustées et géométriquement mises en relation.

Les données actuelles contenues dans le système d'information du territoire genevois (SITG) sont dans le cadre de référence de la Mensuration nationale de 1903 (MN03) pour la planimétrie, et basées sur le Nivellement fédéral de 1902 (NF02) pour l'altimétrie, avec la particularité pour le canton de Genève, d'avoir conservé le cadre de référence d'origine modifié à la fin des années 70 pour le canton de Vaud. De ce fait les géodonnées genevoises sont décalées et soumises à une rotation hétérogène par rapport à celles de son canton voisin.

Un cadre légal pour le changement des coordonnées

Depuis quelques années, l'office fédéral de topographie (swisstopo) a défini de nouveaux cadres de référence, un pour la planimétrie appelé Mensuration nationale 1995 (MN95) et un autre pour l'altimétrie dénommé Réseau

altimétrique national (RAN95). Ces nouveaux cadres de référence forment un réseau de base pour les données géoréférencées qui offre une précision absolue élevée sur l'ensemble de la Suisse tant pour la planimétrie que pour l'altimétrie.

Le changement du cadre de référence actuel MN03 vers MN95 doit être mené à bien d'ici 2016. Les cantons peuvent bien entendu procéder au passage plus tôt et profiter ainsi plus rapidement des avantages que procure le nouveau cadre de référence.

Une démarche mise en œuvre également du côté français

Au niveau français, une nouvelle obligation réglementaire a été établie par décret n° 2006-272 du 3 mars 2006 en ce qui concerne l'usage du nouveau système de référence de coordonnées, jusqu'alors facultatif. Les informations localisées doivent être fournies dans le nouveau système national de référence de coordonnées – Lambert 93, ceci depuis avril 2009.

Genève coincée entre la « Suisse » et la France

La conjugaison de ces opérations va permettre d'harmoniser les référentiels de part et d'autre de la frontière. En effet, tant le nouveau cadre de référence suisse MN95 que le cadre français

Lambert 93, sont basés sur le référentiel géographique européen ETRS89.

Au niveau genevois, le passage au système de référence MN95 va devenir de plus en plus nécessaire compte tenu des enjeux des actions contenues dans les projets transfrontaliers. Il a de plus été démontré qu'un retour sur investissement de 1 à 5 est possible quand les géodonnées sont harmonisées au niveau du référentiel et des modèles de données.

Pourquoi changer ?

La prise en compte du système de référence MN95 en tant que format d'export pourrait suffire à partiellement apporter une réponse en accord avec l'obligation fédérale fixée pour fin 2016 pour les données de la mensuration, puis fin 2020 pour les autres données géographiques.

Le SITG dispose ainsi d'une solution de repli disponible dès aujourd'hui si des utilisateurs demandent des produits en MN95.

Cependant, cette solution n'est pas satisfaisante.

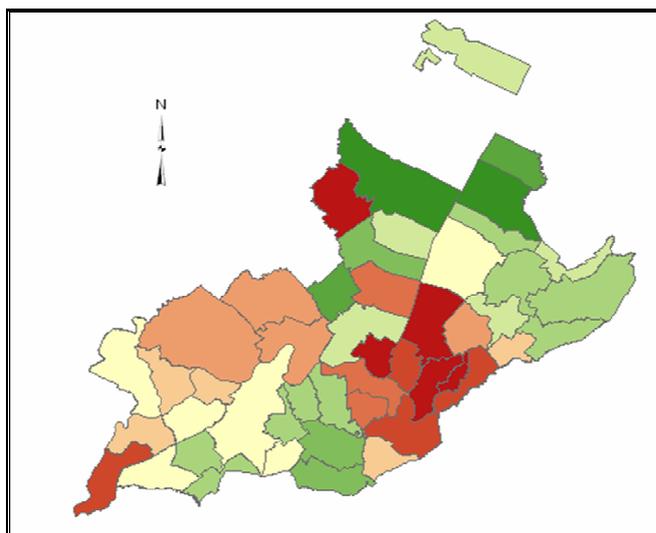
En effet cette solution de repli présente plusieurs inconvénients :

- perte de qualité : le rééchantillonnage nécessaire pose des problèmes pour les produits raster. Des problèmes de topologie

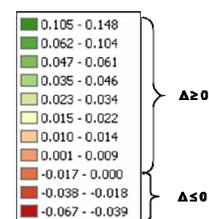
se posent également pour les produits vecteurs suite au passage de MN03 à MN95.

- perte en délai : le temps requis pour convertir les données et contrôler les résultats de la transformation n'est pas négligeable.
- risques d'erreurs supplémentaires : le MN95 a justement pour objectif de simplifier l'utilisation des données, la géolocalisation, (utilisation du GPS) et d'échanger plus facilement des données entre partenaires (ETRS89). La coexistence des deux systèmes ne peut qu'être source d'erreurs, d'autant que des partenaires/utilisateurs pourront livrer également leurs données en MN95.
- Non-pérennité de l'ancien système à moyen terme : Bien qu'à court terme le changement de système de référence puisse être un facteur de désorganisation, l'investissement et les efforts nécessaires sont justifiés par le fait que le nouveau système a vocation à être conservé pendant de nombreuses années.

Sur ces constats, le service de la mensuration officielle a mandaté une étude avec pour objectif de dégager les éléments essentiels pour la mise sur place du projet de changement de système de référence du SITG.



Différence entre SurfaceMN95 et SurfaceMN03



Un résultat négatif implique que la surface obtenue par la transformation est inférieure à la surface initiale. Lorsque le résultat est positif, la surface en MN95 est supérieure à la surface initiale.

Variation des surfaces des communes genevoises résultant du passage de MN03 à MN93



Quels sont les résultats de l'étude ?

L'étude a porté sur quatre volets :

1. Technique

Il s'agissait d'étudier les impacts du changement de système de référence pour les données. Pour faire différents tests, toutes les données vecteur du cadastre genevois ont été transformées en MN95. Les nouvelles données ont été examinées et comparées aux données en MN03, notamment en ce qui concerne les alignements, les conditions géométriques, les surfaces. Aucun impacts significatifs n'a pu être mis en évidence, sachant que le réseau de triangle utilisé pour effectuer les transformations est assez fin pour « lisser » l'hétérogénéité des quelques zones du cadastre. Le tableau ci-dessous, montre les différences de surfaces en pour mille pour les communes genevoises.

En résumé, la transformation de données vecteur n'entraîne pas d'incohérences. Les déformations rencontrées rentrent dans les tolérances de la mensuration officielle. Pour les partenaires ayant besoin d'une précision plus importante (les CFF par exemple travaillent à $\pm 1\text{mm}$), un nouveau traitement des données va s'imposer (nouveau calcul des données à partir de points de référence relevés en MN95). Le temps nécessaire à la transformation des données vecteur n'est pas significatif.

Par contre, la conversion de données raster nécessite beaucoup de temps. C'est une activité chronophage dont le résultat ne justifie pas l'application systématique. Il est plus intéressant d'acquérir des données raster telles qu'orthophotos, directement en MN95 plutôt que de leur faire subir une transformation qui entraînera une perte de qualité. Seuls les rasters « plans historiques » seront concernés par la conversion, une simple translation des plans ne suffirait pas car un travail assez précis est réalisé à partir de ces données.

2. Organisationnel

Les interviews réalisées auprès des différents utilisateurs et producteurs de données se sont avérées très utiles pour appréhender l'organisation du changement de cadre de référence. Elles ont permis de mettre en évidence les moyens et besoins de chacun. Deux propositions résultent de ces entretiens à savoir une solution centralisatrice – un centre de compétence exécute toutes les opérations sur toutes les données géographiques du territoire cantonal - ou une solution de répartition des tâches entre les différents acteurs de la géoinformation genevoise.

Par ailleurs il est demandé que la période durant laquelle les données vont coexister soit restreinte, la date « objectif » à atteindre serait alors fin 2010.

3. Communication

Le calendrier du changement de système de référence doit être largement diffusé pour que les utilisateurs se préparent eux-mêmes au changement de système de référence. Cela introduit une contrainte supplémentaire sur le projet, puisque le respect des délais en sera d'autant plus nécessaire. Il est important que tous les acteurs soient avertis et conscients de l'existence de cette diffusion très large, qui les engage pour tenir les délais.

Pour l'instant, le passage à MN95 est souvent vu comme une charge de travail supplémentaire et comme un élément perturbateur risquant de désorganiser les chaînes de travail et de géotraitement mis en place pour la gestion et l'utilisation des géodonnées. Les bénéfices que ce nouveau système apporte sont assez mal perçus ou peu connus. Il est donc accueilli avec un enthousiasme modéré.

Il est ainsi indispensable de mobiliser davantage les partenaires concernés. Cela doit notamment passer par une communication, interne au SITG puis externe, sur l'intérêt de basculer les données du SITG dans le nouveau système de référence.

Convaincre les utilisateurs de l'utilité de la démarche

Bien que le passage à MN95 ne soit pas le fait d'une demande du SITG, les utilisateurs vont être légitimement amenés à suivre avec attention les actions entreprises par les partenaires du SITG pour faciliter la transition. En tant qu'acteurs de référence de l'information géographique genevoise, il est nécessaire de bien communiquer et d'entretenir de bonnes relations avec les utilisateurs, et de les convaincre de l'utilité du changement de système de référence.

Pour plus d'information, l'étude est sur internet sur le site www.ge.ch/sem0.

En 2011, Genève change son cadre de référence

Le comité directeur du SITG a décidé au terme de l'étude de procéder à la préparation du changement de cadre de référence sur 2 ans pour un basculement au début de 2011.



Le centre de compétence du SITG prendra en charge la transformation des données de l'Etat, des communes. Les autres gros producteurs de données prendront eux-mêmes en charge la transformation des données avec l'appui du centre de compétence.

Voici les étapes principales de préparation :

Phase 1 : 1er semestre 2009 :

- possibilité de fournir et recevoir des données en MN95 ;
- mise en place, au sein de l'architecture actuelle web, d'une extraction de données au format MN95 ;

Phase 2 : 2^e semestre 2009 – 1^{er} trimestre 2010

- Mise en place d'une infrastructure matériel/logiciel de test :
 - Serveur de test pour les données métier et de consultation (ArcSDE-Oracle) ;
 - Serveur de test pour accueillir les sites web, géo services et guichets cartographiques métier ;
 - Duplication des scripts FME de traduction des données.
- Test de masse de transformation des données:
 - Transformation des données du serveur métier vers le serveur de test dans une instance "métier". Utilisation des algorithmes swisstopo de transformation MN03-MN95 ;
 - Transfert des données de l'instance "métier" vers l'instance "consultation" (sur le même serveur de test). Pour cela, utilisation de nouveaux scripts FME stockés et gérés sur le serveur en production actuel ;
 - Transformation test des jeux de données des partenaires du SITG et des services qui ne sont pas sur les serveurs centraux (géodatabase locales par exemple).
- Test des applications ;
- Analyse des résultats, contrôle qualité par les propriétaires des données ;
- Audit des processus et des résultats par un organe externe (Swisstopo) ;
- Analyse de l'impact sur les autres systèmes d'information ;
- Préparation et adoption par le Conseil d'Etat d'un arrêté adoptant le nouveau cadre de référence et autorisant la transformation.

Phase 3 : deuxième / troisième trimestre 2010

- Adaptation des logiciels, des procédures et des données selon les résultats des tests ;
- Elaboration de la procédure détaillée et d'un planning pour la transformation définitive ;
- Elaboration d'un plan de communication détaillé ;
- Génération du raster MN95 du plan de ville et du plan d'ensemble et autre raster.

Phase 4 : quatrième trimestre 2010

- Mise en place d'un comité de coordination et de suivi ;
- Lancement du plan de communication ;
- Lancement coordonné entre tous les partenaires du SITG et autres acteurs de la transformation définitive vers MN95.
- Contrôle de qualité ;

Phase 5 : 1er janvier 2011

- Utilisation généralisée du nouveau cadre de référence MN95 sur le canton de Genève ;
- Mise en place d'une procédure pour intégrer des flux de données livrées en MN03 (cadastre du sous-sol,...) ;
- Pour les retardataires, mise en place de procédures permettant d'extraire des données au format MN03.

Conclusion

L'étude a montré qu'un changement de cadre de référence ne pose pas de problèmes techniques particuliers et ses impacts sur les données sont très marginaux ; par contre une bonne organisation, appuyée par une planification détaillée et une communication adéquate feront le succès de ce type d'opération. Rien ne doit être laissé au hasard et au terme de la transformation des données, il sera nécessaire de vérifier minutieusement le bon déroulement des travaux.

Laurent Niggeler
 Directeur et Géomètre cantonal
 Service de la mensuration officielle

François Mumenthaler
 Directeur
 Service de l'organisation et des systèmes
 d'information
 République et canton de Genève
 www.sitg.ch