

■ Vannes, ville d'art et d'histoire, mais aussi ville en développement moderne. D'où nécessité de la maîtrise de l'urbain et du social. D'où la nécessité d'un SIG efficace. C'est fait. ■



Parc d'Innovation Bretagne Sud

un sig pour vannes

Bruno Le Gall

Chef de projet Info/SIG

VANNES, cité de 55 000 habitants, située au cœur du golfe du Morbihan, est une ville parfaitement équilibrée et au développement maîtrisé. Abrisée derrière ses remparts et bénéficiant d'un microclimat, la préfecture du Morbihan ne s'est pas contentée de son image historique et touristique, mais au contraire, vit dans l'air du temps et s'en donne les moyens.

Plusieurs fois élue n°1 des villes les plus dynamiques de France dans sa catégorie au cours des 10 dernières années, VANNES est Ville d'Art et d'Histoire. Elle est très attachée à

son patrimoine historique et urbain, tout en étant fortement orientée vers les nouvelles technologies et les secteurs d'innovation. La création en 1987, d'un parc dédié à ce type d'activités en est une parfaite illustration.

La ville a connu un fort développement au cours de la dernière décennie. Sa population est passée de 48 000 à 55 000 habitants. Pour les décideurs locaux, ceci doit s'accompagner d'une réelle maîtrise de l'aménagement urbain et d'une anticipation permanente des besoins de la population et des entreprises.

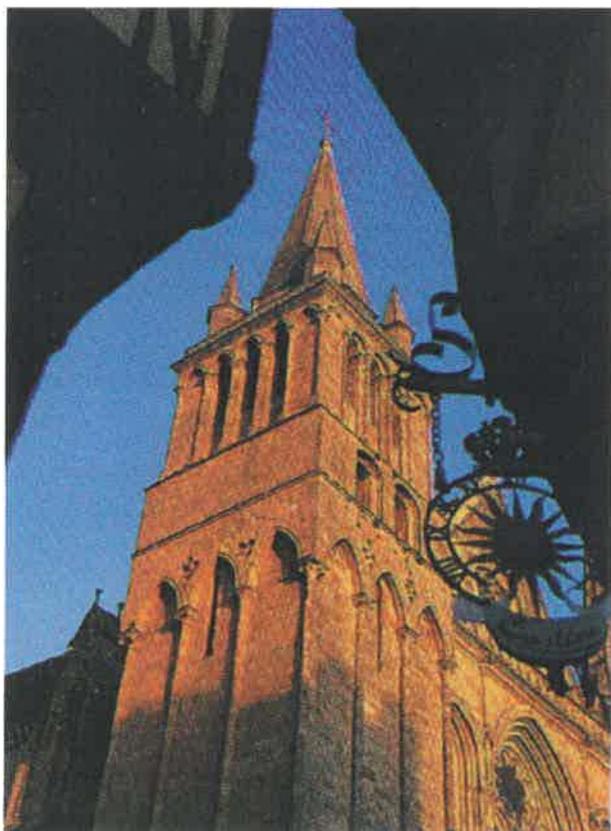
Ces deux concepts sont la base des systèmes d'information géographique (SIG) au service des collectivités territoriales. Depuis longtemps convaincue de l'intérêt majeur des SIG, la direction Informatique a été chargée en 1997 de la mise en place de l'outil au sein des services municipaux.

Suite aux diverses études et au choix du système, la première application mise en place a été la consultation du cadastre numérisé. Très rapidement se sont enchaînées la mise en œuvre de la gestion du réseau Eaux Pluviales et l'acquisition de plans photogrammétriques et orthophotoplans recouvrant l'ensemble de la ville (3 300 hectares).

I – Études... et choix de la solution

Pour Jean-Luc LE MELLE, Directeur des systèmes d'information, : « un système d'information géographique doit, sur de nombreux points, être assimilé à un projet informatique. À ce titre, sa mise en œuvre passe nécessairement par des études préalables, nécessitant des validations successives et concernant l'ensemble des composantes. Sa planification doit tenir compte des contraintes techniques et financières de la collectivité. »

La Ville de VANNES s'est appuyée sur un consultant en SIG – IETI de MACON – afin de mener à bien les études préalables. Ces dernières ont permis d'aboutir à une définition globale du projet validée par le Conseil municipal en septembre 1997 et s'étalant sur quatre années. La qualification des besoins a été la base de la consultation des fournisseurs de



Cathédrale S-Pierre

solutions. Le cahier des charges intégrait le matériel, le logiciel de base et les applications "métier" ; auxquels s'ajoutaient les fonctions d'intégration: installation, formation, assistance et conduite de projet.

La proposition retenue a été celle de Générale d'Infographie.

Selon la direction du projet SIG: « la direction informatique a toujours considéré que sans une parfaite adhésion des services, le projet SIG n'atteindrait jamais sa plénitude. Nous avons donc commencé par recenser l'ensemble des besoins des futurs utilisateurs afin de lui donner une vocation résolument "métier". Pas question pour autant d'aboutir à un système décentralisé. Les notions de base commune et de partage d'informations étant essentielles, il nous fallait trouver une solution dédiée aux gestionnaires mais contrôlée par un organe superviseur garant de l'intégrité. L'offre de Générale d'Infographie correspondait bien à notre attente puisqu'elle proposait des applications métier adaptées et intuitives tout en confiant les opérations d'administration, d'intégration et de contrôle à un administrateur. »

Une offre complète...

Tous les services municipaux sont concernés par le SIG. En premier lieu on trouve les services techniques et la direction de l'aménagement urbain, mais tous peuvent, à un moment donné, faire appel aux bases de données géographiques. Des utilisations ponctuelles sont envisagées. On peut citer la carte scolaire, la carte électorale ou la carte des naissances.

Présent depuis plus de 15 ans dans le domaine de l'environnement, des collectivités et des gestionnaires de réseaux, **Générale d'Infographie** propose et garantit une offre globale à ses clients, même sur les outils développés par d'autres comme dans le cas de Vannes, ceux de la société **Imagis Méditerranée**, qui met à disposition ses applications dédiées à la consultation du cadastre, à la gestion du plan d'occupation des sols, aux réseaux, à la voirie, à l'éclairage public, aux espaces verts.

« Notre maîtrise des principaux standards de l'information géographique dans les environnements Unix et Windows NT est reconnue, et notre organisation favorisant un service de proximité porte ses fruits.

Dans le cadre de notre prestation pour la ville de Vannes, nous devons dans un premier temps fournir et intégrer un ensemble d'applications dédié à un domaine, avant de généraliser l'accès aux informations géographiques pour tous les services de la collectivité » déclare **Éric JACOTIN**, responsable du marché des collectivités territoriales Région Ouest.

... et sécurisée

Mais l'enjeu pour la Ville de Vannes ne résidait pas dans le seul but d'offrir à ses agents un outil de gestion performant, car comme nous l'avons souligné « Un SIG est à la fois un système de gestion pour les services et un dispositif d'aide à la décision pour les élus. Il est un outil fédérateur garant de la fiabilité et de la pérennité de l'information localisée. Car, chez nous comme un peu partout, la mémoire humaine s'en va, laissant place à un grand vide en termes de connaissance du patrimoine ».

Le système se devait donc d'être pérenne et sécurisé, tout en permettant une large diffusion des données de façon détaillée ou consolidée.

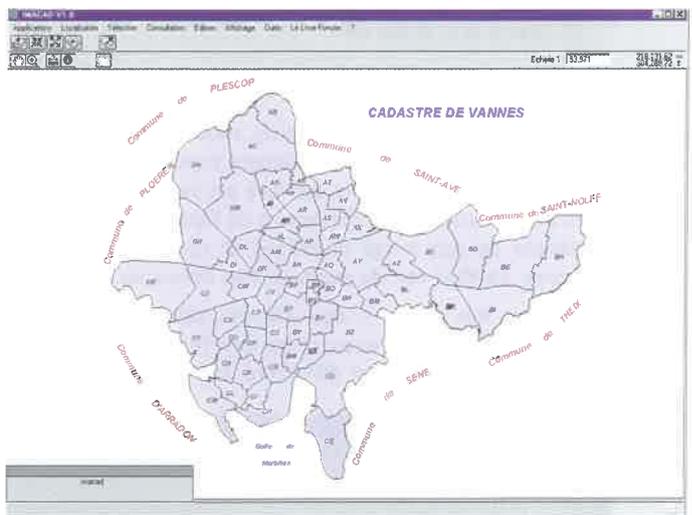
La technologie déployée repose, tout d'abord, au niveau du serveur, sur la base de données relationnelle Oracle, alliée au serveur géographique SDE (Spatial Database Engine). Sur les postes « client », le logiciel SIG bureautique ArcView est présent, complété par des applications "métier" de la gamme IMAVUE.

Le système d'exploitation fédérateur est Windows NT, décliné en version Serveur et Workstation, et communique vers des serveurs de gestion sous UNIX.

2 – Première application: le plan cadastral

La numérisation du cadastre de VANNES a démarré en 1996. Cette opération a été réalisée pendant que la collectivité étudiait la mise en œuvre de son SIG. Ceci a permis de disposer des données cadastrales dès l'arrivée des premiers équipements en 1998.

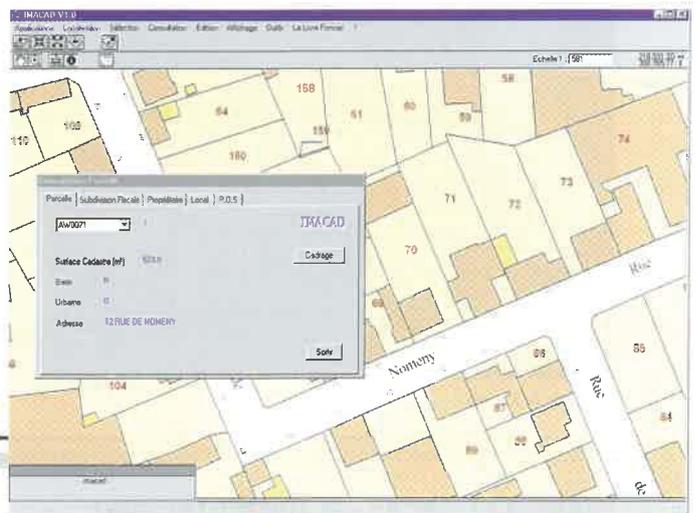
Maître d'ouvrage de l'opération SIG 56, le Conseil général a mandaté la Société Informatique du Morbihan pour, dans une première phase, conduire la digitalisation du parcellaire des communes du département. Une convention fut signée entre la Direction générale des impôts, les prestataires tels que France Télécom, EDF-GDF, les gestionnaires de réseaux et le Conseil général; ce dernier agissant pour son compte et pour les communes ayant adhéré à la convention. Le cahier des charges de réalisation s'appuyait sur celui de l'IGN et obligeait à la fourniture de fichiers au format EDIGÉO.



Après intégration des données EDIGÉO et de la matrice cadastrale par l'administrateur SIG, les services peuvent interroger le système au travers de l'application IMACAD d'Imagis.

IMACAD est un logiciel développé sur ArcView. Il est entièrement destiné à la consultation des éléments cadastraux sur de nombreux critères.

Il permet l'édition de cartes localisées de façon très intuitive et est devenu essentiel pour l'accès aux données de la matrice cadastrale.



Interfaçage avec le livre foncier

Dans le cadre de la gestion des Autorisations droits des sols, la direction de l'Aménagement Urbain utilise depuis plusieurs années le Livre foncier communal (LFC). Celui-ci s'interface parfaitement à IMACAD. À la demande, il est possible de basculer depuis une fiche LFC vers son positionnement géographique dans IMACAD, et inversement d'une parcelle vers un dossier.

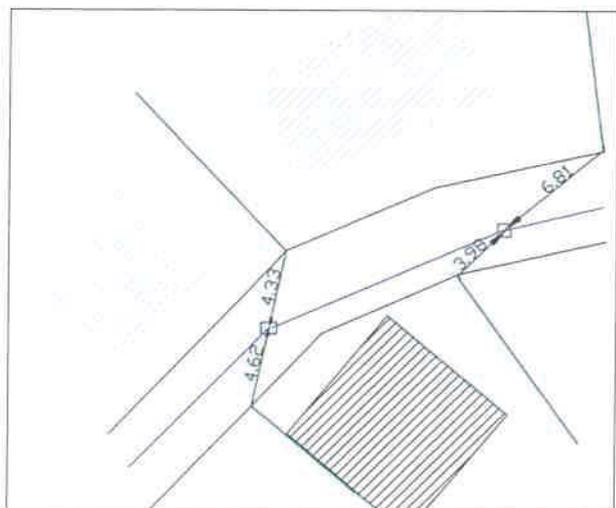
3 – La mise en œuvre du réseau eaux pluviales

La Ville de VANNES gère ses réseaux d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eau potable en régie. La Direction de l'eau et de l'assainissement a pour ambition de disposer à moyen terme d'un système d'information géographique permettant leur parfaite connaissance et une gestion plus aisée de leur entretien et de leurs extensions.

La cartographie du réseau

La maîtrise du réseau eaux pluviales et sa capacité à absorber de fortes pluies sont des enjeux majeurs pour les collectivités territoriales. L'expérience de ces dernières années en termes d'inondations ou autres préjudices ne font que conforter ce point de vue. C'est pourquoi en 1995, la ville de VANNES a décidé de la réalisation d'un schéma directeur des eaux pluviales (SDEP). L'étude fut confiée à la société SCE de NANTES (groupe ITI), qui devait dans une première phase fournir une cartographie du réseau « compatible avec le futur SIG », c'est-à-dire récupérable dans un système non encore défini.

Le relevé terrain des équipements structurants (regards le plus souvent) fut réalisé par triangulation à partir d'éléments repérés sans ambiguïté sur les plans cadastraux (point d'accroche).



190 km de réseau ont ainsi été levés. 170 km sont des canalisations (béton pour la plupart), le reste se compose de ruisseaux (16,5 km) et de fossés de liaison (3,5 km). Environ 4200 regards ont été triangulés, auxquels se rajoutent 1 000 autres nœuds. Le positionnement des grilles (2700) a été effectué sans triangulation.

Afin d'être le plus exhaustif possible, les objets de type connexion, chute, bassin, barrage figurent également dans les plans réalisés.

L'ensemble des objets structurants a été caractérisé.

Regard et autre nœud ⇒ identification, cote tampon, cote radier, cote fil d'eau.

Canalisation ⇒ identification, nœud amont, nœud aval, longueur, matériau, dimensions.

L'intégration des données

1999 a été l'année de l'intégration des données graphiques et attributaires dans le SIG de la ville, et plus exactement dans son application dédiée aux réseaux humides : IMARES d'Imagis.

SCE disposait de l'information au sein de son SIG PREFIX et de fichiers DWG Autocad.

Le procédé d'intégration s'est décomposé en trois phases : lambertisation des données, structuration topologique, puis implémentation dans les bases IMARES.

• 1^{re} phase – Lambertisation du réseau – exécutant : SCE

La première phase a consisté à positionner exactement les points d'accroche du levé sur le cadastre Lambertisé. Par extension, les coordonnées Lambert des équipements ont pu être déterminées. Ainsi le réseau des eaux pluviales se cale exactement sur le cadastre.

• 2^e phase – structuration topologique – exécutant : SCE

Après récupération de la globalité des données dans Arc-View, SCE s'est attaché à vérifier l'ensemble de la cohérence topologique du réseau. Cette phase a révélé des anomalies qui ont été corrigées tantôt de façon automatique, tantôt de façon manuelle. Ce traitement a été fastidieux et la Ville de Vannes tient à souligner le résultat très satisfaisant obtenu.

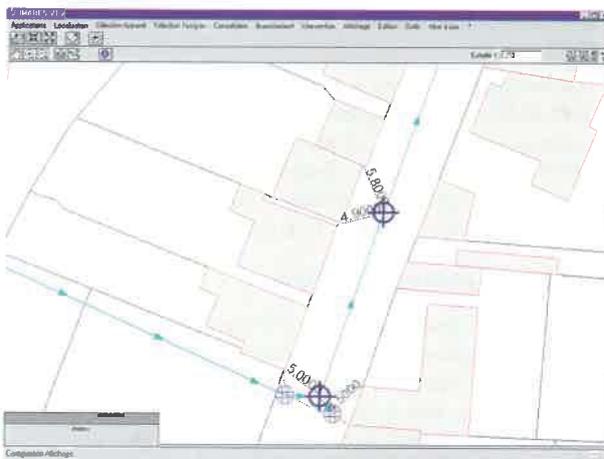
• 3^e phase – intégration dans IMARES exécutant : groupement GI-IMAGIS

Les fichiers générés (SHP et DBF) lors des 2 premières phases étaient conformes à des structures d'accueil définies conjointement. Les données graphiques et alphanumériques ont été réparties dans les tables d'IMARES selon leur qualité d'entité structurante ou d'habillage (cas des cotes de triangulation).

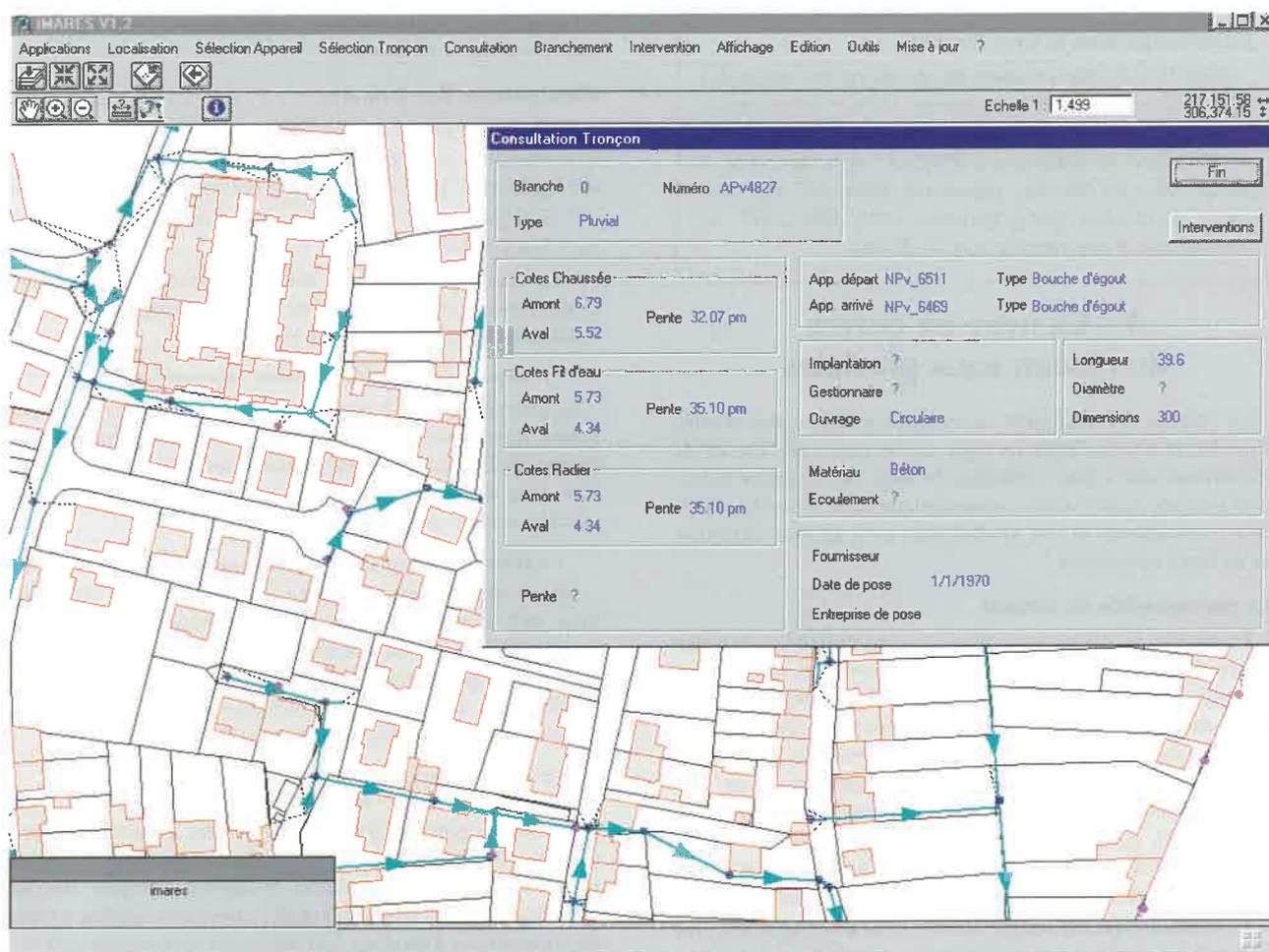
L'exploitation au quotidien

Depuis le début de l'année 2000, la direction de l'eau s'appuie sur IMARES pour la gestion de son réseau eaux pluviales. Elle peut, à tout moment visualiser dynamiquement les éléments en place, connaître les caractéristiques d'un équipement ou encore émettre des requêtes multi-critères lui permettant de filtrer les objets répondant aux paramètres.

Le logiciel permet des parcours de graphes amont ou aval en s'appuyant sur la topologie du réseau. Ceci est un outil très précieux pour mieux cerner les dysfonctionnements.



Les interventions sur le terrain sont largement améliorées car elles s'accompagnent de l'édition de plans au format A3 déclinant les installations triangulées, levant ainsi toute ambiguïté potentielle.



4 – Photogrammétrie et orthophotoplans

Afin d'enrichir le plus précisément et le plus rapidement possible ses bases graphiques, la Ville de VANNES a décidé en 1998 d'acquérir des plans photogrammétriques au 1/1000^e. Les données restituées, conformément au cahier des charges, se structurent selon les "métiers". Pour ne citer que les principales, nous évoquerons les couches du bâti, de la voirie et signalisation, des espaces verts, des réseaux, du mobilier urbain...

Le fournisseur retenu a été le cabinet REIGNER-LEVEILLE d'ORLÉANS. La prestation a permis la restitution d'une mosaïque de 65 fichiers au format AUTOCAD couvrant l'ensemble du territoire et atteignant une précision de 15-20 cm. Ces derniers étaient accompagnés des orthophotoplans correspondants (taille du pixel: 11 cm terrain).

Objet de la photogrammétrie

Le premier objet consiste en l'alimentation des thèmes du SIG. Une sélection des entités dans les couches appropriées permet la constitution rapide des bases ArcView. La collectivité possède au sein de ses services bon nombre de données alphanumériques rattachées à des fiches codifiées.

La corrélation entre fiches attributaires et objets graphiques s'effectue au travers de l'identification de ces derniers. C'est l'étape la plus lourde avant intégration complète derrière une application de gestion, comme c'est actuellement le cas pour l'éclairage public (IMALUX).

Le second rôle de la photogrammétrie à VANNES est la connaissance des composants actualisés du territoire.

Les plans sont d'une exhaustivité largement suffisante pour être un bon outil d'appréciation des demandes d'occupation du domaine public ou représenter une source de données adaptées aux avant-projets réalisés par le bureau d'études de la ville.

Cependant, pour rester cohérents les plans doivent être mis à jour régulièrement. Cette tâche est du ressort du service topographie qui va s'appuyer sur les plans de récolement le plus souvent numériques et respectant une structuration précise, les fiches de travaux transmis par les services techniques ou des levés ponctuels.

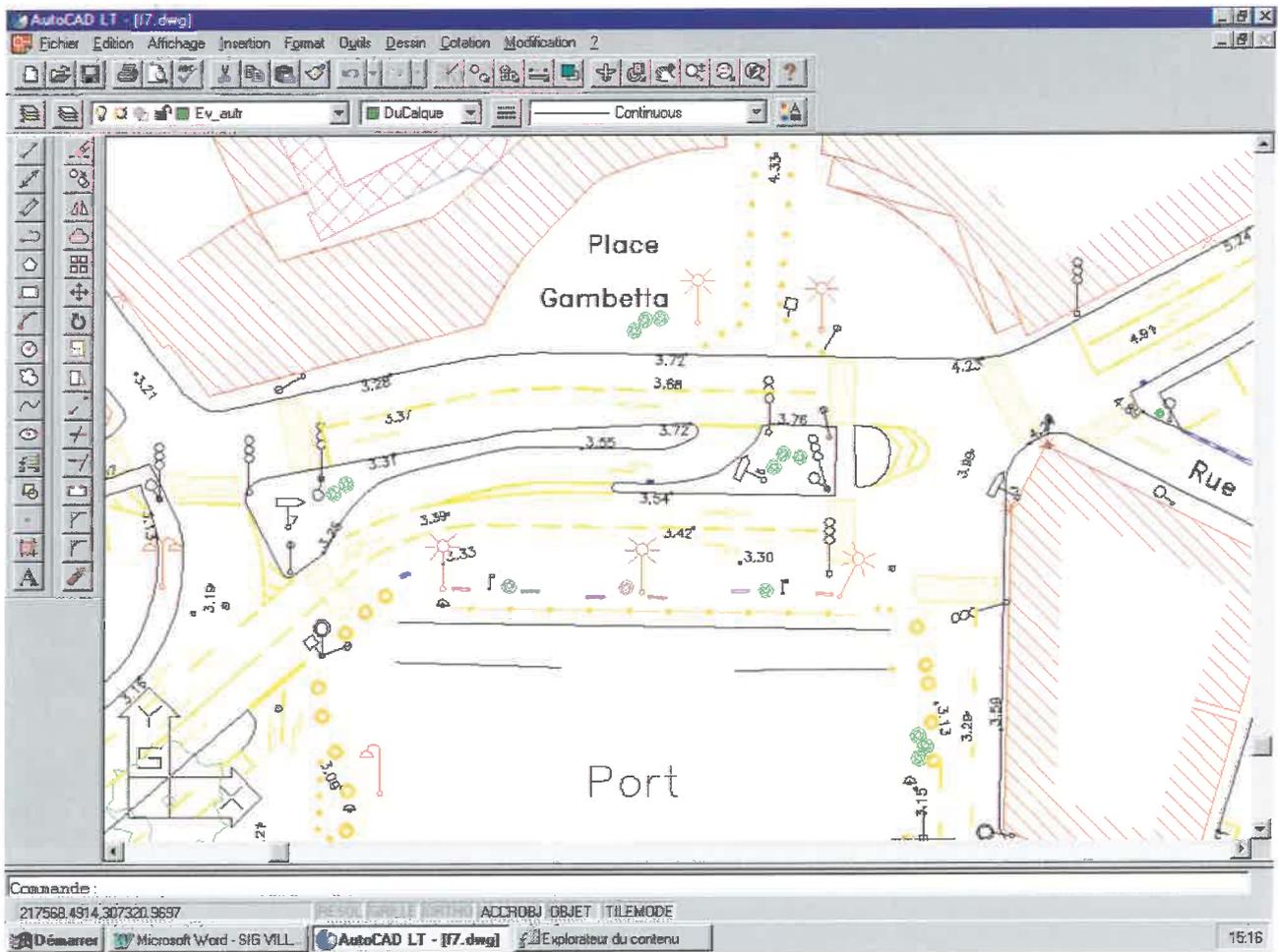
La visualisation et l'actualisation des plans photogrammétriques sont effectuées dans Autocad.

Les orthophotoplans

Parallèlement à la photogrammétrie, le cabinet REIGNER-LEVEILLE a fourni une couverture d'orthophotoplans. Cette banque d'images est très utile dans le cadre d'études, car elle est le rendu exact du territoire sans interprétation.

De plus son aspect graphique fait d'elle la base de beaucoup de supports de présentation ou de communication.

La qualité de définition des orthophotos permet de bénéficier d'une échelle de visualisation du 1/50000^e pour une vue générale, au 1/500^e pour un affichage plus localisé.





Orthophoto - Échelle : 1/1500'

5 – Montée en charge et diffusion

Le cadastre informatisé est en exploitation depuis fin 1998. Le réseau d'eaux pluviales est géré au travers de l'application IMARES depuis le début de l'année. Les plans photogrammétriques actualisés sont consultés au quotidien et servent à l'enrichissement permanent du SIG.

Montée en charge

Le système d'information géographique a donc bien démarré à VANNES. La montée en charge des domaines majeurs a été planifiée jusque 2002. Parmi les principales, nous citerons : le réseau eau potable, l'éclairage public, la voirie et les espaces verts. Notons ici que les nombreuses bases de données disponibles au sein de la collectivité rapprochées des couches adéquates de la photogrammétrie permettront un enrichissement plus rapide des couches du SIG.

L'équipe spécialement attachée au SIG se compose aujourd'hui de 3 agents à temps complet et d'un autre à mi-temps. Ils se répartissent sur plusieurs directions :

- un ingénieur à la direction informatique assurant l'animation et l'administration du système
- un technicien à la direction générale des services techniques plus particulièrement chargé des thèmes de la voirie
- un technicien à la direction de l'eau
- un technicien (à mi-temps) à la direction de l'aménagement urbain pour les thèmes généraux.

Au terme des quatre premières années, la Ville de VANNES devrait atteindre son rythme de croisière, c'est-à-dire passer en phase de mise à jour permanente. Le parc matériel SIG se composera d'un serveur, de cinq stations de mise à jour et d'une vingtaine de PC connectés.

Diffusion de l'information géographique

L'ouverture du système d'information géographique à tous est primordiale. Mais auparavant, il faut bien maîtriser son contenu et assurer sa montée en charge. C'est pour cela que la Ville de VANNES a mis la priorité sur les applications techniques destinées à améliorer la gestion de la collectivité avant de penser à diffuser l'information générée.

Aujourd'hui, devant la richesse des bases générées, la direction informatique a entamé une réflexion sur une mise à disposition généralisée, pouvant s'appuyer sur des PC standards de type bureautique.

Cela pourra dans un premier temps se faire au travers de modules allégés de consultation dédiés à des thèmes (exemple : Mini-Vue d'Imagis pour le cadastre) ou de modules plus ouverts (ArcExplorer d'ESRI). Ces outils ont l'avantage d'être simples dans leur mise en œuvre et suffisamment intuitifs pour être utilisés par des opérateurs peu expérimentés.

Dans une deuxième phase, il est envisagé que toute information opportune soit consultable par les élus et services via un réseau INTRANET et par le grand public via INTERNET. Pour cela, des solutions telles qu'Internet Map Server sont déjà largement opérationnelles. Il est également prévu la mise en place de bornes interactives à destination du public qui pourront bénéficier de l'apport des bases géographiques.

Finalement, beaucoup de développements autour du SIG sont encore à venir au sein de la collectivité. Les moyens sont en place, l'équipe est très motivée et les objectifs sont clairement définis. Les ingrédients sont donc réunis pour qu'à moyen terme le Système d'Information Géographique devienne une base de référence incontournable au service de tous : élus, professionnels de la gestion du territoire et citoyens.