

L'INTEGRATION DES DONNEES HISTORIQUES DANS UN SYSTEME D'INFORMATION DU TERRITOIRE (SIT/GIS) : EXEMPLE D'UNE MEDIATION REUSSIE

*Anouk Dunant Gonzenbach et Pierre Flückiger
Archives d'Etat de Genève*

Le paradoxe de la carte réside dans le fait qu'elle sert à faire état de territoires découverts et à en découvrir de nouveaux. A notre époque, les nouveaux territoires ne sont plus à découvrir sur la terre mais dans les couches du temps. Aujourd'hui, il est désormais possible de réunir chaque fragment de connaissance pour former une vision globale grâce à la technologie et de synthétiser sur des cartes les connaissances acquises, sur un référentiel unique. Il est ainsi possible d'exploiter mieux les cartes historiques car la géomatique offre les moyens pour ce faire. L'orientation et les différences d'échelles de plans peuvent désormais être confrontées et superposées facilement, ce qui permet de nouvelles interprétations historiques.

La cartographie n'est pas un sujet habituellement traité en archivistique. Nous allons présenter ici comment les cartes et données historiques genevoises ont été intégrées au système d'information du territoire genevois (SITG). Nous souhaitons expliquer une démarche illustrée par un exemple d'utilisation différent des sources historiques et d'engagement d'activités archivistiques dans un tel projet.

Définitions

L'information géographique est un ensemble qui relie une donnée relative à un objet ou un phénomène du monde terrestre et sa localisation, décrite dans un système de références explicite¹. La géomatique regroupe l'ensemble des outils et des méthodes permettant d'acquérir, de représenter, d'analyser et d'intégrer ces données.

Un système d'information géographique (SIG) ou d'information du territoire (SIT) est un système permettant, à partir de diverses sources, de rassembler, d'organiser et de présenter des données spatialement référencées, autrement dit géoréférencées, ainsi que de produire des plans et des cartes. Ses usages couvrent les activités géomatiques de traitement, de partage et de diffusion de l'information géographique. La représentation est généralement en deux dimensions, mais un rendu 3D ou une animation présentant des variations temporelles sur un territoire sont possibles.

La personne responsable d'un SIG, dans une structure (publique comme privée), est le géomaticien. Ces derniers remplacent, pour beaucoup d'entre eux, les anciens cartographes qui n'avaient pas de vocation à l'informatique.

Un système d'information du territoire constitue en même temps une mémoire du territoire ; un outil de recherche, de traitement et de diffusion des informations localisées; un outil de communication entre les partenaires de la gestion du territoire et un outil d'aide à la décision. On peut remarquer que ces objectifs sont en totale cohérence avec les missions des institutions d'archives. Un tel système a pour vocation de rassembler au sein d'un outil informatique des données diverses, localisées dans le même espace géographique, relatives à la Terre et à l'homme, à leurs interactions et à leurs évolutions respectives. La finalité d'un SIG est l'aide à la décision, autrement dit de résoudre des problèmes complexes d'aménagement et de gestion.

L'information géographique liée au territoire est utilisée dans de nombreux domaines. Une étude de la Confédération suisse relève que 80% des décisions en matière administrative

impliquent directement ou indirectement des géodonnées. Dès lors, les collectivités publiques et les administrations qui détiennent et utilisent de telles données ont le devoir de mettre largement à disposition ce patrimoine informationnel aux entreprises et aux citoyens. On entre là dans le domaine de l'Open data, dans lequel les Archives ont un rôle à jouer. En Suisse, ce sont les Archives fédérales qui portent la plate-forme Opendata au niveau national.

Le système d'information du territoire genevois

Le système d'information du territoire genevois (SITG) est un organisme ayant pour but de valoriser, de coordonner, de centraliser, de diffuser et de faciliter l'utilisation et la consultation des données relatives audit territoire.

La surface du canton de Genève est restreinte (282 km²). La ville du bout du lac bénéficie d'un passé cartographique riche. En effet, la Suisse a compté un personnage important, le général Guillaume-Henri Dufour, qui a fait au XIX^e siècle une œuvre de pionnier en matière d'établissement de cartes topographiques. Il a notamment dirigé les travaux d'établissement d'une carte de la Suisse au 1:100 000, la fameuse carte Dufour qui sera achevée en 1864. Le territoire genevois est historiquement très bien documenté grâce aux archives et il y donc a peu d'inconnues sur l'histoire du territoire.

Les premiers plans cadastraux ont été numérisés à Genève il y a une trentaine d'années. Le projet a commencé par les communes qui avaient les plans de meilleure qualité et dont les numéros de parcelles et de bâtiments étaient connus. Au départ, ces plans étaient numérisés puis chaque service de l'administration s'en servait comme de plans papiers et les utilisait et les enregistrait chacun de leur côté. L'idée est venue de fédérer les processus et de définir les responsabilités de chaque service, ce qui a abouti à la création du SITG.

Le lien avec les archives se fait en toutes circonstances: par exemple, pour établir le cadastre des sites pollués, il a fallu faire des recherches dans les fonds d'archives qui ont permis l'établissement de ce cadastre.

Les cartes historiques à Genève

Les cartes anciennes constituent le moyen privilégié de toute recherche sur le développement de Genève. Des repères urbains ont été jetés sur papier dès le XV^e siècle. Du XV^e au XIX^e siècle, la création d'instruments de représentation du territoire genevois a été particulièrement privilégiée dans cette ville-Etat, enclavée et exigüe, où la question des frontières est restée longtemps problématique. Dès 1730, des ingénieurs militaires, tels que Jacques-Barthélémy Micheli-du-Crest, introduisent à Genève les règles et pratiques de la cartographie géométrique moderne.

Les trois plans historiques de référence sont les suivants:

- Le plan Billon (1726) a été levé entre 1726 et 1728 par l'architecte Jean-Michel Billon. Ce plan constitue en quelque sorte le premier cadastre genevois et sera utilisé jusqu'au XIX^e siècle. Il s'agit en réalité du premier cadastre parcellaire urbain géométral en Europe, donnant aussi le plan des bâtiments.
- Le plan Céard (1837-1840): en 1831, le député Robert Céard propose au Conseil que soit levé "un plan exact et détaillé de la ville de Genève", dans le cadre de la lutte contre le feu et des problèmes de salubrité. Le géomètre François Janin recourt au plan Billon, qui sert de base, dessine toutes les maisons édifiées depuis plus d'un siècle (près d'un tiers de la surface de la ville est levée à neuf) et fait figurer toutes les circulations horizontales et verticales traversant la masse bâtie, le nombre de niveaux

et la mention de leur nature, pierre ou bois. Il dresse ainsi 30 planches du plan de la ville de Genève entre 1837 et 1840. Ce plan a été prévu dans le cadre de la lutte contre les incendies. Aussi, il donne, maison par maison, le nombre d'étages, en distinguant s'ils sont en pierre, d'une part, ou en bois, en "carrons" (briques) ou en "reglemur" (colombage); en outre, il place exactement les couloirs d'accès aux cours et escaliers, en précisant s'ils sont couverts ou non et s'ils sont accessibles ou non à la pompe à feu.²

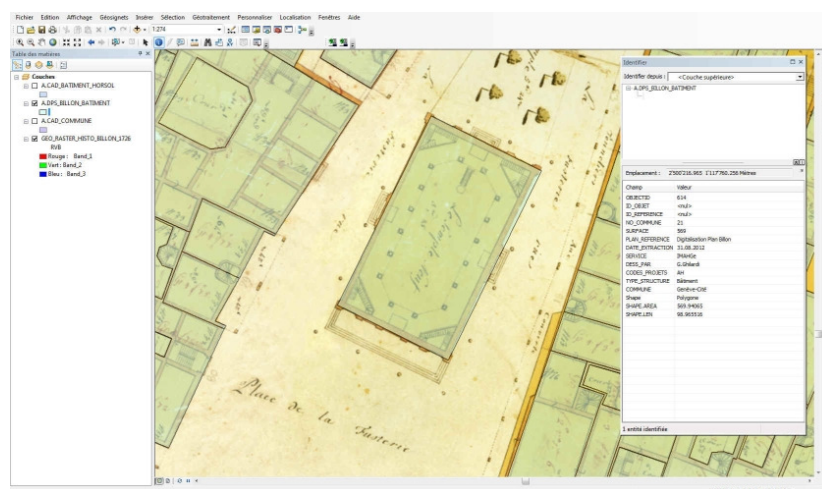
- Le plan Grange est constitué de 51 planches du plan de la ville de Genève levé entre 1896 et 1911 par le géomètre Jean François Grange.

Exemples d'intégration de cartes historiques au SITG

Deux modes de représentations sont possibles :

- matriciel (ou maillé, tramé, *raster*) : il s'agit d'une image, d'un plan ou d'une photographie numérisée et affichée dans le SIG en tant qu'image (la surface de l'image cartographique est décrite selon une logique de balayage, ligne par ligne, chacune d'elle étant composée de pixels).
- vectoriel (format vecteur) : la géométrie de l'image cartographique est décrite par des points composant le pourtour de chaque objet, que celui-ci soit ponctuel, linéaire ou zonal. Les objets sont représentés par des points, des lignes, des polygones ou des polygones à trous.

Le premier projet a été d'intégrer au SITG les trois plans historiques les plus connus, décrits ci-dessus. Il a fallu tout d'abord rendre les plans « scannables », par une restauration virtuelle, puis travailler les images pour supprimer certains défauts. Sur la base de ces trois plans, dans le cadre de stages d'été, des étudiants en géomatique ont dessiné les parcelles en leur donnant des attributs (cour, parcelle, fontaine, point d'eau, réseau viaire). En d'autres termes, ces plans ont été vectorisés. Les points de calage sur la carte actuelle ont été définis à partir de l'identification des bâtiments restés inchangés depuis le XVIII^e siècle et d'une comparaison entre ces trois plans historiques.



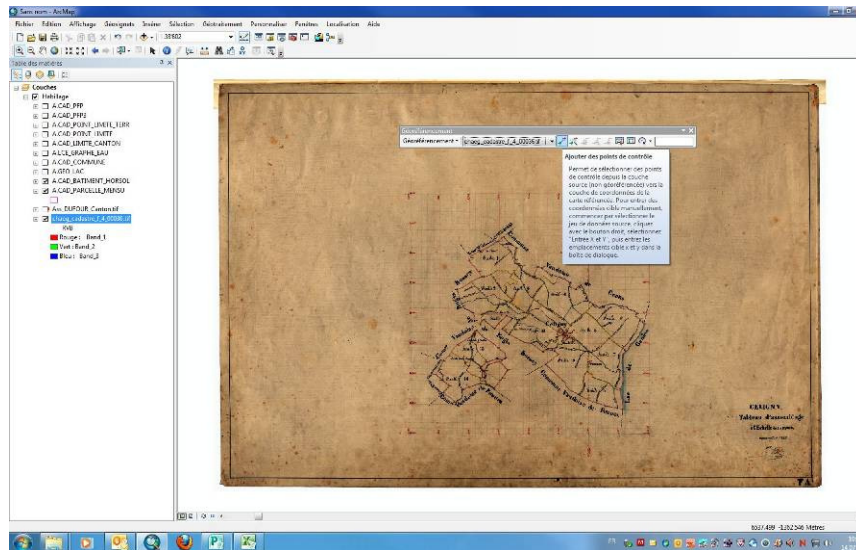
Vectorisation du plan Billon

L'intégration du Cadastre historique dit Dufour dans le SITG va nous permettre d'en décrire brièvement le processus.

Ingénieur cantonal à Genève de 1817 à 1850, Guillaume-Henri Dufour contrôle l'établissement du cadastre cantonal genevois. Conservé aux Archives d'Etat, ce cadastre, dit « Cadastre genevois » ou « Cadastre Dufour », est constitué par les plans des communes, Ville de Genève non comprise.

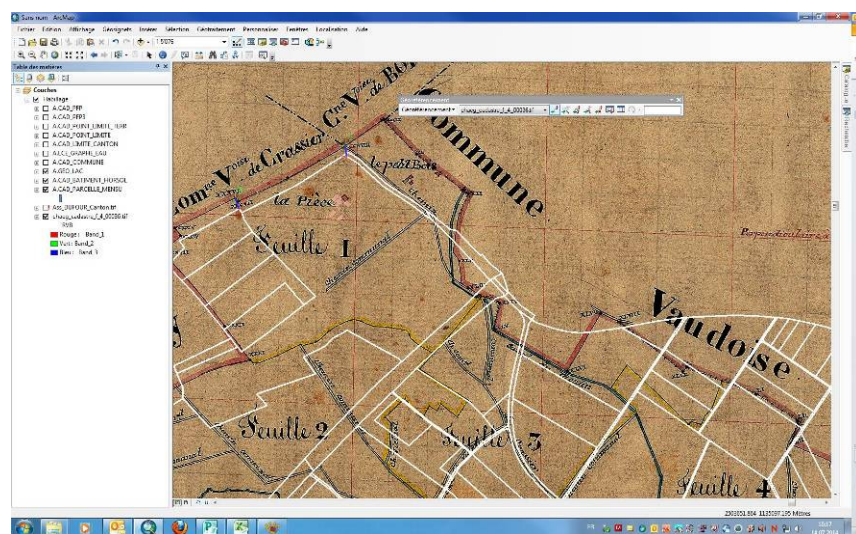
Ce cadastre a été numérisé par les Archives d'Etat avec le financement du service du Cadastre. Les métadonnées intégrées aux images numérisées ont été définies par les Archives d'Etat - par exemple la cote figure dans le nom de l'image numérisée.

Le géomaticien choisit tout d'abord un raster dans l'outil de géoréférencement puis définit un point sur la carte historique et le positionne sur la carte actuelle. Cela va placer la carte historique sur un point sélectionné.



Outil de géoréférencement

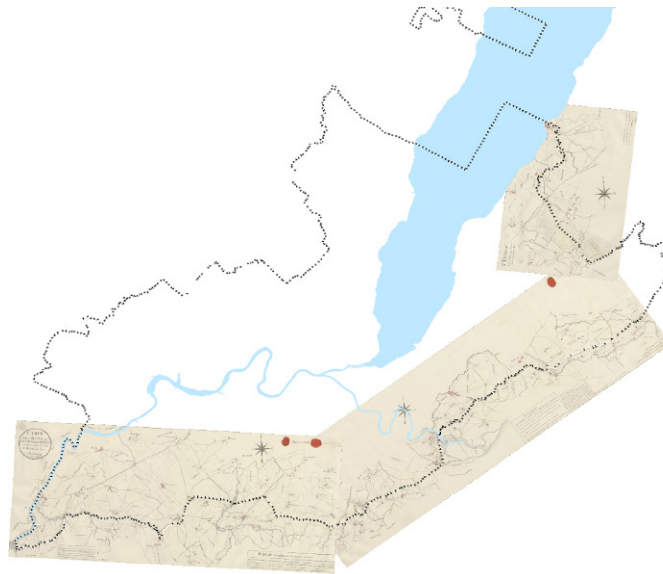
Un deuxième point est ensuite choisi, et ainsi de suite. Ce travail très technique s'apparente à de l'artisanat pour obtenir la meilleure précision possible. Lorsque l'opération de géoréférencement est terminée, un fichier de géoréférencement ".tfw" est créé. Ce format va permettre au fichier de se mettre directement au bon endroit lorsqu'on le replace sur la carte.



Géoréférencement: travail de précision

L'intégration des cartes du Traité de Turin au SITG est également un excellent exemple de l'avantage de géoréférencer des cartes historiques. Le traité de Turin, conclu en 1754 entre

Genève et le roi de Sardaigne Charles-Emmanuel III de Savoie, met fin à des siècles de contestations entre Genève et ses voisins au sujet de leurs droits de juridiction respectifs. Ce traité fixe leurs territoires définitifs par des cessions respectives. Des plans sont levés et annexés à ce traité. En 1816, un nouveau traité clôture les négociations entre la Sardaigne et la Suisse. Il permet le désenclavement des anciennes terres genevoises et lie le canton au reste de la Suisse. L'intégration de ces cartes au SITG est très intéressante, car il s'agit de plusieurs planches qu'il n'est pas possible de mettre bout à bout faute d'avoir des tables assez grandes.



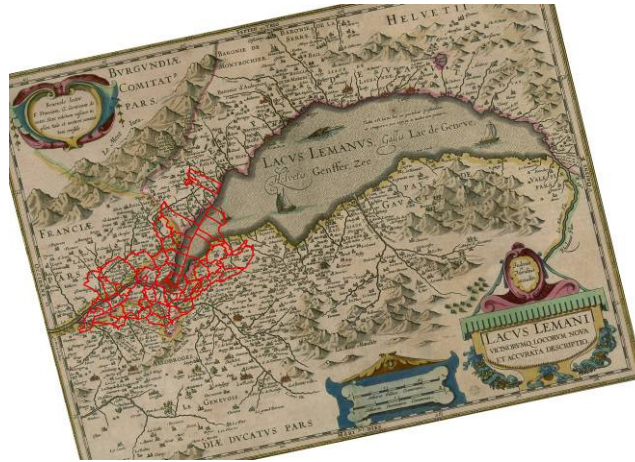
Géoréférencement des cartes du Traité de Turin (1816)

La consultation de cartes historiques sur un SIG offre plusieurs avantages. Par exemple, il est possible de superposer différentes couches temporelles, mais aussi de balayer la surface avec un curseur qui met en parallèle des temporalités différentes. Enfin, il est également possible de consulter des données attachées à la carte, comme des documents numérisés.

Une spin-off d'un SIG à l'occasion d'une commémoration: l'exemple de Ge200

Genève fête cette année le bicentenaire de son entrée dans la Confédération suisse. Suite à un appel à projet dans le cadre des commémorations de cet événement, une équipe composée d'un historien, de l'archiviste d'Etat et du géomètre cantonal ont proposé la réalisation d'un site web cartographique dédié aux cartes historiques. Ce site web, indépendant, fonctionne sur la base du SITG.

L'équipe de projet a sélectionné 42 plans et cartes, dont 18 non géographiques, qui ont été numérisées; le plus ancien document datant de 1588. Ces cartes, conservées aux Archives d'Etat, ont été numérisées par l'institution puis transmises au service du Cadastre, qui les a géoréférencées et intégrées au serveur de geoservices.



Géorérérencement de la carte de Hondt, 1636

Ce portail est développé grâce à une collaboration avec une Haute Ecole Spécialisée genevoise. Cette dernière a accès aux geoservices du SITG (les cartes historiques à ce jour déjà numérisées et géoréférencées) et utilise les jeux de données qui y sont mis à disposition.

La Haute Ecole récupère les jeux de données sur ce serveur pour les intégrer au site Ge200. Les jeux de données restent hébergés sur le serveur du SITG dans un but de centralisation des données mais n'apparaissent pas sur le SITG, le site web du bicentenaire en conservant l'exclusivité.

Ce portail n'est pas destiné à des spécialistes, mais souhaite s'adresser à un large public dans le cadre d'une manifestation populaire. L'idée est de partir du particulier pour aller vers le plus grand nombre. Ce site propose par exemple une fonctionnalité « mon quartier il y a 200 ans », avec un outil qui permet de se localiser dans son quartier sur un plan historique. Il offre également une fonctionnalité qui permet de comparer deux cartes d'époque différentes en se déplaçant simultanément sur ces deux images. Ce site propose en outre des entrées thématiques, des scénarios mettant en scène des histoires et des vidéos. Chaque carte fait l'objet d'une page web, contenant la description du document, son auteur et sa source. A la fin des manifestations, les données acquises dans le cadre de ce projet seront intégrées sur l'interface publique du SITG.

Cette réalisation est intéressante à plus d'un titre, car au-delà de l'intérêt de mettre des sources en ligne sur un système d'information du territoire, elle crée un lien entre des partenaires financiers qui ont un intérêt patrimonial, voire commercial. Ce projet bénéficie également d'un financement européen Interreg. Ce n'est donc pas la réalisation d'un programme national, limité aux frontières étatiques, mais bien une entreprise de mise en valeur d'un patrimoine et d'un territoire communs.

La démarche Open data

Le système du territoire genevois a initié une démarche Open data et ouvre les données publiques de façon libre et réutilisable pour plus de transparence, d'efficacité et d'innovation. Cela signifie que les données présentes sur le SITG sont largement mises à disposition du public, soit des citoyens, des entreprises, des chercheurs ou encore des associations, afin d'en permettre la libre réutilisation par d'autres logiciels, applications et services. Cette offre vise une amélioration des prestations aux citoyens, leur renouvellement, l'émergence de nouvelles connaissances, voire encore l'enrichissement le débat public. La loi relative au SITG a été modifiée le 1^{er} février 2014 pour y ancrer les principes de large ouverture et de transparence.

Apport de l'intégration des données historiques sur un SIG

La définition de l'information géographique relie la donnée et sa localisation, à laquelle s'ajoute désormais la dimension temporelle. Philippe Quodverte, dans sa thèse sur la « cartographie numérique et information géographique » l'énonce ainsi : « l'information géographique est la représentation d'un objet ou d'un phénomène réel, localisé dans l'espace à un moment donné »³. En intégrant des cartes et données historiques sur un système d'information du territoire, nous pouvons dire qu'aujourd'hui le temps n'est plus absent lorsqu'on navigue sur une carte. Il est possible de voyager à travers le temps et d'intégrer aux cartes la quatrième dimension. Le curseur de temps à disposition sur les logiciels SIG permet d'enregistrer à un instant T la temporalité d'un objet et de naviguer sur ce curseur. Cette intégration permet donc de parcourir le temps et d'y poser des jalons.

L'intégration de cartes historiques numérisées dans un système d'information géographique permet leur diffusion sur le web et leur appropriation par le grand public, contrairement à des images mises en ligne dans une base de données archives dont l'architecture particulière réserve souvent l'usage à des chercheurs plutôt spécialisés.

Le système d'information du territoire genevois offre un accès direct et gratuit aux professionnels et au public, comprenant de nombreuses fonctionnalités avancées, comme des outils d'interrogation, de recherche, de dessin et de sélection. Les données obtenues peuvent être consultées sous forme de tableaux, affinées grâce à des outils de filtre, avant d'être exportées puis sauvegardées localement pour un traitement ultérieur en mode déconnecté. Tout le système est consultable sur des interfaces mobiles.

Sur le plan archivistique, ce projet relève le défi de la diffusion des données mises à disposition d'un public différent du public-cible habituel et qui possède une autre formation. Dans un SIG, le vecteur de l'information n'est plus celui, traditionnel, de l'archiviste, mais il devient celui du géomaticien, ce qui apporte une valeur ajoutée à l'information.

Un SIG est une interface à considérer comme un espace entre plusieurs disciplines en interrelations. Différentes sources d'informations sont intégrées sur une carte. La cartographie crée des cohérences dans l'espace et le temps. L'outil, en évolution permanente (qui ne se termine pas avec une publication), permet le traitement des sources cartographiques dans le langage des systèmes d'information du territoire. A nos yeux, un SIG offre des avantages pour traiter et analyser des données historiques. Il sera intéressant de voir ce que les historiens pourront découvrir à partir de ces matériaux rassemblés.

Les liens vers un SIG peuvent être faits depuis une base de données archivistique en ligne, en mettant sous la description ou l'image numérisée d'une carte le lien vers le lieu exact, pointant directement sur le système d'information du territoire par exemple. Les possibilités sont vertigineuses, puisqu'on peut géoréférencer des cartes, mais aussi ajouter des données, par exemple des références à des actes notariés, tels que les ventes de bâtiments, des descriptions du territoire provenant de registres de terriers, chroniques, etc.

Dans cette optique et pour élargir le questionnement, on peut se poser la question de savoir si un SIG, à terme, pourrait centraliser des sources et faire le lien entre histoire, archives et géomatique, pour former une vision globale grâce à la technologie?

Conclusion

Nous sommes convaincus que les archivistes doivent veiller à être présents au cœur de ces projets. Le rôle de l'archiviste est important dans le choix des plans à numériser et sa mission est également importante dans la contextualisation historique de chaque carte ou donnée. Il est également important de réfléchir correctement au choix de métadonnées qui accompagnent les cartes et de les documenter dans le système, afin qu'il soit toujours possible d'historiciser les choix faits.

Aller à la rencontre de nouveaux publics grâce à un référentiel tel qu'un SIG représente une chance à saisir pour les archivistes en quête de la valorisation de leurs fonds.

Bibliographie

- CORBOZ André (1986). "Cadastres exquis: les plans Billon (1726) et Céard (1837) et leur intérêt pour l'histoire de l'urbanisme". *Genava*. N.S. 34.
- DENEGRE Jean, SALGÉ François (1996). *Les systèmes d'information géographique*, Paris: Que sais-je.
- KRAFT S, SCHÄTTI N, VIACCOZ-DE-NOYER A.-M. (2007). "Le traitement des "objets patrimoniaux" dans le système d'information de la direction du patrimoine et des sites du canton de Genève". *Géomatique Suisse: géoinformation et gestion du territoire*. 105 (2007).
- RIPOLL David (2005). "Plans de Genève et politique urbaine au 19^e siècle". *Patrimoine et architecture. Histoires de cartes. Genève XVe-XXe siècle*. Cahier n. 14-15.

Notes

¹ Denègre, 2006, p. 12.

² Corboz, 1986, p. 114.

³ Denègre, 1996, p. 13.