

le SIG de la Communauté Urbaine de Strasbourg

(1ère partie)

Henri Hugel

Une source d'informations aux multiples sources d'inspiration

LE SIG DE LA CUS : DEUX SIÈCLES D'EXPÉRIENCE, VINGT ANS DE PRÉPARATION

L'économiste décrit le SIG comme étant "un ensemble de données localisées dans l'espace, structuré de façon à fournir et extraire commodément des synthèses utiles à la décision⁽¹⁾". En fait, l'existence de ces données, qui sont le fondement du SIG, est bien antérieure à ce concept récent. De plus, l'Alsace et plus particulièrement Strasbourg ont joué un rôle très particulier, que d'aucuns n'hésitent pas à qualifier d'historique, en matière de plans urbains à grande échelle. Le présent article se propose de décrire, dans les grandes lignes, deux siècles d'expérience qui ont forgé les spécificités strasbourgeoises.

L'auteur : Henri HUGEL est Géomètre Expert Foncier DPLG et diplômé d'Études Supérieures Spécialisées en Droit Public. En 1972, il a été chargé de mettre en place, en tant qu'ingénieur du Service de l'Arpentage de la Ville de Strasbourg, un partenariat avec les gestionnaires de réseaux. De 1975 à 1990, il a dirigé la construction du fond de plan VRD au 1/200 qui est la principale source d'information du SIG actuel. Chargé de moderniser le Service de l'Arpentage en 1990, il devient le premier chef du Service de l'Information Géographique en 1992. Parallèlement, il a réalisé plusieurs missions à l'étranger dans les domaines du foncier et du SIG, notamment dans le cadre des programmes PHARE et TACIS de l'Union Européenne.

STRASBOURG

C'est en l'an 12 avant Jésus Christ que les Romains choisirent le site de Strasbourg pour bâtir sur le Rhin, le camp romain du nom d'Argentoratum. Bouleversée par les invasions barbares, cette première agglomération renaît sous le nom de Strateburgum "Ville des routes" dû à sa situation géographique privilégiée. Ville libre du Saint-Empire romain germanique, Strasbourg connaît un âge d'or au cours du Moyen-Age grâce à une constitution politique exemplaire et à un commerce florissant. Son rayonnement intellectuel et artistique va croissant au cours de la Renaissance. En 1681, les troupes de Louis XIV font leur entrée dans la ville. La Révolution et l'Empire parachèvent son intégration à la France. Rattachée à l'Empire allemand après le siège de 1870, Strasbourg est redevenue française en 1918 puis, à nouveau allemande de 1940 jusqu'à sa libération le 23 Novembre 1944.

Au lendemain de la seconde guerre mondiale, devenue le symbole de l'unité et de la construction européenne, Strasbourg sera choisi comme siège du Conseil de l'Europe. Elle est aujourd'hui le siège de dix autres institutions européennes dont la Cour Européenne des Droits de l'Homme. C'est aussi trois universités fédérées en pôle universitaire européen et 7 écoles d'ingénieurs regroupées en polytechnicum qui préparent plus de 49 000 étudiants, dont 7 000 étrangers, aux métiers de demain. Avec ses 4 800 chercheurs répartis dans 227 laboratoires, elle se positionne parmi les premières villes scientifiques françaises. Deuxième ville française de Congrès, elle se retrouve au point de convergence des nouvelles lignes de force qui relient Londres à Milan et rapprochent aujourd'hui l'Est de l'Ouest. Elle est aussi la capitale de l'Alsace qui est, après Paris, la première région exportatrice de France.

Strasbourg s'inscrit également dans le cadre d'une structure de coopération intercommunale : la Communauté Urbaine (C.U.S.). Cet Établissement public, créé par la loi du 31.12.1966, regroupe 27 communes, 430 000 habitants sur un territoire de 310 km². Quatre ans après sa création, a été décidée la fusion des administrations de la Ville de Strasbourg et de la Communauté Urbaine. Ce mode de fonctionnement, unique en France, permet de réaliser des économies de gestion et de simplifier le fonctionnement d'une administration forte de 6 000 agents. Le Service de l'Information Géographique est un de ses 60 services. Héritier du Service de l'Arpentage qui était lui-même le successeur du Städtische Vermessungsamt créé en 1881, il dispose aujourd'hui d'un effectif de 60 agents dont 10 ingénieurs. Sa nouvelle dénomination, qui date de 1993, résulte d'une importante modernisation entreprise à partir de 1990 qui a conduit ses agents à changer de métier, d'outil, d'organisation et d'environnement. Présenter ses réalisations et ses projets ne va pas sans évoquer son contexte aux multiples spécificités. C'est pourquoi il est proposé de le faire à travers une série de trois articles décrivant successivement l'historique : les données de base, le système et les applications.

(1) Définition du professeur Michel Didier (1990)

1789 - 1870 : Le génie français

A l'instar des autres villes européennes, Strasbourg a, de tout temps, été dotée de cartes et de plans aussi divers que variés. Ce n'est qu'au cours de la seconde moitié du XVIII^e siècle que la Ville a exprimé le besoin d'être équipée d'un ouvrage global décrivant de façon détaillée le territoire communal. Ainsi peut-on trouver, dans le cahier des doléances du bailliage de Strasbourg, présenté lors des États Généraux convoqués par Necker, le souhait de voir établir des plans et des registres décrivant les patrimoines fonciers en vue de leur imposition fiscale. A partir de cette période, la Ville de Strasbourg œuvra avec constance pour être dotée d'un tel ouvrage. Après la révolution, le mathématicien strasbourgeois Louis Arbogast, élu à la Convention, joua un rôle politique direct en faveur de l'adoption du système d'unification des Poids et Mesures. Il faudra cependant attendre 1830 pour que Strasbourg soit dotée d'un cadastre napoléonien.

Son défaut de mise à jour ainsi que son exécution incomplète en font une œuvre souvent critiquée. Il convient cependant de rappeler que pour l'époque, ce projet était à la fois innovant et impressionnant. Innovant, car il est basé sur la généralisation d'un système métrique et sur la mise en œuvre de deux concepts nouveaux : la justice fiscale et la définition juridique de la propriété privée. Impressionnant, par l'ampleur des travaux "d'arpentage et de mensuration" nécessaires à la constitution des plans et registres de toutes les communes de l'empire. Mais force est de constater que si le cadastre français d'aujourd'hui est bien basé sur un plan parcellaire, il est cependant dépourvu des éléments juridiques garantissant la propriété privée. Napoléon lui-même déplora cet état de fait dans son mémorial de Sainte-Hélène du 29 février 1816 : "Le cadastre tel qu'il avait été arrêté, eût pu être considéré à lui seul comme la véritable constitution de l'Empire, c'est-à-dire la véritable garantie des propriétés et la certitude de l'indépendance de chacun⁽²⁾. Les concepts français ont, toutefois, eu le grand mérite d'avoir été adoptés par la communauté internationale en ce qui concerne le système métrique et par un grand nombre de pays européens en ce qui concerne le cadastre napoléonien.

1870-1918 : Le savoir-faire allemand

En 1870, les territoires de l'Alsace et de la Moselle sont rattachés à l'Empire allemand, non pas en tant que "Land" à part entière mais en tant que Reichsland. Ce statut particulier fit de ce qui est communément appelé l'Alsace Lorraine, une sorte de satellite de la Prusse. Dès lors, tout ce qui allait être entrepris devait permettre d'obtenir l'adhésion de la population et servir de vitrine face à la France. C'est dans ce contexte que fut adoptée la loi locale du 31 mars 1884 définissant les conditions de la rénovation cadastrale, loi qui est encore en vigueur de nos jours. Outre son rôle fiscal, identique à celui du cadastre français, il a aussi pour but de définir avec exactitude les limites et la constitution physique non seulement de la propriété privée mais également de la propriété publique. Sa mise à jour est définie de façon très détaillée par un ouvrage appelé "Fortführungsvermessungsordnung" qui était la "bible" de tous les géomètres fonciers locaux.

Il est complété par le Livre Foncier, instauré par la loi du 22 juin 1891, qui donne la description juridique de la

propriété foncière : propriétaires, charges et restrictions au droit de disposer, privilèges, hypothèques, séparation de patrimoines. Il existe un Livre Foncier par commune, consultable au niveau du tribunal d'instance et géré par un juge relevant de l'ordre judiciaire. Il convient cependant de préciser que la loi du 1^{er} juin 1924 portant réintroduction du Code civil français a supprimé le principe absolu de l'inscription, remplacé la notion de preuve absolue par celle de présomption et rétabli la prescription et la possession. La loi du 29 avril 1994 fixe les conditions de son informatisation.

Avec le recul, il est permis d'avancer, aujourd'hui, que le cadastre et le Livre Foncier des territoires recouverts constituent les réalisations qui répondent certainement le mieux à la conception d'organisation foncière napoléonienne.

Une spécificité locale souvent mal connue

La particularité essentielle de notre cadastre est souvent définie comme étant le bornage obligatoire. Il s'agit là bien sûr d'une spécificité importante pour le particulier, mais non essentielle pour le professionnel. Le concept technique le plus important de notre cadastre local est le croquis de levé. Ce document, rédigé à une échelle approximative, contient toutes les mesures prises sur le terrain pour établir le plan et servir à calculer les éléments souhaités et surtout à en contrôler les résultats. Mais il permet également et ce dès 1884 :

- de calculer les coordonnées rectangulaires des 720 000 repères de limite et les points de tous les bâtiments (système local Soldner Cassini)
- de rétablir sur le terrain les points de limite disparus, "au centimètre près". En réalité, la précision courante de rétablissement est d'environ 5 cm en zone urbaine et d'environ 10 cm en zone naturelle.
- de restituer sur le plan ou sur le terrain une situation ancienne avec la précision d'origine.

Durant la période allemande, les croquis étaient directement rédigés au net et à l'encre sur le terrain puis reliés sous forme d'atlas. Ces levés originaux que seuls des géomètres confirmés étaient en mesure de réaliser, constituent de véritables chefs d'œuvre. Mis au net à grande échelle, le croquis sera ensuite gravé sur zinc puis imprimé pour les besoins de la diffusion, de la consultation et de la conservation. En matière de mise à jour, le géomètre fournit au cadastre un croquis de conservation établi selon les mêmes principes et basé sur les repères et cotes préexistants. Le Service de l'Information Géographique dispose de 70 000 croquis de conservation établis sur le territoire de la CUS depuis la rénovation du cadastre. Classés par ordre chronologique, ils permettent de calculer à partir des levés d'origine une situation récente. Ce dispositif garantit une parfaite cohérence de l'information dans l'espace et dans le temps ; c'est en cela que le croquis est le document essentiel de notre cadastre local.

1890 : Le cadastre polyvalent, une première strasbourgeoise

C'est à cette période que l'administration allemande et plus exactement prussienne envisage d'ajouter aux concepts cadastraux napoléoniens celui de décrire, à grande échelle de façon continue et homogène,

(2) Extrait de l'ouvrage «le cadastre français» - Editions Lefebvre - 1953

l'ensemble d'un territoire communal, à des fins d'urbanisme, d'aménagement et d'archivage des réseaux souterrains. Ce projet de cadastre polyvalent ou Mehrzweckkataster a été réalisé pour la première fois en Europe à Strasbourg, à partir des années 1890, dans le cadre d'un partenariat entre les services du cadastre et les services municipaux.

Pour ce faire, un canevas de précision comprenant environ un point tous les 50 m a été matérialisé par des repères scellés sur des fondations en béton descendant à 1 m 20 de profondeur et recouvert par un regard en

fonte. Un peu moins de 50 % de ces points sont encore conservés aujourd'hui. Leur utilisation permet de travailler avec une tolérance de 5 cm/100 m au centre ville.

Les levés, consignés dans des croquis à l'échelle du 1/125 portaient sur les limites et les repères, le bâti et les mitoyennetés, la voirie avec les arbres d'alignement, les rails du tramway, le mobilier urbain et les affleurements. Tous les points peuvent être calculés en coordonnées, les calculs des points du foncier pouvant en plus être contrôlés à partir des cotes de récolement. Les plans ont été réalisés au 1/250 à coupures pleines. Les



Plan cadastral polyvalent de 1890 - Original imprimé à coupures pleines au 1/250 avec lavis. Le domaine public est cadastré et décrit de façon détaillée. Le bâti comprend les adresses postales, les entrées, l'indication des socles et les murs mitoyens

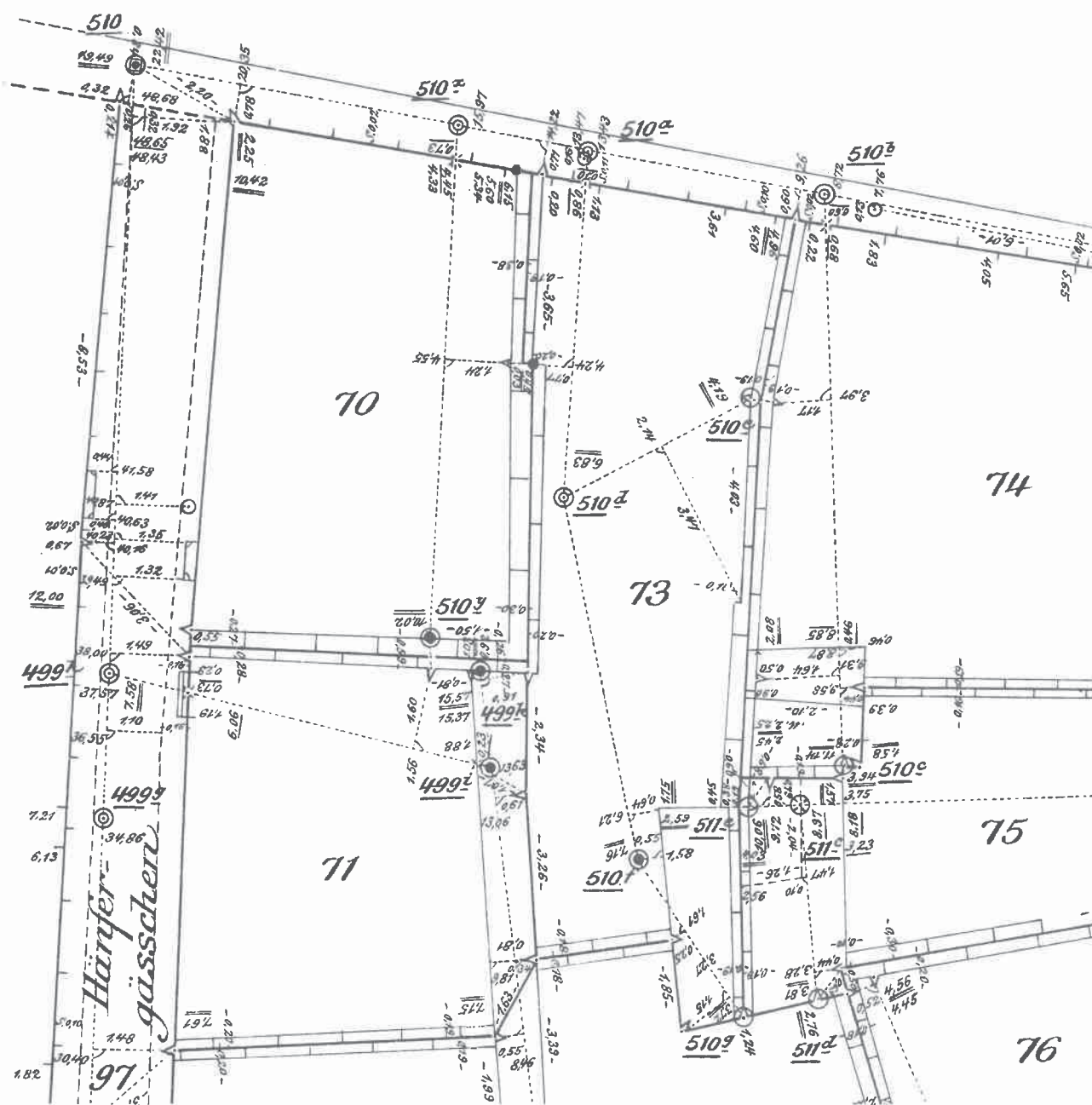
documents graphiques ont été gravés sur plaques de zinc afin d'en permettre la reproduction par le procédé d'impression lithographique.

Parmi toutes ces innovations, la plus spectaculaire et aussi la plus difficile à réaliser est sans conteste la détermination systématique des mitoyennetés. Pour ce faire, tous les points de brisure ou décrochements des murs de cave ont été percés manuellement pour en mesurer les épaisseurs et déterminer la localisation des limites. Ces percements ont été matérialisés par des repères qui ont tous fait l'objet de lever réguliers.

1918 - 1984 Le déclin d'un ouvrage exceptionnel : un nouveau problème de mise à jour !

Après la première guerre mondiale, l'administration fiscale française a pris en charge la mise à jour des informations foncières du plan cadastral polyvalent. La

reprise des spécifications techniques locales a permis de préserver entièrement les spécificités foncières. Il n'en a pas été de même pour les informations topographiques dont la gestion a été dévolue à la Ville. Les séquelles de la Grande Guerre, la suppression de l'important support logistique que représentait la structure locale du cadastre et la faiblesse des ressources du Service de l'Arpentage ont fait qu'il lui était pratiquement impossible d'assurer la maintenance de ces informations topographiques. Il a donc été décidé de confier cette tâche aux différents services chargés de gérer ces équipements. A cet effet, des géomètres issus des travaux de rénovation cadastrale y ont été redéployés. Pendant plusieurs années, ce dispositif a fonctionné. Puis, les difficultés de gestion d'un plan au 1/250 sur papier, les avantages de la reproduction de supports transparents, et surtout l'absence d'une structure de normalisation et de coordination cartographique ont conduit peu à peu les gestionnaires de réseaux à pro-



Le croquis de lever - Echelle approximative 1/125. Le levé par abscisses et ordonnées est appuyé sur un réseau de points polygonaux principaux complétés par des points secondaires très denses.

duire leur propre documentation. Après la 2ème Guerre Mondiale, chaque intervenant sur le domaine public possédait un ouvrage cartographique dont le format, le découpage, l'échelle et le contenu lui étaient propres.

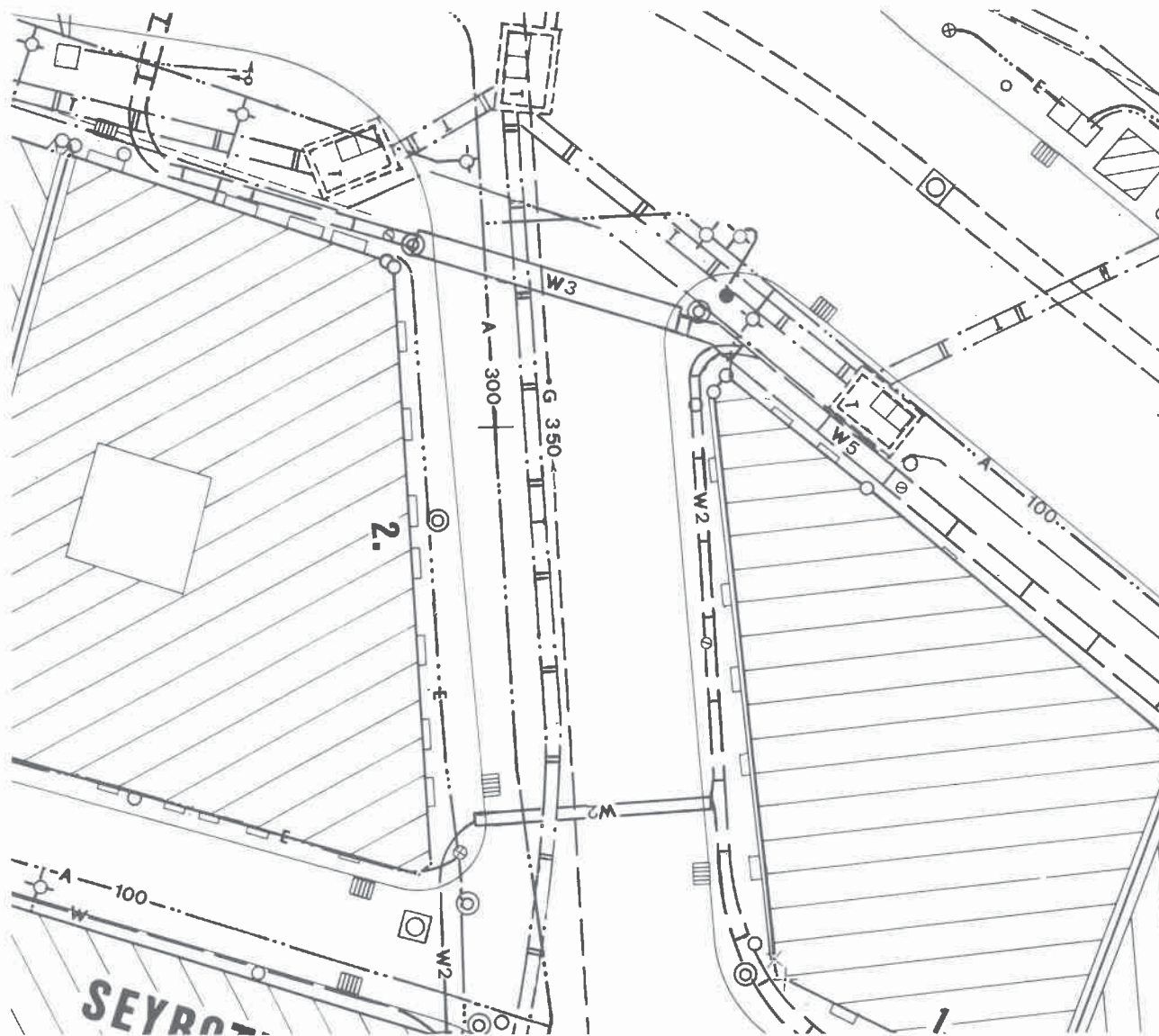
C'en était fini du plan cadastral polyvalent à très grande échelle. Ce document continuera cependant d'exister dans les services locaux du cadastre et à la Communauté Urbaine de Strasbourg jusqu'à son remplacement en 1984 par un plan cadastral réédité selon les normes nationales. Il paraît important de préciser enfin que cette réalisation, que l'on qualifierait aujourd'hui de projet pilote, n'a jamais été reproduite ailleurs avec le même niveau de qualité, pas même en Allemagne.

1972 -1990 : La restauration du plan cadastral polyvalent

En 1972, à l'initiative de l'Electricité de Strasbourg a été créée la Commission de Coordination du plan VRD chargé de pallier l'hétérogénéité des informations, d'améliorer la qualité de la localisation des ouvrages souterrains, de partager les coûts de création et de

maintenance et de faciliter les échanges. Cette commission a mis trois ans pour définir les modalités techniques et administratives de coopération entre les services gestionnaires de réseaux de la ville, de la Communauté Urbaine, de l'Electricité de Strasbourg, du Gaz de Strasbourg, de France Télécom et du Port Autonome. A partir de 1975, elle a entrepris de réaliser un fond de plan normalisé au 1/200 devant servir de support à la réfection de plans d'exploitation ainsi qu'à la création du plan de synthèse des réseaux souterrains grâce à sa normalisation rigoureuse, ce fond de plan a permis de produire systématiquement par réduction photomécanique de précision des ouvrages cartographiques dérivés au 1/500, 1/1000 et 1/2000.

Sa conception a été fortement inspirée par le plan cadastral polyvalent dont il a repris les grands principes : coupures pleines, unicité d'échelle et continuité du contenu. Les innovations ont essentiellement concerné l'utilisation d'un support polyester, la normalisation des écritures ainsi que l'organisation de sa mise à jour. Sa confection sur plus de 10 000 Ha aura nécessité 15 ans de travaux (1975-1990) et une dépense totale de 98,8 MF (valeur janv. 92) cofinancée par les partenaires.



Plan de synthèse des réseaux souterrains - Etabli en bimatriciel à partir du fond de plan VRD 1/200, cet ouvrage est resté à l'état de prototype pour des questions de coût, de confidentialité et de responsabilité.

Ce coût se répartit environ pour moitié à l'entreprise et pour moitié en fonctionnement. Bien qu'impressionnant, il n'est cependant pas supérieur à la somme des dépenses qu'auraient réalisées les partenaires pour financer séparément leurs travaux cartographiques. Outre les bénéfices résultant de l'effet normatif, cet investissement produit, par ailleurs, de nombreuses économies indirectes. Parallèlement à la création du fond de plan VRD les gestionnaires de réseaux ont créé ou refait leur plan d'exploitation. Quant au plan de synthèse, il n'a été réalisé que ponctuellement en fonction des besoins.

Le pragmatisme suisse

Le projet de plan de synthèse a été inspiré par la réalisation de la ville suisse de Berne. A l'époque, une des questions de fond portait sur l'intérêt et les limites de l'utilisation de l'informatique. Au moment où d'autres collectivités se sont lancées dans la réalisation de

banques de données urbaines ou de plans numériques la C.U.S a préféré progresser prudemment en optant pour le mode manuel. Cette démarche, issue de l'expérience de nos collègues helvétiques, visait à privilégier avant tout le partenariat et à ne mettre en œuvre que des solutions pouvant être partagées. Une veille technologique a été mise en place afin de pouvoir faire évoluer les outils. Dans ce but, deux expériences d'informatisation ont été réalisées : la première à la C.U.S. avec le logiciel GPG d'IBM et la seconde à l'Electricité de Strasbourg avec le logiciel SICAD de SIEMENS. Ces essais, entrepris vers 1985, n'ont pas permis de maîtriser l'informatisation du fond de plan VRD. Après quinze ans de recherche, une solution informatique commune et opérationnelle sera enfin trouvée en 1990 (système GéoCity de Clemessy). Le pragmatisme suisse aura donc permis à la C.U.S. de mettre à profit le délai de "quinze ans de maturation" pour constituer de façon manuelle un ouvrage cartographique partagé qui formera l'essentiel des données de base du SIG.



Le Fond de plan VRD - Cet ouvrage couvre de façon continue, homogène, régulière et exhaustive plus de 10 000 Ha de parties bâties. Il comprend les limites cadastrales, le bâti, la voirie, les aménagements, mobilier urbain et les affleurements à l'exception des limites situées à l'intérieur du domaine public et des numéros de parcelles.

A suivre...