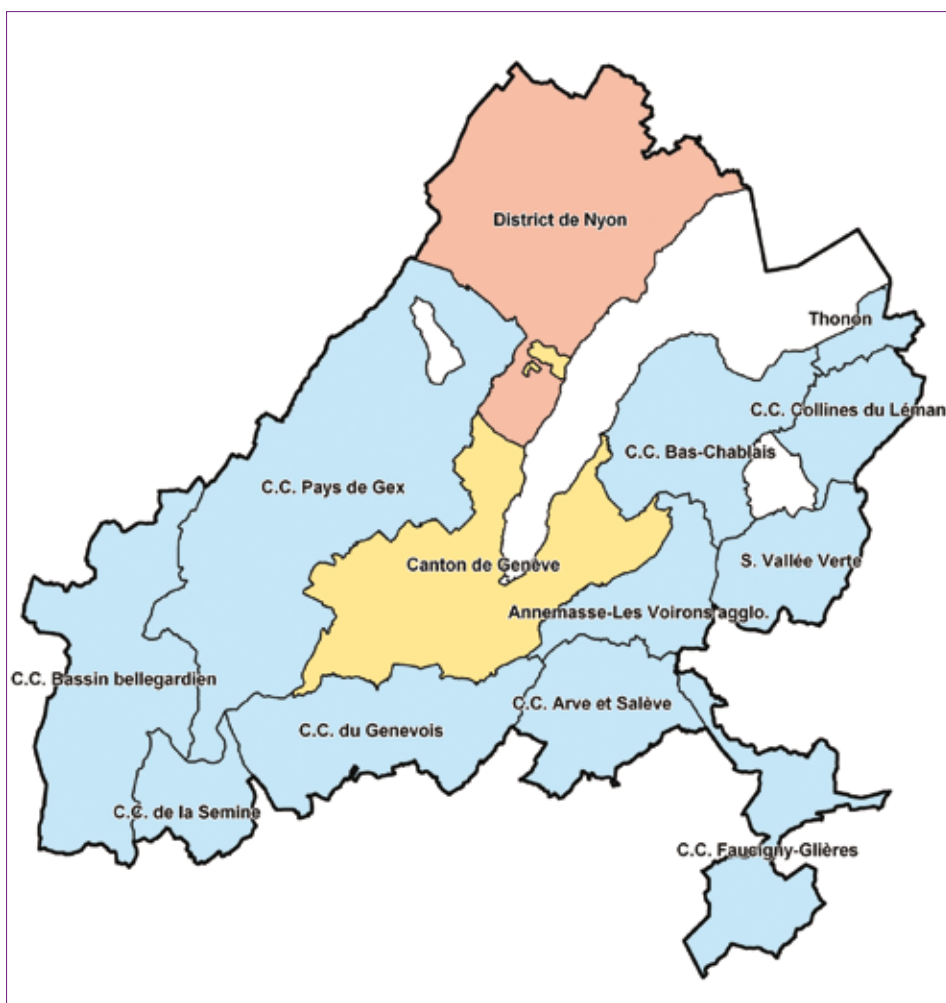


Un socle de données grande échelle transfrontalier !

Pour qui ? Pourquoi ? Comment ?

Laurent DETRAZ ♦ Service de la mensuration officielle (SEMO) de l'Etat de Genève - Ecole supérieure des géomètres et topographes (ESGT)



Périmètre de l'agglomération franco-valdo-genevoise - juin 2008. En bleu, la France, en rouge, le canton de Vaud, en jaune celui de Genève.

La région franco-valdo-genevoise, bassin de près de 2 000 kilomètres carrés, regroupe deux États, deux cantons suisses et deux départements français. Ce territoire constitue aujourd'hui la deuxième agglomération de Suisse et de la région Rhône-Alpes : sa population devrait approcher le million d'habitants d'ici 2030. Face à cette évolution démographique, la coopération transfrontalière devient une nécessité : le projet d'agglomération franco-valdo-genevoise a été lancé en 2006. Parmi ses objectifs, la création de produits géographiques communs, véritables outils d'aide à la décision.

Aujourd'hui, un certain nombre de produits à petite ou moyenne échelle ont été réalisés ou sont en cours de réalisation, notamment une carte touristique au 1:50 000. Les équipes qui ont travaillé sur ces différents produits ont été confrontées à de nombreuses difficultés. Un référentiel transfrontalier à grande échelle est devenu indispensable pour l'aménagement du territoire et la réalisation des infrastructures programmées dans le projet d'agglomération. Ce socle constitue donc la deuxième phase

des produits géographiques de l'agglomération franco-valdo-genevoise. L'IGN (*Institut Géographique National*) et le SEMO (*Service de la Mensuration Officielle*) ont confié l'étude de cette problématique à Laurent Detraz dans le cadre de son travail de diplôme. Ce travail s'est organisé en trois temps :

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

Contexte

Sur le territoire de l'agglomération, quatre institutions produisent des données géographiques :

- L'IGN ;
- Swisstopo ;
- Le SEMO ;
- L'OIT (Office de l'information du canton de Vaud).

L'IGN et Swisstopo ont une vocation cartographique, alors que la Mensuration officielle s'occupe plutôt des documents cadastraux à grande échelle. En conséquence, les données sont issues de structures différentes, acquises dans différents systèmes, en fonction d'objectifs différents.

Les besoins

Ils ont été essentiellement déterminés lors d'interviews : collectivité, chefs de projets, urbanistes... ont été sollicités afin de connaître leurs besoins et l'utilisation qui est faite de la donnée.

Le socle transfrontalier se concentre essentiellement sur la grande échelle, mais il existe aussi des besoins pour la petite et moyenne échelle auxquels il pourra répondre, à partir d'un seul jeu de données – d'où un gain de coût – à l'aide d'outils de généralisation automatique, pour réaliser des

produits cartographiques : ces outils de dérivation en sont encore au stade de la recherche.

Il est apparu comme nécessaire d'incorporer dans le socle uniquement des données de base (couches utilisées par l'ensemble des utilisateurs). Les données métier ont été écartées, car répondant à des besoins particuliers. Cependant, elles pourront être, par la suite, intégrées dans le socle dans le cadre de partenariats.

Une liste de données de base a pu ainsi être établie, à savoir :

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

Socle existant

À l'heure actuelle, on ne peut pas vraiment parler de socle existant. C'est l'utilisateur qui constitue lui-même son socle pour répondre à son besoin. Comme il n'y a aucun protocole d'extraction des données, ni aucune méthodologie sur l'harmonisation, le jeu résultant est unique : pour une même demande, le produit peut être différent. Ce fonctionnement pose des problèmes de reproductibilité.

Des cadres de référence et systèmes de projection planimétriques différents

Ils constituent le premier obstacle à l'utilisation des données. En effet, nous sommes en présence de trois systèmes géodésiques différents : RGF 93 (*Réseau Géodésique Français*), MN 03 (*Mensuration nationale de 1903*) et le MN 95 (*Mensuration Nationale de 1995*).

Il est très important de résoudre cette problématique : pour les utilisateurs, cette composante est secondaire et ce ne sont pas forcément des spécialistes en géodésie !

À terme, le système planimétrique suisse va être remplacé par le MN95, ce qui va simplifier la situation. La solution la plus adaptée paraît être d'utiliser le système européen ETRS 89 (*European Terrestrial Reference System*). Gérer le socle dans un système unique va permettre de fédérer l'ensemble des partenaires.

Des cadres de référence altimétriques différents

Cette problématique a beaucoup moins d'importance que la planimétrie. En effet, la composante verticale intervient dans un deuxième temps (le socle sera tout d'abord en 2D, et évoluera vers la 3D, lorsque le canton de Genève aura fait le saut dans la troisième dimension).

Le cadres de références altimétriques entre la France et la Suisse sont différents : ce sont respectivement les altitudes normales du NGF-IGN 69 (*Nivellement Général Français*) et les altitudes usuelles du NF 02 (*Nivellement Fédéral*). Tout comme la planimétrie, privilégier un référentiel plus qu'un autre n'est pas la meilleure des solutions. L'idéal est d'utiliser un cadre de référence fédérateur, ce que le réseau européen sera en mesure d'apporter. Ce dernier n'étant pas encore disponible, il faut gérer les données dans les deux systèmes et retenir la formule suivante : $NGF-IGN\ 69 = NF\ 02 + 32\ cm$

Pour les M.N.T. 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 ou matérialise la frontière (cas du Foron ou de l'Hermance, par exemple).



Exemple d'exploitation (visualisation) des futures données du socle.

Les données : similitudes et différences

Une fois les problèmes géodésiques résolus, il est possible d'assembler les données mais celles-ci présentent un certain nombre de différences et de similitudes.

Tout d'abord, la modélisation des données n'est pas homogène. Par exemple, un bâtiment peut être représenté par l'IGN par le contour extérieur du toit, alors que la mensuration officielle genevoise le modélise par son emprise au sol. Une telle différence ne pose pas réellement de problème pour les utilisateurs : l'essentiel est que le bâtiment soit représenté. Mais dans d'autres cas, la modélisation n'est pas cohérente ; c'est le cas des routes : certains producteurs prennent en compte les îlots et d'autres non. Ainsi, on peut se retrouver d'un côté avec plusieurs objets, et de l'autre, avec un seul. Ces différences sont importantes pour le graphe de la mobilité, lorsque l'on veut faire des modèles de circulation.

Les précisions sont, quant à elles, relativement proches, à condition de comparer des données ayant la même vocation : c'est-à-dire à grande échelle. Cependant, il n'est pas si aisé de faire cette distinction : dans les bases topographiques de l'I.G.N., il est possible de trouver des éléments prévenant de la carte de base au 1:25 000 (hydrographie dans les zones boisées, limites administratives par exemple).

Quant à la mise à jour, elle est totalement différente d'un producteur à l'autre : de 4 mois à 5 ans pour

un bâtiment. La région franco-valdo-genevoise étant particulièrement dynamique, l'actualisation des données pose problème, d'autant plus que les utilisateurs ont exprimé le besoin d'une mise à jour annuelle. Ainsi, il est peut-être nécessaire de créer une couche temporaire sans grande précision permettant de combler ce manque (acquisition à partir des images satellites ou à partir 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 :

- Harmoniser les nomenclatures ;
- Unifier les modèles de données ;
- Homogénéiser les modélisations.

Il faut être conscient qu'il existe plusieurs niveaux d'harmonisation ; un niveau trop élevé est complexe à mettre en œuvre mais est surtout très coûteux. À l'inverse, un niveau trop bas est facile à réaliser, présente un bas coût mais apporte trop peu de bénéfices aux utilisateurs.

Pour unifier les données, il faut réaliser des manipulations sémantiques, des modifications de

Which level of harmonisation is „just right“?



Too simple:

- identified requirements cannot be supported
- insufficient harmonisation
- few benefits

Too complex:

- difficult to implement
- substantial benefits available only to few users
- high cost

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 ici que l'analyse des besoins devient importante. En effet, toutes les thématiques mentionnées précédemment ne sont pas à traiter de la même manière. Par exemple l'adressage, où les modèles sont différents : côté suisse, les adresses sont localisées sur les bâtiments, côté français elles sont systématiquement projetées à la voie.

Cette thématique n'étant pas apparue comme une priorité de la part des utilisateurs, mais correspondant à des besoins futurs pour la géolocalisation, les modèles n'ont pas été changés (d'autant plus que la directive européenne *Inspire* risque de modifier le modèle d'adressage français). Au contraire, pour le bâti, il était important d'avoir une couche unique avec une nomenclature commune : dans ce cas, l'harmonisation a constitué un travail important.

S'est aussi posé le problème des attributs communs et ceux propres à chaque base source. Dans un premier temps, tous ont été conservés lors de l'harmonisation, ce qui a donné une couche composite difficilement exploitable par les utilisateurs, les attributs communs étant noyés dans la masse. On a donc jugé indispensable de conserver uniquement les attributs communs (certains obligatoires et d'autres spécifiques à toutes les thématiques).

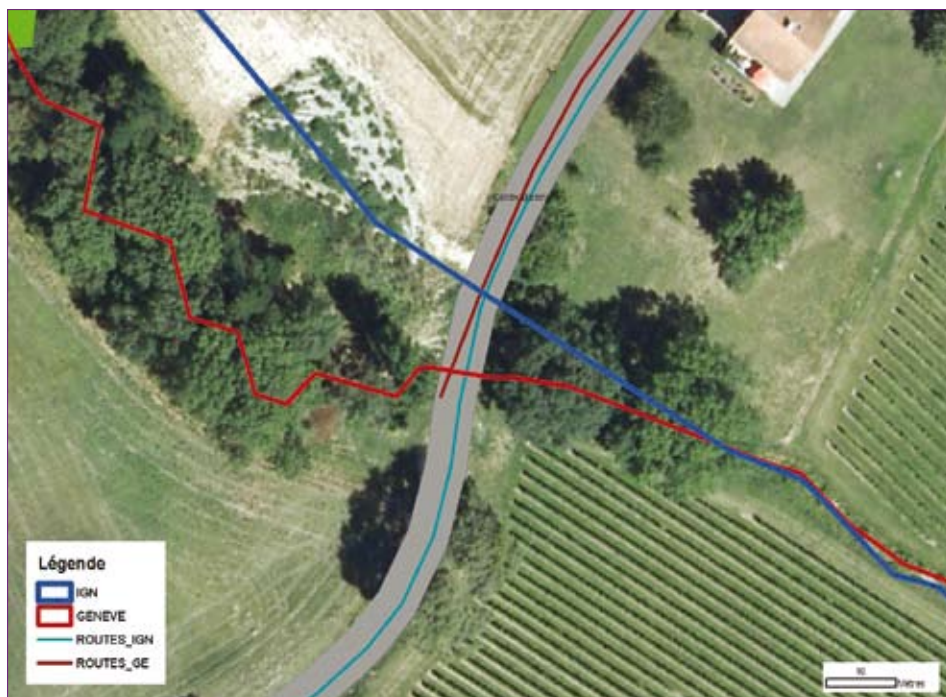
Quoiqu'il soit possible d'harmoniser les données des différents producteurs, voire de réaliser une couche unique d'information facilitant grandement l'utilisation pour les utilisateurs, des différen-

ces fondamentales entre les bases sources demeurent : la valeur juridique ou fiscale du cadastre, la précision de la donnée ou encore les différences de fréquence de mise à jour. En conséquence, il est possible d'identifier la source

et la valeur juridique du cadastre par des attributs mais cela ne suffira pas. C'est pourquoi les métadonnées devront être claires et précises, limitant au maximum les confusions de la part des utilisateurs.



Les différentes sources de données ne sont pas d'accord sur le tracé exact de la frontière.



Même avec l'imprécision de la frontière, les données IGN, qui s'étendent au-delà de la limite internationale, restent géométriquement correctes.

La cohérence des données en frontières

Lorsque l'on superpose les données en frontière, les limites ne correspondent pas : on observe des chevauchements et des vides. La raison principale de cette incohérence réside dans la source des limites administratives de la *BD Topo*® de l'IGN : elles ont été obtenues par numérisation de la carte au 1:25 000 (avec une précision graphique de 25 mètres !). De ce fait, il est « normal » d'observer des différences de plus de 40 mètres par endroit, les données n'ayant pas la même précision.

On peut alors se demander quelles sont les conséquences de ces vides sur les autres informations : s'agit-il de territoires non couverts par un organisme français ? En réalité, la plupart des données sont surabondantes, car elles ne s'arrêtent pas à la frontière, telles les infrastructures ferroviaires et routières. Outre le fait d'avoir des frontières différentes, les objets ne se connectent pas comme le montre l'exemple page précédente.

C'est pourquoi l'association Eurogeographics a mis en place le projet SBE (*State Boundaries of Europe*) dont l'objectif est de créer une base de données à grande échelle, basée sur les traités, des frontières nationales de toute l'Europe. Il s'agit 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 il représente la meilleure solution aux problèmes de frontières. Les travaux de la définition numérique de la frontière entre la Suisse et la France sont en cours, afin de disposer de données numériques en ETRS 89 sur l'ensemble de la frontière.

Réalisation 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. Cette charte va devoir évoluer pour pouvoir mettre en place le socle, car cette organisation soulève un certain nombre de problèmes juridiques : par exemple, une commune genevoise peut accéder gratuitement aux données de l'IGN alors qu'une commune française ne le peut pas. 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 plate-forme 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 en peut distinguer deux :

- 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 ;

- 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 plate-forme 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 fin d'études se limite à l'agglomération franco-valdo-genevoise. Cependant, les réflexions de ce travail se veulent génériques, c'est-à-dire transposables à d'autres territoires transfrontaliers. En s'inscrivant dans les démarches actuelles, ce socle est innovant par le fait qu'il s'agit d'harmoniser des données à grande échelle et non pas à petite échelle. De plus, il est apparu que les problèmes étaient plutôt d'ordre organisationnel que technique : on peut harmoniser les données, ce qui est plus difficile pour la diffusion. Il faut espérer que ce travail dépassera le stade de la réflexion et se concrétisera réellement : l'attente des utilisateurs est forte ! ▲

Contacts

Laurent Detraz, stagiaire ESGT (*École Supérieure des Géomètres et Topographes*) : laurent.detraz@orange.fr

Laurent Niggeler, Service de la mensuration officielle, État de Genève : laurent.niggeler@etat.ge.ch

Jean-Louis Rozier, Institut Géographique National, Lyon : jean-louis.rozier@ign.fr

Mémoire disponible sur : <http://etat.geneve.ch/dt/dcmo/accueil.html>