



un système d'information et de gestion urbaine

Pascal Laurent
ingénieur topographe
ENSAIS

le havre



ingénieur en chef
chef du service SIG
mairie du Havre

Le HAVRE, avec une population d'environ 200 000 habitants, se classe au 11ème rang des villes de FRANCE. Sa situation géographique a favorisé son développement économique avec son port, qui se classe au 1er rang national pour le trafic des conteneurs, et ses entreprises pétrochimiques et des services.

En 1990, devant la complexité croissante de l'évolution de l'espace urbain, la municipalité décide de créer un SIG Urbain propre à faciliter l'aide à la décision sur les 4700 hectares du territoire de la ville.

Les objectifs recherchés sont alors :

- À court terme : **la gestion**. À ce stade le SIG permet à l'utilisateur de gérer l'information technique liée à son domaine professionnel. Il peut saisir, mettre à jour, consulter une information.
- À moyen terme : **l'aide à la décision**. À ce stade le croisement géographique, les requêtes multi-critères et spatiales, ainsi que la cartographie thématique fournissent des éléments objectifs de prise de décision.
- À long terme : **l'aide à la conception** (Simulation et dimensionnement de réseaux. Vérification du schéma de jalonnement et de circulation, optimisation de trajets...)

Compte tenu de la volonté d'apporter en priorité un outil de gestion plus que de réaliser de la cartographie informatisée, la mise en place du SIG de la ville du Havre a imposé des choix en terme d'outils, d'architecture informatique, d'organisation et de stratégie de mise en charge de la B.D.U.

La création d'un nouveau service :

Le SIG est apparu en FRANCE il y a 10 ans comme un outil informatique nouveau, en forte évolution technique qui au sein des villes a eu du mal à se positionner. En effet, basé sur des technologies modernes de système d'information (Client/Serveur, Base de données relationnelles, Interfaces graphiques...) et destiné à gérer, entre autres, des données cartographiques, ce nouvel outil était tantôt confié aux services topographiques des villes, tantôt aux services informatiques. Par ailleurs, il n'était pas rare de constater des changements organisationnels au sein d'une même collectivité au fur et à mesure de l'évolution des technologies SIG et donc des compétences pour les mettre en œuvre.

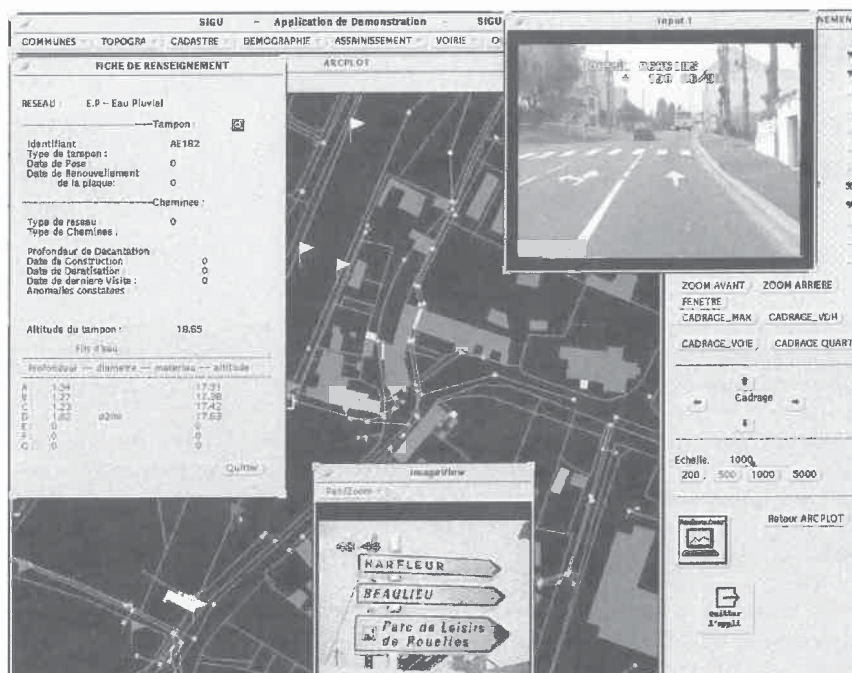
Le service Système d'Information et de Gestion Urbaine (SIGU) est né de ce constat et de l'objectif premier d'apporter par le SIG un outil moderne et fédérateur de gestion, entre autres, pour les services techniques et de l'urbanisme de la ville. Il est alors tout naturellement rattaché à la direction Organisation dirigée par M. François PIERRU et se compose d'ingénieurs et de techniciens à doubles compétences (informatique et topographique).

Après une phase d'étude préalable et le lancement d'un appel d'offre sur performance, la société ESRI leader mondial des SIG et son logiciel Arc/Info, a été retenue début 92 avec la Générale d'Infographie pour équiper sur un marché initial de 3 ans la Ville du Havre. Ce choix, gage de pérennité et d'évolutivité demandait là aussi d'acquiescer de fortes compétences informatiques.

L'architecture informatique :

L'architecture informatique est client/serveur avec un serveur SUN E3000, 15 stations SUN, 30 PC sous windows et Windows NT en réseau nfs., SGBDR Oracle et SIG Arc/Info et areview.

La construction de la banque de données Urbaine :



L'expérience des grandes villes pionnières dans la construction d'un SIG montrait clairement que la mise en place d'une banque de données urbaine était un pro-

cessus long et en inadéquation avec les objectifs fixés qui étaient d'apporter le plus rapidement possible un outil de gestion et d'aide à la décision. La difficulté de mise en œuvre rapide réside dans le choix bien souvent fait de constituer à priori un niveau de référence topographique au 1/200. La démarche du SIGU de la ville du HAVRE est inverse, elle s'appuie sur une constitution d'abord macroscopique de la Banque de données pour ensuite s'enrichir de niveaux de référence de plus en plus précis. En effet la priorité est donnée à la gestion et donc à la modélisation objet et topologique en s'appuyant sur le développement d'applications métiers. Chacune des couches d'objets métiers pouvant par la suite être améliorée en terme de précision suivant l'évolution des référentiels de base sans remettre en cause sa modélisation.

Le choix des référentiels de base

En 1992, aucun service municipal n'était équipé d'outils de D.A.O. et donc aucune donnée numérique n'était disponible. Les services techniques et de l'Urbanisme de la ville utilisaient principalement des fonds de plans papier cadastraux ou des assemblages par voie de réduction. Le cadastre devenait évidemment le référentiel de base à constituer et une convention de numérisation entre la Ville et la D.G.I. a été signée le 31/08/92. Parallèlement, un Orthophotoplan Numérique Couleur (O.N.C.) a été réalisé par l'I.G.N. pour assurer un référentiel de base sur les 4700 ha de la ville en attendant la fin de la numérisation.

L'O.N.C. dans la mise en place du SIGU :

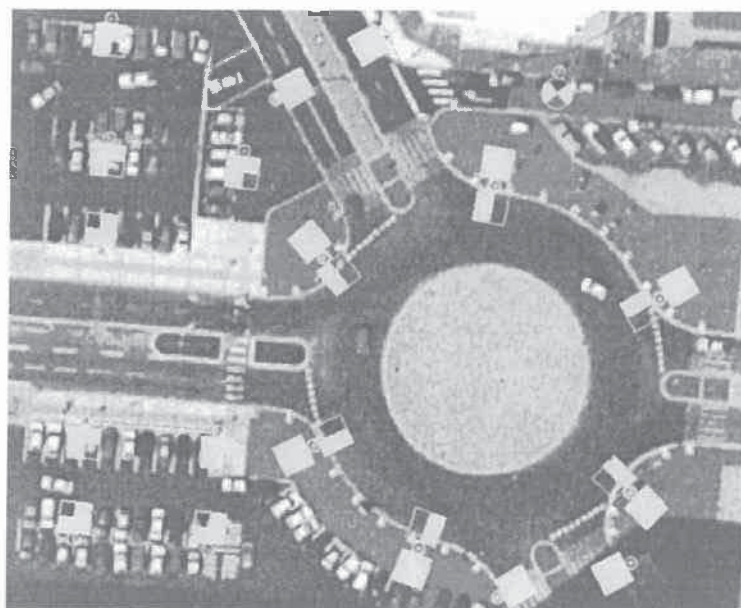
L'Orthophotoplan Numérique Couleur est un ensemble d'images matricielles en couleurs naturelles 3 canaux (RGB) issues de photographies aériennes corrigées de déformations perspectives dues au relief du terrain et à l'inclinaison de l'axe de prise de vue. Il a été réalisé par l'IGN sur la Ville du HAVRE avec une prise de vue aérienne au 1 :10000 et un recouvrement de 80 %, 40 %. Les 45 coupures ont été scannées

au pas de 25 μ soit un pixel terrain de 25 cm pour constituer un catalogue d'images 8 bits référencé en Lambert zone 1 et représentant 1,2 Go de données.

L'O.N.C. avec une précision proche du cadastre a constitué un premier géoréférentiel et une source de données dérivées par numérisation à l'écran sur fond d'image. Ainsi, la gestion et le positionnement par exemple du jalonnement routier et hôtelier, du stationnement, de la signalisation verticale, la numérisation de la signalisation horizontale, du P.O.S. et des servitudes s'est établie sur cette base. Par ailleurs, des référentiels de base dérivés ont été saisis sur ce principe : les limites administratives, les îlots INSEE codifiés, le surfacique et le filaire de voies codées RIVOLI.

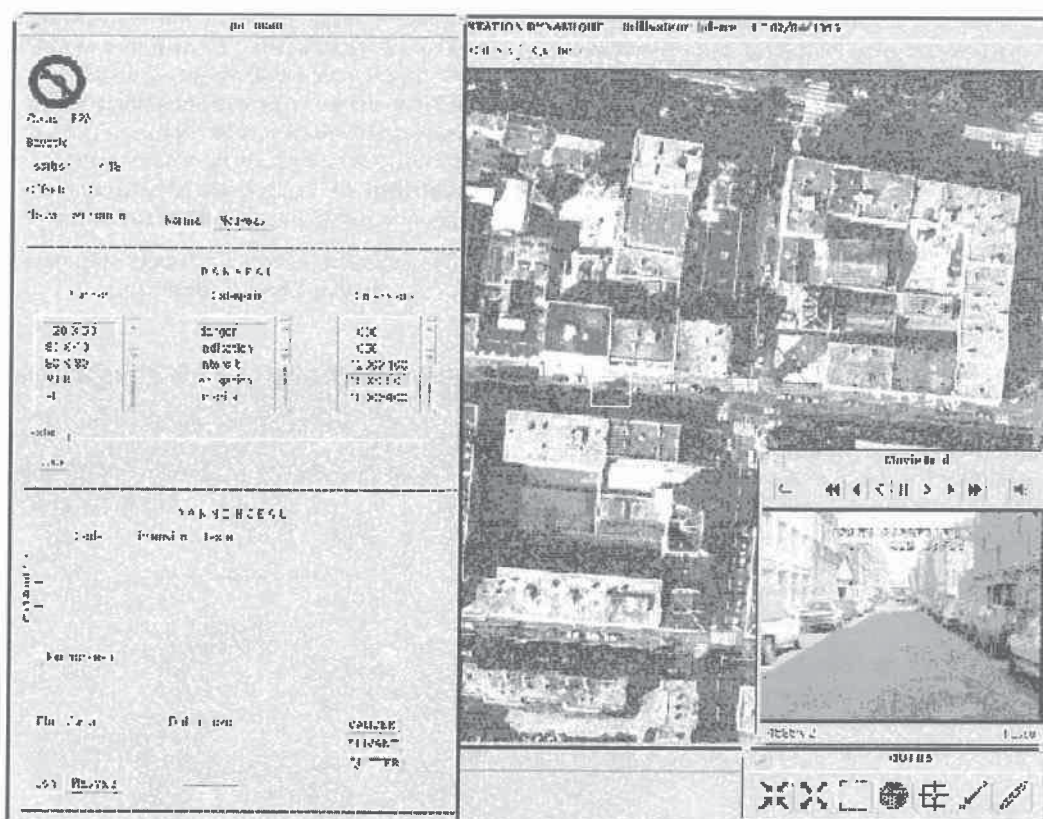
L'image aérienne a facilité la montée en charge rapide de la B.D.U. et la réalisation des premières applications de gestion, la production de plans thématiques : Atlas démographique en collaboration avec l'INSEE exploitant le fichier détail de recensement de population, Plans de domanialité et de modération des voies... C'est également un outil puissant de communication et de projet qui est fréquemment utilisé par les urbanistes.

Ci-dessous, un écran de l'application de gestion des panneaux de police. Avec en fond de plan l'image aérienne, l'image vidéo de la voie calée sur le filaire de voie, la matérialisation de l'abscisse curviligne encodée dans la vidéo des voies, la fiche signalétique des panneaux :



Le cadastre numérisé :

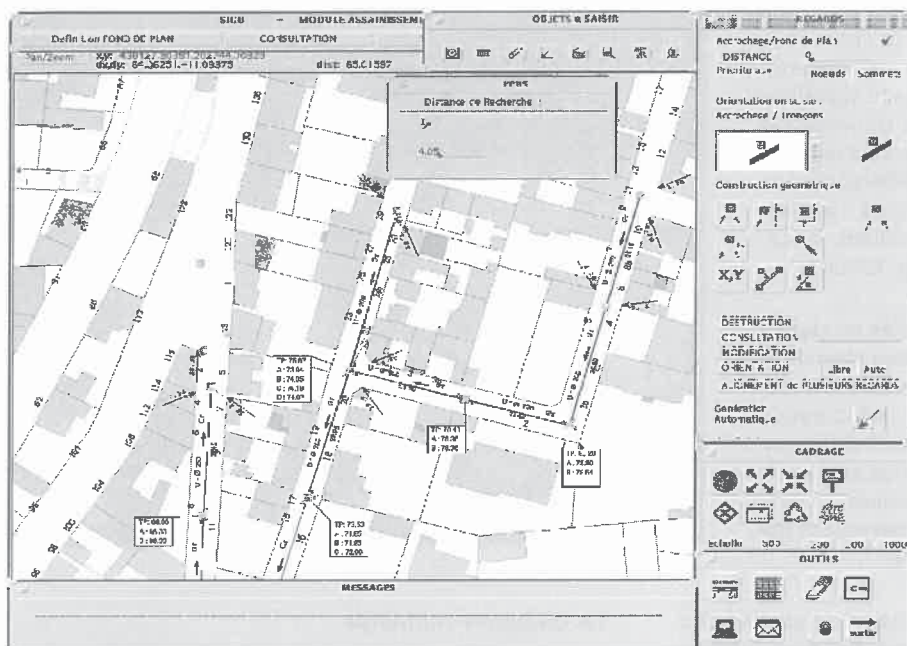
Le développement sous Arc/info d'une application de saisie, ainsi que la numérisation des 255 sections et 35 000 parcelles a été réalisé en interne. Le cadastre est aujourd'hui le référentiel de base de la B.D.U., il est d'une



L'application de saisie topologique du réseau d'éclairage public (14 000 candélabres) s'est appuyée sur l'orthophotoplan et sur le cadastre. L'image permettait parfois de mieux positionner les candélabres grâce aux ombres portées. (Le plan de base était dérivé du cadastre et assemblé au 1:2000 et avait surtout valeur de schéma).

part le support de la saisie de données dérivées liées aux métiers des services techniques et d'autre part la pierre angulaire de la construction d'un système foncier.

Un exemple d'application Métier : La saisie du réseau d'assainissement :



L'application de saisie est basée sur le respect des méthodes manuelles utilisées tout en contrôlant l'intégrité dès la saisie du modèle topologique. Les regards sont déterminés sur le terrain par un ensemble de cotes chaînées par rapport aux points remarquables figurant sur le cadastre. L'application consiste donc à placer les objets regards en choisissant à priori la méthode de construction géométrique (Relèvement, Intersection décalée, ...) puis les distances par rapport aux points durs du cadastre. Ces éléments sont historisés pour une génération automatique des cotations de repérage du regard. Une fiche de renseignement stockée sous oracle décrit le regard, en particulier, les cotes altimétriques tampons et radiers pour la génération automatique des « boîtes » de côtes des brins de chaque Regard. Ces derniers étant placés, les canalisations principales et les Branchements sont générés en identifiant le regard amont et le regard aval soit de façon automatique (à partir de données saisies tableur du service Eau et Assainissement) soit par pointé à l'écran. Les données attributaires du tronçon servent à aussi à déduire les annotations descriptives du réseau pour une meilleure cohérence entre le plan et la base de données. Sur les 500 Km de collecteurs et les 12000 regards, 60 % de la saisie est aujourd'hui réalisée.

La saisie modélisée du réseau est la base pour des fonctions d'exploitation comme la gestion des inspections caméra, la simulation et le dimensionnement. La précision relative au cadastre et à la méthode de relevé terrain peut ultérieurement être améliorée par exemple en accrochant automatiquement chaque nœud du réseau sur un semis de points topographique.

La mise en place du système foncier :

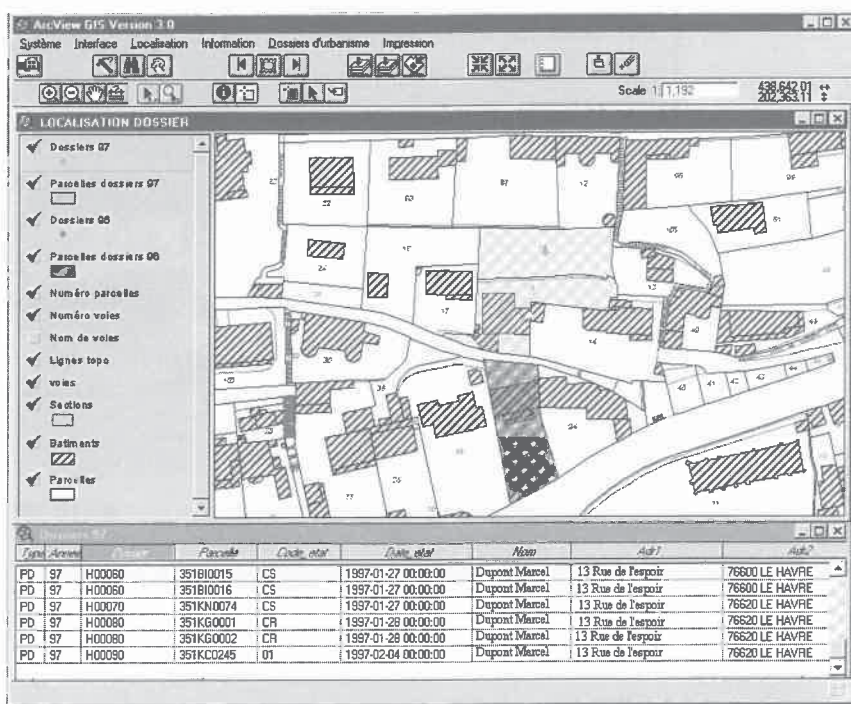
Le cadastre est non seulement un référentiel cartographique de base, mais aussi par la parcelle et son système d'identification unique la base géolocalisante des applications foncières.

En septembre 1995, la nouvelle municipalité décide de reprendre l'instruction des permis de construire qui était jusqu'alors partagée avec la D.D.E. et le SIGU est chargé d'en piloter l'informatisation.

Après une étude des produits de gestion des A.D.S. nous avons retenu le logiciel SI-URBANISME de la société T.S.I. pour la gestion administrative des dossiers (Saisie et édition des Certificats

et Renseignements d'urbanisme, Permis de construire ...). Le choix s'est fait sur des critères d'intégration dans le S.I.G.U. et d'ouverture. Le produit s'appuie en effet sur le gestionnaire de base de données oracle du SIGU pour accéder aux matrices cadastrales et stocker les dossiers instruits. Par ailleurs, il est couplé à une application sous Arcview de consultation du cadastre, du POS, des servitudes fournissant les éléments d'urbanisme nécessaires pour l'instructeur. 7 postes sous windows en réseau avec le serveur unix de données géographiques et de données oracle équipent ce service. Une couche cartographique des dossiers est mise à jour journalièrement et automatiquement par géocodification sur le code parcelle.

Ci-dessous un écran de l'application avec la localisation et la description des dossiers.



Sur le même principe, 2 postes équipent le service de l'Action Foncière pour la gestion des D.I.A., 1 poste le service de l'Urbanisme pour la consultation du cadastre et le suivi des différents dossiers d'urbanisme et 1 poste le service du patrimoine.

En conclusion :

Après 5 ans de mise en œuvre, le SIGU remplit progressivement ses objectifs en terme d'apport d'outils de

gestion, d'aide à la décision et de fédération des services. La capitalisation de données par le développement d'applications métier, la structuration des référentiels de base et l'évolution des logiciels S.I.G. et des compétences acquises favorisent le déploiement de plus en plus rapide des applications, la production de plans thématiques de toute nature pour les services municipaux.



Saisie permanente de l'espace routier en trois dimensions

- ☐ Accès direct par image à n'importe quelle station réseau routier
- ☐ Etablissement de l'inventaire de l'espace routier
- ☐ Saisie à caractère justificatif

*Vous trouverez
le résumé technique
dans la revue XYZ N°70.*

SCHROERS GmbH · Ingenieurgesellschaft des Vermessungswesens
Wiesenbruchstr. 46 · D-47475 Kamp-Lintfort (Allemagne) · Tél. 00 49/28 42/44 18 · Fax 00 49/28 42/4 27 67
Contact en France: Tél. 01 39 12 22 84