AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10
http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php
http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm

UNIVERSITE de METZ
Faculté des Sciences Humaines et Arts

BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE - METZ
N° inv. 20030241
Cote L/Mz 03/05
Loc

THESE DE DOCTORAT de Géographie

Opportunité, évaluation économique et méthodologie de mise en œuvre et de développement d'un Système d'Information Géographique dans les collectivités territoriales

---

Thèse soutenue le 11 juillet 2003
par

Jacques LEDIG
Ingénieur ENSAIS, professeur des ENSAM

Jury de thèse

Christiane ROLLAND-MAY,	**Professeur,** ULP STRASBOURG1, directeur de thèse
Hans-Peter BÄHR,	**Professeur,** Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Université de KARLSRUHE, rapporteur
Jean-Luc PIERMAY,	**Professeur,** ULP STRASBOURG 1, rapporteur
Sophie de RUFFRAY,	**Maître de Conférence,** Université de METZ, examinateur
Guy CAILLO,	**Ingénieur en Chef,** Responsable du pôle Urbanisme, Gestion du Droit des Sols (CA2M, METZ), examinateur

BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE DE METZ
022 486022 8

A feu mon père...

A Simone,

A Louis, Jeanne et Camille,

Sommaire

Remerciements..... 5

Préambule..... 7

Première partie : Problématique et contexte général. Introduction

Chapitre 1 : Problématique, contexte administratif, opportunité d'un SIG dans une collectivité..... 8

1) Problématique..... 9
2) Le contexte administratif..... 13
21) Principes de l'organisation administrative..... 13
22) Les structures territoriales..... 14
221) Domaines d'intervention des services publics locaux..... 14
23) Les modes de gestion des services publics :..... 15
231) Gestion par une personne publique..... 15
232) La gestion déléguée à une personne privée..... 16
24) Dispositions récentes..... 16
25) Commentaires 17
3) Opportunité d'un SIG dans les collectivités territoriales..... 18
31) Généralités et définitions de bases..... 18
32) Le SIG et les collectivités territoriales..... 20
33) Limitation et évolution d'un SIG..... 23
331) Cycle de vie 23
332) Evolutions possibles des SIG..... 26
4) Commentaires..... 27

Deuxième partie : Méthodologie pour la mise en œuvre d'un SIG dans une collectivité

Introduction de la deuxième partie..... 29

Chapitre 2 : Fondements et objectifs..... 30

1) Concepts généraux..... 30
2) Les principales méthodes : MERISE et MECOSIG..... 33
21) La méthode MERISE 33
22) Méthode de Conception de Systèmes d'Information Géographique (MECOSIG)..... 35
3) Proposition d'une procédure pratique pour une analyse d'insertion..... 38
31) Le groupe de pilotage..... 38
32) Méthode de détermination des flux d'informations et de fonctions..... 40
33) Le questionnaire..... 41
331)Généralités..... 41
332)Données graphiques utilisées..... 41
333)Données non graphiques utilisées..... 41
334) Synthèse fonction – flux..... 42
335) Souhaits exprimés 43
34) L'exploitation du questionnaire..... 43
341) Mise en œuvre pratique de l'analyse des résultats des questionnaires..... 44
a) Analyse globale des fonctions et de l'information..... 44

b) Analyse des flux d'information 46
c) Flux d'une fonction..... 48
d) Flux d'une information 49
35) Le dossier des conclusions..... 50
351) La définition des urgences..... 50
352) La description des opérations à informatiser..... 51
353) Les propositions en matériel 51
354) Les propositions en logiciels..... 51
355) Description des besoins en saisie..... 51
356) Description des besoins en formation..... 52
357) Estimation des coûts..... 52
36) Bilan et commentaires ; synoptique des principales étapes..... 53

Chapitre 3 : Les données..... 55

1) Base de définition..... 55
2) Les données graphiques..... 56
21) Généralités..... 56
22) Les principaux fournisseurs ou créateurs de données graphiques..... 56
23) Les différents types de données graphiques..... 59
24) Saisie à partir de documents existants..... 61
241) La digitalisation..... 61
242) Le scannage..... 68
243) Les constructions géométriques..... 68
25) Saisie directe sur le terrain..... 71
251) Généralités..... 71
252) Nécessité d'un canevas d'ensemble..... 71
26) La saisie proprement dite..... 74
261) Le levé par voie terrestre..... 74
262) Les levés par voie aérienne..... 77
263)L'imagerie satellitaire..... 82
27) Bilan, commentaires et tableau récapitulatif..... 88
3) Les données alphanumériques..... 92
4) Les Métadonnées..... 93
5) Le partage des données, la confidentialité..... 95
51) Les données et la loi..... 96
52) Le partage des données..... 98

Chapitre 4 : Proposition d'une technique d'évaluation financière d'un SIG en exploitation..... 101

1) Préliminaire..... 101
2) Objectifs recherchés..... 103
3) Analyse des composantes du coût..... 104
31) Les charges directes..... 104
311) Les charges de personnel..... 104
a) Rémunération du personnel..... 104
b) Charges de sécurité sociale et de prévoyance..... 104
c) Autres charges sociales..... 104
d) Autres charges de personnel..... 105
312) Autres charges de gestion courante..... 105
a) Les redevances..... 105

b) Les droits..... 105
313) Les charges financières..... 105
314) Les dotations aux amortissements et aux provisions..... 105
a) Préliminaire..... 105
b) Les dotations aux amortissements des immobilisations incorporelles et corporelles..... 106
32) Les charges indirectes..... 107
321) Les achats non stockés de matière et de fournitures..... 108
322) Les autres charges externes..... 108
a) Les services extérieurs..... 108
b) Autres services extérieurs..... 108
c) Impôts, taxes et versements assimilés..... 108
4) Méthode de détermination du coût..... 110
5) Bilan..... 112

Conclusion de la deuxième partie..... 113

Troisième partie : Etude de cas

Introduction de la troisième partie..... 116

Chapitre 5 : Le Conseil Général du Bas-Rhin..... 117

1) Généralités 118
2) Historique du SIG au CG 67 119
3) L'étude de faisabilité d'un SIG au CG 67 119
31) L'analyse des besoins internes..... 120
32) L'analyse de l'environnement..... 121
33) L'analyse fonctionnelle..... 122
34) L'élaboration d'une stratégie départementale, préfiguration du projet..... 123
35) Les gains économiques..... 130
36) Bilan..... 130
4) Proposition de diagnostic..... 131
41) Généralités..... 131
42) L'étude menée..... 132
43) Un problème de logiciel ?..... 135
431) Généralités..... 135
432) La topologie..... 137
433) Continuité géographique..... 138
434) Convivialité et ouverture..... 139
435) Solutions internes et remarques..... 140
44) La structure..... 141
45) Commentaire général..... 143

Chapitre 6 : La Ville de METZ..... 145

1) Généralités..... 146
2) Historique du SIG de la ville de METZ..... 150
21) Généralités..... 150
22) Le logiciel APIC..... 154
221)La base de données..... 154
222)Les fonctionnalités..... 155
223) Les architectures..... 156

224) Les outils de développement..... 156
23) L'analyse d'insertion du projet SIG..... 157
24) Les supports géographiques du SIG..... 159
241) Les canevas planimétriques et altimétriques..... 159
242) Les levés topographiques géocodifiés..... 163
243) La digitalisation du plan cadastral..... 166
244) Démarrage d'autres applications..... 168
3) Bilan, analyse et perspectives..... 169
31) Le logiciel et l'organisation..... 169
32) Les perspectives de développement..... 175
33) Commentaire..... 176

Chapitre 7 : La commune de SCHWEIGHOUSE sur Moder..... 177

1) Généralités et contexte administratif..... 178
2) Historique du SIG..... 183
3) Objectifs du SIG..... 185
4) Bilan et perspectives..... 187
41) La solution interne assistée..... 187
42) L'ouverture vers une commune expérimentée..... 189
43) Commentaire..... 192

Conclusion de la troisième partie..... 193

Conclusion générale 195

Glossaire..... 198

Tableaux et figures..... 200

Bibliographie..... 202

Liste des annexes..... 207

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Madame le Professeur Christiane ROLLAND-MAY, directeur de thèse, pour ses encouragements, son aide et sa patience. Sans elle, ce travail n'aurait certainement jamais pu s'achever. Elle a su stimuler en moi ce caractère si singulier d'aller toujours plus loin, de désirer sans cesse prouver ce que d'autres admettent simplement, elle a aiguisé ma pensée vers ce bel et noble esprit de la Recherche. Je tiens à vous remercier, Madame le Professeur, pour vos conseils avisés, pour le temps que vous avez bien voulu consacrer à mes travaux et pour les accueils si chaleureux que vous me réserviez à chacune de nos réunions de travail.

Mes remerciements s'adressent également à Monsieur le Professeur Hans-Peter BÄHR, qui a eu l'extrême gentillesse d'accepter d'être rapporteur pour cette étude. Je vous en suis très reconnaissant. Je profite de ces quelques mots pour souligner le profond respect que m'inspirent tous les efforts de coopération internationale qui émaillent chacun de vos travaux. Die Lektüre dieser Arbeit, die in einer anderen Sprache wie die Ihrer Muttersprache abgefasst ist, zeugt von Ihrer Verbundenheit und ihrem Interesse an interkulturellem Austausch. Merci également, Monsieur le Professeur, pour l'intérêt que vous portez aux activités de d'enseignement et de recherche de notre équipe de l'INSA de Strasbourg.

Je remercie de la même façon Monsieur le Professeur Jean-Luc PIERMAY qui m'a fait le très grand honneur d'accepter d'être rapporteur de ma thèse malgré un emploi du temps chargé. Je voudrais vous assurer, Monsieur le Professeur, de ma gratitude et de ma reconnaissance pour votre généreuse implication dans mon travail.

Je remercie aussi Madame Sophie de RUFFRAY, Maître de Conférence, de s'être engagée dans l'examen de cette thèse. Merci pour l'intérêt que vous avez porté à ce sujet et pour les efforts que vous avez consentis pour sa correction.

J'adresse des remerciements tout particuliers à Monsieur Guy CAILLO, Responsable du pôle Urbanisme à la CA2M, pour avoir répondu par l'affirmative à la demande d'examen de cette étude. Merci pour cette preuve d'amitié et d'attention! Merci d'avoir su dégager le temps nécessaire à l'examen de ce travail malgré une charge d'activités et des responsabilités importantes à la nouvelle Communauté d'Agglomérations de Metz Métropole.

Je souhaiterais encore remercier mes collègues de travail pour l'aide qu'ils ont pu m'apporter et le soutien sympathique et efficace qu'ils m'ont témoigné. Je remercie en particulier, Monsieur Pierre GRUSSENMEYER, Maître de Conférence, pour ses conseils appropriés. Je remercie aussi Monsieur Mathieu KOEHL, Maître de Conférence, pour sa disponibilité et son implication personnelle dans ce travail. Je remercie enfin, Madame Tania NEUSCH, Maître de Conférence, pour son investissement dans ce projet. Merci, Tania, pour ton professionnalisme et la simplicité si naturelle avec laquelle tu abordes les questions les plus complexes ! Merci pour ton amitié aussi !

Merci également à mon collaborateur, Daniel LEVY !

Mes remerciements vont aussi à tous ceux que j'ai pu rencontrer dans les collectivités et avec qui j'ai pu m'entretenir au sujet des SIG. Merci pour le temps que vous avez consenti à m'accorder. Je pense particulièrement à Madame Sylvie LAMORLETTE, ingénieur ENSAIS, chef de projet au Service Départemental d'Aménagement et d'Urbanisme du Conseil Général du Bas-Rhin, à Madame Antonia LANGE et à Monsieur Guy HECTOR de la mairie de SCHWEIGHOUSE sur MODER, à Messieurs MARTIRE et KOELLER de la Ville de HAGUENAU et à toutes les autres personnes des collectivités territoriales qui, par leur disponibilité, ont pu participer à la construction de ce projet.

J'adresse des remerciements vifs et très chaleureux aux personnels du Service de l'Information Géographique de la Ville de METZ. J'ai travaillé pendant 10 ans à vos cotés. La direction de ce service fut pour moi une expérience humaine exaltante. Bien plus que des collaborateurs dont le sérieux n'est plus à démontrer, vous avez su, par vos qualités humaines et professionnelles, relever avec brio tous les défis que nous avons connus. Merci à vous tous !

Dans le cadre de ce travail je tiens à témoigner ma profonde reconnaissance à Olivier HAMM, administrateur du SIG de la Ville de METZ. Je te remercie infiniment pour l'aide que tu m'as apportée pour cette étude. Merci aussi pour ta discrète mais brillante efficacité!

Je souhaiterais encore remercier mon ami Jean-Claude HOEFLER, expert comptable, fidèle parmi les fidèles. Merci à toi, Jean-Claude pour avoir été mon guide passionné et passionnant dans les méandres des règles comptables ! Une fois encore tu as répondu présent à mes sollicitations. Je t'en suis reconnaissant, sincèrement.

Enfin, merci aussi à ma femme Simone et à mes enfants Louis, Jeanne et Camille. Merci à eux de m'avoir soutenu. Merci pour leur patience et leur compréhension !

Que ceux que j'ai oubliés me pardonnent !

Préambule

Cette thèse est un travail universitaire de réflexion et de recherche à propos des Systèmes d'Information Géographique.

Elle traite plus particulièrement de l'intégration de ce genre d'outils dans les collectivités territoriales.

Il ne s'agit en aucun cas d'un quelconque comparatif de logiciels ou de matériels.

Après des analyses d'opportunité et de faisabilité, l'étude porte entre autres sur les critères de conduite et de management de ce type de projet au sein des structures qui les accueillent.

Ce travail est illustré par trois études de cas qui lui confèrent sa dimension géographique. Elles ont été possibles grâce à la coopération gracieuse et efficace de personnels que je tiens à remercier chaleureusement.

Toutefois, les interprétations qui sont faites des différentes informations reçues et relatives aux exemples choisis, n'engagent que l'auteur, dans le cadre exclusif de sa présente activité de recherche.

Première partie : Problématique et contexte général, Introduction

Chapitre 1 : Problématique, contexte administratif, opportunité d'un SIG dans une collectivité

1) Problématique

2) Le contexte administratif

3) Opportunité d'un SIG dans les collectivités territoriales

4) Commentaires

Chapitre 1 : Problématique, contexte administratif, opportunité d'un SIG dans une collectivité

1) Problématique

Les lois de 1982, relatives à la décentralisation, ont accru très sensiblement les responsabilités des élus locaux chargés de la gestion de nos collectivités territoriales. La réduction des pouvoirs de l'Etat au simple contrôle de légalité et non plus d'opportunité comme ce fut le cas avant, l'accroissement des moyens financiers de ces organismes somme toute très proches de la population et l'adaptation de leur cadre juridique ont nettement favorisé l'initiative et la volonté d'agir des pouvoirs publics locaux, dépassant souvent très largement leurs missions régaliennes.

Parallèlement à cette législation, on a assisté à de véritables bouleversements technologiques et l'augmentation constante des possibilités offertes par l'informatique et plus généralement par les médias ont changé en profondeur la forme de nos rapports avec l'administration. Ce qui avant hier et hier était impossible devient raisonnable aujourd'hui et deviendra indispensable demain. On parlait alors de modernisation des services publics ou encore d'adaptation de la machine administrative aux exigences contemporaines...

Ces deux événements concomitants, peut-être et sûrement par hasard, se sont trouvés rapidement être parfaitement complémentaires.

Sans négliger la forte composante politique qui reste à la base de notre vie démocratique, une question à laquelle se doit de répondre un élu local nécessite souvent et rapidement des éléments techniques ou administratifs voire une synthèse des deux. Comment pourrait se prononcer un maire au sujet d'un **P**lan d'**O**ccupation des **S**ols (POS) ou d'un **P**lan **L**ocal d'**U**rbanisme (P.L.U.), un président de Conseil Général à propos de ramassage scolaire ou encore un président de Région par rapport au patrimoine qu'il lui incombe d'entretenir, dans les délais jugés aujourd'hui comme acceptables sans se référer à des outils capables d'emmagasiner, d'ordonner et de traiter le volume souvent considérable de données nécessaire à le guider utilement dans sa réponse ?

Un de ces outils d'aide à la décision, d'abord connu sous le vocable de **B**anque ou un peu plus tard de **B**ase de **D**onnées **U**rbaines (BDU) fit ses premières apparitions dans les collectivités territoriales vers le premier tiers des années 80. Après de longs balbutiements liés essentiellement à une certaine confidentialité de ce type d'outils informatiques pour le grand public et sa nouvelle dénomination (d'origine anglo-saxonne) vers les années 90, les **S**ystèmes d'**I**nformations **G**éographiques tendent à se généraliser dans les administrations locales.

Ces SIG, capables de gérer des données localisées géographiquement, semblaient alors être voués à un avenir fulgurant et immédiat. D'abord fers de lance de certains services techniques de grandes villes, qui dès les années 85 ont acquis les premiers exemplaires présents sur le marché, ces outils encore compliqués d'utilisation, chers et assez peu stables ont vu leur expansion, pourtant promise et certaine, se stabiliser rapidement sur un pallier dont l'accès n'était autorisé qu'à quelques initiés. Plus tard, vers la fin des années 80, des collectivités moyennes, fortes des expériences menées par leurs aînées de taille et profitant de baisses sensibles des coûts, se sont lancées dans l'aventure. Actuellement, dopées par la vulgarisation des concepts et des moyens informatiques et donc par des prix abordables, tant au niveau des matériels que des logiciels et des données,

la plupart des collectivités, pratiquement sans limitation inférieure de taille, cherchent à s'équiper.

Ce marché des SIG n'en est donc qu'à ses débuts ! La grande masse des utilisateurs potentiels n'a, à l'heure actuelle, acquis aucun matériel ni logiciel. Si l'on en croit les récentes études menées dans ce domaine, il s'avère que la plupart des collectivités, pressées par un géomètre expert ou par un gestionnaire de réseau soucieux de répartir les coûts d'une telle opération, n'en est encore qu'au stade de la réflexion et, bien que tout à fait consciente des avantages indéniables de ces systèmes, s'interroge sur l'opportunité d'une telle démarche dans le contexte de leur gestion quotidienne.

Pratiquement toutes les collectivités territoriales, de la plus petite commune à la Région la plus importante s'intéressent donc à la mise en œuvre et à l'exploitation de ce type de systèmes d'informations alliant de manière aussi interactive et simple que possible les données graphiques et alphanumériques. Leurs besoins sont, comme nous l'avons déjà évoqué, certes multiples et leurs objectifs variés, mais il est sûr que l'on peut trouver un dénominateur commun couvrant très certainement la majeure partie de leurs exigences.

Si cette volonté de faire paraît évidente, il n'en demeure pas moins vrai que vu la multiplicité des interlocuteurs notamment liée à l'organisation administrative française, mais aussi à la grande variété des produits utilisés dans ce type de système et à l'éparpillement de leurs concepteurs ou propriétaires, font de chaque cas un cas particulier. L'indépendance quasi totale de chaque collectivité en matière de définition et de choix budgétaires ne vient que renforcer cet état de fait.

Finalement une collectivité qui se lance dans l'aventure d'un SIG est bien isolée. Nous le voyons autour de nous où, actuellement encore, chaque démarche effectuée dans ce sens semble particulière. C'est un peu comme si à chaque fois et pour chaque collectivité il fallait réinventer et se réapproprier ce qui existe peut-être déjà ailleurs. On peut d'ailleurs souligner là une carence certaine de communication pour les différentes expériences initiées dans les collectivités à propos des SIG.

Si les premiers SIG sont apparus vers la fin des années 80, certaines collectivités, il s'agit là des plus grandes et aussi des pionnières en la matière, en sont déjà au renouvellement de leurs logiciels, voire de leurs concepts en ayant subi pour quelques-unes d'entre elles des échecs plus ou moins retentissants.

Le matériel et la connectique, tout comme les moyens de communications ont, quant à eux, subi les évolutions « naturelles » des technologies dans ce domaine. Ces évolutions interfèrent naturellement sur les possibilités au sens large du SIG auxquels ils se réfèrent mais ne l'ébranlent pas au niveau conceptuel pur.

Le constat de similitude qui malgré tout ressort de ces différents projets nous permet de penser que l'on doit pouvoir dégager des méthodes de travail tout à fait concrètes et adaptables à chaque démarche SIG.

Les méthodes de travail que nous nous proposons d'étudier intéressent le projet SIG depuis sa genèse jusqu'à son fonctionnement au quotidien. Elles visent à donner aux collectivités si ce n'est une trame, au moins une base solide à partir de laquelle elles pourront penser puis construire et enfin exploiter leur projet.

Ces méthodes passent d'abord par l'étude de l'opportunité d'un SIG, ce qui est *a priori* surtout valable pour les petites communes. On peut d'ailleurs se demander s'il existe

un seuil de taille en deçà duquel un SIG est inutile. Vient ensuite la méthodologie de formalisation des besoins avec l'étude des flux, des origines et du prix de l'information. On débouche alors sur la définition des priorités de réalisation. Ceci fait l'objet de l'analyse d'insertion d'un SIG dans la collectivité. Cette analyse originale est essentielle et conditionne directement les probabilités d'échec ou de réussite de ce type de projet. Elle est à l'origine notamment du volet économique du SIG. Les éventuels travaux préparatoires et finalement la formalisation et l'organisation des données suivant un **M**odèle **C**onceptuel de **D**onnées (MCD) nous mènera vers une méthode de première estimation des coûts nécessaire à l'élaboration d'un premier budget.

Une formalisation parfaitement adaptée aux collectivités territoriales est à ce titre nécessaire. Elle permettrait à bon nombre de collectivités de disposer d'un outil relativement fiable pour l'élaboration de leur projet.

C'est avant tout une démarche logique, une méthode d'aide à la décision, de définition des choix que nous étudierons dans ce travail. Celle-ci pourra se décliner par une « aide à la démarche » ou une « aide à la formalisation » puis «à la conceptualisation » adaptée au contexte particulier des collectivités dont nous aurons préalablement dégagé le dénominateur commun en matière de SIG.

C'est précisément dans cette perspective que vient s'inscrire cette thèse. Celle-ci doit proposer des réponses concrètes et fiables à toutes les questions que doivent légitimement se poser les responsables de la mise en œuvre de tels systèmes. Plus exactement, elle doit proposer une liste de questions et de démarches que doivent se poser et entreprendre lesdits responsables !

Un SIG pour quoi faire ? Quelle stratégie pour la réussite de cette entreprise ? Un SIG à quel prix ? Quelle répartition des investissements dans le temps ? Comment évaluer les coûts d'entretien et de fonctionnement d'un tel outil ? Quels sont les écueils à éviter et les passages obligés pour mener à bien cette opération ? Un SIG est-il rentable ? Quels en sont les critères d'appréciation ? Quel est le prix de revient de l'information produite ?... Voilà un panel des questions que nous aborderons et auxquelles nous proposerons, si ce ne sont des réponses, au moins des pistes à explorer efficacement pour la réussite du projet !

L'étude du cycle de vie et de l'opportunité de l'évolution possible d'un SIG vers notamment les Systèmes Experts ou les Datawarehouses fera aussi partie intégrante de notre travail.

Un recueil des différents types de données complètera également utilement ce travail. Notre attention se portera plus particulièrement vers les données graphiques qui sont les plus complexes, les plus chères et qui sont, certainement par manque d'informations précises à leur sujet, souvent assez mal utilisées. Savoir quelles sont les données disponibles, ce que l'on peut en attendre, où et à quel prix les trouver sont autant de renseignements précieux pour notre projet.

Un volet traitant des principaux partenaires indispensables à l'élaboration d'un SIG aura également toute son importance dans ce travail. Comment, avec qui et pourquoi rédiger des conventions ? Quels éléments juridiques doivent y figurer, comment garantir la pérennité des données et donc celle du SIG, comment organiser la confidentialité de certaines données sont des questions auxquelles ce travail tentera de répondre.

Il n'existe actuellement à notre connaissance aucune méthode unanimement reconnue comme étant capable d'appréhender le suivi financier d'un SIG en exploitation.

Nous proposerons une méthode basée sur des concepts de comptabilité que nous adapterons à notre projet. Ceci est particulièrement intéressant car nous saurons alors établir, si ce n'est le prix, mais au moins le coût (approximatif) de l'information produite par un SIG. Cette carence est dommageable pour toutes les collectivités. Suivant le cas, une collectivité fournissant de l'information à des tiers, pourrait se retrouver en difficulté avec la cour des comptes si elle ne considère pas cet aspect.

Pour illustrer ce travail, nous nous attarderons sur trois collectivités de tailles différentes ayant chacune un « vécu SIG » propre. Nous tenterons de démontrer la pertinence de notre étude et son adaptabilité à toutes les collectivités quelle qu'en soit l'échelle. Il s'agit du Département du Bas-Rhin, de la ville de METZ et de la commune de SCHWEIGHOUSE sur MODER, située près de HAGUENAU (67). Ces trois collectivités présentent les caractéristiques suivantes :

✓ Le Département du Bas-Rhin est en phase de refonte complète de son système. Cette collectivité avait acquis un SIG en 1994. Elle souhaite renouveler totalement le progiciel qui montre aujourd'hui ses limites. Une analyse de cet échec paraît tout à fait s'inscrire dans ce travail.

✓ La Ville de METZ a acquis son SIG en 1988. Ce système est en constante évolution. Nous proposons donc de réaliser un historique et un bilan de ce SIG.

✓ La commune de SCHWEIGHOUSE sur MODER est intéressante dans la mesure où elle souhaite se lancer dans un projet de ce type. Les premières études ont été réalisées avec les moyens du bord. Les attentes, les souhaits et les méthodes d'analyse de besoins utilisées illustreront ce travail de thèse.

2) Le contexte administratif

Préambule : L'objet de ce paragraphe n'est pas l'étude approfondie du système administratif français. Sa vocation est de rappeler la situation des collectivités territoriales dans l'environnement de notre administration. Nous y rappellerons notamment les missions des trois collectivités. Ceci permettra de mieux appréhender les différentes fonctions des collectivités territoriales et d'asseoir notre étude dans leur contexte particulier.

21) Principes de l'organisation administrative.

L'organisation administrative française a connu de profondes modifications avec les lois de 1982 portant sur la décentralisation de certains pouvoirs détenus par l'administration centrale depuis l'époque napoléonienne vers les administrations locales. Ces dispositions se traduisent concrètement par la suppression de la tutelle administrative qu'exerçait l'Etat vis à vis des collectivités territoriales. Celle-ci est remplacée par un simple contrôle de légalité exercé par un organe de l'administration centrale déconcentré sur le territoire. Un des objectifs de ces lois était d'accroître les possibilités d'initiatives des pouvoirs territoriaux et par là de rendre la gestion de l'administration plus proche des administrés.

Les analyses actuelles montrent que la décentralisation et la déconcentration ne sont pas antinomiques, bien au contraire. Le succès de la décentralisation va d'ailleurs de pair avec le niveau de déconcentration pratiqué par l'Etat. Celui-ci ne doit toutefois pas compromettre les principes d'égalité de traitement des administrés sur l'ensemble du territoire national.

Les phases de décentralisation ont créé les collectivités territoriales suivantes en France :

- Les communes (environ 36800)
- Les Départements (100 dont 4 Départements d'Outre-Mer)
- Les territoires d'Outre-Mer (4 : Nouvelle Calédonie, Polynésie Française, Terres australes et antarctiques françaises, Wallis et Futuna)

Ces trois groupes ont été définis par la constitution de 1958

- Les Régions (25 dont 4 Régions d'Outre-Mer en collectivité territoriale créées par la loi du 2 mars 1982)
- Mayotte, régie par la loi du 24 décembre 1976, modifiée par la loi du 22 décembre 1979)
- Saint-Pierre et Miquelon, régi par la loi du 11 juin 1985
- La collectivité territoriale de Corse, créée par la loi du 13 mai 1991

Toutes ces collectivités présentent en commun les éléments suivants :

- ✓ Les autorités propres sont élues au suffrage universel direct pour les organes délibérants (exemple : le conseil municipal) ou indirect et par l'organe délibérant pour l'organe exécutif (exemple : le maire).

- ✓ Les affaires propres : chaque collectivité a pour vocation d'assumer les missions correspondant aux intérêts des populations concernées.

- ✓ Des moyens propres : Les collectivités disposent de moyens humains (les fonctionnaires territoriaux), matériels et financiers (impôts locaux, dotations en provenance du budget de l'Etat) pour mener à bien leurs compétences.

- ✓ Un contrôle exercé par l'administration d'Etat. Celui-ci se résume depuis 1982 à la tutelle sur les personnes (exemple : dissolution d'un conseil municipal), au pouvoir de substitution à l'encontre du maire ou du président du Conseil Général en matière de police et au contrôle de légalité lequel a pour but la vérification de la légalité des décisions prises par les collectivités territoriales (délibérations du conseil municipal, autorisation d'occupation du sol ...)

22) Les structures territoriales

Le poids des collectivités territoriales est, en France, extrêmement important, tant du point de vue économique que politique. Leur budget global dépasse la moitié de celui de l'Etat. Leurs dépenses d'investissement sont plus conséquentes que celles de l'Etat. Ceci signifie qu'elles sont à la fois très proches des habitants et très sollicitées dans la vie quotidienne de nos concitoyens. Rajoutons à cela que ces collectivités sont dirigées par environ cinq cent mille élus locaux et qu'elles emploient, à l'heure actuelle un million et deux cent mille agents dans leurs services. Nous rappellerons ci-après les principales dispositions régissant ces organismes.

221) Domaines d'intervention des services publics locaux

Les autorités locales peuvent créer des services publics dans les domaines où la loi leur reconnaît cette compétence pour « régler les affaires » de la commune, du Département ou de la Région. C'est l'organe délibérant (conseil municipal, départemental ou régional) de la collectivité qui crée le service. Les règles de création d'un service public local sont relativement larges, même au regard de la concurrence avec des activités privées, si tant est que le service créé apparaît comme le complément normal à un service existant. Une collectivité territoriale ne pourra cependant pas créer un service public pour gérer des compétences que la loi accorde à une autre collectivité. Elle ne pourra pas non plus intervenir dans les domaines réservés à l'administration centrale comme l'armée, l'éducation etc. ...

- ✓ Les services publics communaux

Les communes *sont tenues* de créer des services publics communaux pour la prise en charges d'obligations législatives telles les inhumations, les pompes funèbres, certains aspects de l'aide sociale, l'enlèvement des ordures ménagères et l'élimination des déchets, l'entretien des voiries communales, la conservation des archives. Le service public de l'état civil, que l'on retrouve pourtant dans chaque commune, ne devrait pas figurer dans cette liste puisqu'il relève des compétences de l'Etat.

Tous les autres services créés par la commune ne sont liés qu'à la *propre initiative* du conseil municipal.

Certains de ceux-ci sont cependant quasi *incontournables*. La population ne comprendrait peut-être pas que tout ce qui relève de certains

fluides (eau, chauffage urbain etc.),de la gestion du droit des sols, des cantines scolaires, ou encore de la salubrité, de la santé publique, des équipements sportifs et culturels etc. ne soit pas organisé par la commune.

Il va de soi que la dimension de la commune, et donc théoriquement sa surface financière, influent considérablement sur ses possibilités de créer des services publics.

✓ Les services publics départementaux

Ceux-ci ont été augmentés significativement par les lois des 7 janvier et 22 juillet 1983 portant sur le transfert des compétences entre l'Etat et cette collectivité.

Le Département créera *obligatoirement* des services pour tout ce qui touche à l'aide sociale, la santé et l'entretien de la voirie, la lutte contre les incendies.

L'assistance aux communes en matière technique ou urbanistique pourra aussi se trouver dans les compétences du Département et ce sous formes d'agences à vocation de service public par exemple.

Les services suivants existent en général dans cette collectivité :

L'action sanitaire et sociale, l'action culturelle, les transports (scolaires et non urbains), l'équipement (voirie départementale, équipement rural, ports maritimes et de pêche, collèges), lutte contre les fléaux (incendie, épizooties) etc..

✓ Les services publics régionaux

La Région a compétence pour créer les services publics nécessaires à la gestion de la formation professionnelle et l'apprentissage, de l'action scolaire et culturelle (bibliothèque, musées régionaux, lycées), du développement économique et de la planification, des canaux et des ports fluviaux ainsi qu'à la protection de l'environnement.

23) Les modes de gestion des services publics

Le choix du mode de gestion d'un service public s'effectue par la collectivité qui l'a créé en fonction de critères économiques, juridiques et politiques. Cette gestion peut être soit confiée à une personne publique, soit déléguée à une personne privée.

231) Gestion par une personne publique

✓ La gestion en régie

Il revient à la collectivité qui a engendré le service de le gèrer en utilisant ses propres moyens financiers, humains et matériels.

✓ La gestion par un établissement public

L'établissement public est une personne morale de droit public créé par la collectivité pour assurer la gestion d'un ou plusieurs de ses services publics. Ce mode de gestion est utilisé pour l'habitat social, les hôpitaux (Service Public Administratif ; (SPA))... mais aussi pour les transports, les abattoirs, les collèges (Services Publics Industriels et Commerciaux ; (SPIC))...

232) La gestion déléguée à une personne privée

A l'instar de la gestion par une personne publique, la gestion d'un service public par un organisme privé obéit aux règles de droit et de la comptabilité privées. Le choix de ce type de gestion peut trouver ses origines dans une volonté de souplesse (on échappe ainsi aux règles du droit administratif et de la comptabilité publique). Il peut aussi résulter de critères plus politiques ou encore être utilisé de manière éphémère, le temps d'exécuter un lotissement industriel stratégique et de commercialiser les parcelles qui en sont issues.

Pour les collectivités locales, cette délégation est souvent *contractuelle* , c'est à dire qu'elle est régie par un contrat liant la personne publique à l'organisme privé pour la délégation d'un service public précis. Les Sociétés d'Economie Mixte Locales qui associent à la fois des capitaux publics et privés entrent dans ce type de gestion.

24) Dispositions récentes

Les dispositions législatives récentes comme la loi du 12 juillet 1999, dite « loi CHEVENEMENT », encouragent la coopération intercommunale par la possibilité de création ou d'Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (ECPI) ou du renforcement de leurs compétences. Il s'agit des Communautés d'Agglomérations (CA), des Communautés de Communes (CdCo) et des Communautés Urbaines (Curb).

Leur dénomination dépend essentiellement du nombre d'habitants concernés. Les CA regroupent des communes formant un ensemble d'au moins 50000 habitants. Les CdCo intéressent des commues rurales. Les Curb doivent comporter plus de 500000 habitants. Des dérogations, principalement établies en fonction de l'existence d'un EPCI préalablement à la date de publication de la loi, permettent à tous les établissements d'intégrer l'une des catégories.

Chaque EPCI a des compétences obligatoires et optionnelles propres. Des dispositions financières particulières comme la Taxe Professionnelle Unique (TPU) visent à ancrer solidement leur existence dans le paysage administratif français. Le passage à ce processus a dû être effectif avant janvier 2002. Il a pour but l'uniformisation des taux de la taxe professionnelle dans un espace géographique élargi et donc la réduction des inégalités et de la concurrence entre les communes de l'EPCI.

Ces EPCI ont *« pour objet d'associer des communes au sein d'un espace de solidarité en vue de l'élaboration d'un projet commun de développement et d'aménagement de l'espace »*[LEF_A 00]

Cette loi majeure pour l'organisation territoriale française s'est vue confortée par la loi relative à la Solidarité et au Renouvellement Urbain dite loi SRU de décembre 2000.

« La loi SRU du 13 décembre 2000 exprime, dans la continuité des lois « VOYNET » (sur l'aménagement du territoire et le développement durable) de juin 1999 et « CHEVENEMENT » (sur l'intercommunalité) de juillet 1999, une volonté de rénovation du cadre juridique des politiques d'aménagement de l'espace en alliant pour la première fois des questions d'urbanisme, d'habitat et de déplacement. » [ADE 02]

La solidarité, le développement durable et la qualité de vie ainsi que la démocratie et la décentralisation sont les trois principes sur lesquels s'appuie la loi SRU. Ses objectifs principaux sont la définition d'un meilleur équilibre des agglomérations, la réussite de la mixité urbaine et l'assurance d'une offre d'habitat diversifiée et de qualité.

25) Commentaires

Ce bref rappel de la situation des collectivités territoriales dans l'organisation administrative française et des compétences principales qui leur sont dévolues, nous permet déjà d'entrevoir quels seront les principaux centres d'intérêts d'un projet d'informatisation dans ces collectivités.

Nous remarquons d'ores et déjà qu'un volume sûrement non négligeable d'information est localisé géographiquement. Les progiciels proposés pour les gérer devront donc être capables d'associer cette dimension graphique et géographique à leurs méthodes de traitements et de représentation des informations.

Les outils de simple bureautique ou de dessin automatique ne suffiront sans doute pas pour répondre convenablement aux besoins qui se profilent déjà dès cette première partie de notre étude.

3) Opportunité d'un SIG dans les collectivités territoriales

31) Généralités et définitions de base

Le rattachement de renseignements à une carte et la communication de synthèses sur un support cartographique ont toujours existé. Au cours du temps, et donc au fil de l'accroissement et de l'approfondissement de nos connaissances, les cartes sont devenues très denses et de plus en plus difficiles à manipuler. Leur mise à jour devint rapidement laborieuse et nécessitait régulièrement, pour des raisons de lisibilité, des réfections totales toujours astreignantes à mettre en œuvre et coûteuses à la réalisation.

A ces critères purement économiques se rajoutaient les inévitables risques de perte et d'érosion de l'information originelle du document dupliqué ne serait-ce que par suite d'une simple erreur humaine.

Bien que partiellement et souvent résolu sans rigueur par les Systèmes d'Information Géographique, se posait également le problème de la synthèse sur un même support de renseignements cartographiques d'origines et en particulier d'échelles différentes.

Cette question devenait rapidement un casse-tête quasi insoluble, si l'on rajoutait au problème d'homothétie, celui de références géographiques hétérogènes. Il suffit par exemple de se remémorer la présence en Alsace-Moselle de trois systèmes altimétriques différents, sans compter ceux dits « indépendants » et pourtant très souvent utilisés en génie civil, pour avoir une idée de la complexité de superposition de données certes localisées dans un même espace physique, mais relevées à partir de référentiels différents. Cette difficulté est encore actuellement le lot quotidien de bon nombre de services publics ou de concessionnaires amenés à devoir exploiter des documents graphiques d'origines diverses pour pouvoir effectuer des travaux sur la voie publique. On ne compte plus le nombre de ruptures de canalisations ou de destructions partielles d'autres réseaux enterrés tout simplement à cause du manque de cohérence de l'information figurant (ou ne figurant pas !) sur les documentations préalables à l'ouverture de ce type de chantiers. Ces incidents, fort heureusement bénins dans la majorité des cas et ne créant qu'une gène matérielle éphémère pour les riverains, peuvent aussi avoir des conséquences plus graves pour les intervenants directs de ces travaux.

Si certains aspects techniques trouvent leur solution dans les Systèmes d'Information Géographique, nous verrons que d'autres, loin d'être négligeables et même primordiaux dans la réussite de ce type de projet, devront être traités en amont avant même la mise en place d'éventuels matériels et logiciels.

Le terme Système d'Information Géographique (SIG) a été utilisé pour la première fois par R.F. TOMLINSON, quand il a installé un système d'informations se référant à un espace pour le compte du Canada en 1963.

A travers cette dénomination, il réalisait pour la première fois l'utilisation de l'ordinateur pour l'exploitation de données se référant à un espace et ouvrait la voie vers les perspectives jusqu'alors à peine soupçonnées et aujourd'hui encore en constante évolution des concepts d'acquisition, de traitement et de représentation de l'information géographique.

Un SIG peut être caractérisé par sa conception à quatre composants. C'est en effet un système informatique composé de matériels (Hardware), de logiciels (Software) de

données et de programmes d'applications. Un tel système permet donc de saisir des données géolocalisées, de les stocker, de les organiser suivant des modèles à définir, de les analyser et de les représenter sous forme graphique et / ou alphanumérique. Le traitement de ces données, le recoupement avec d'autres, l'interprétation quasi immédiate faite à partir de critères multiples sur l'ensemble ou une partie de leurs attributs permet de générer une information plus ou moins fine mais adaptée à notre demande et donc de mieux comprendre et analyser le monde réel dans lequel nous vivons. Les résultats de ces synthèses viendront compléter les critères relatifs à une prise de décision.

Comme l'affirment PANTAZIS et DONNAY dans leur ouvrage « La conception d'un SIG, méthode et formalisme 1996 » [PAN 96], avant que le sigle SIG ne soit généralisé, notamment parmi les cercles scientifiques, l'expression « Système d'Information du Territoire » ou SIT (Land Information System, LIS des Anglo-Saxons) avait déjà trouvé une reconnaissance officielle auprès de certains milieux professionnels. Comme le mentionne CHEVALLIER [CHEV 83], la Fédération Internationale des Géomètres (FIG) a proposé une définition du SIT dès la fin des années 70, qu'elle a affinée progressivement : *« Un Système d'Information du Territoire constitue un instrument de décision dans les domaines juridique, administratif et économique, et une aide pour la planification et le développement ; il comprend, d'une part, une base de données se rapportant au sol sur un territoire donné, et d'autre part, les procédures et techniques nécessaires à la mise à jour systématique, au traitement et à la diffusion des données. »* [FIG 81]

Des chercheurs québécois ont établi le concept de « Système d'Information et de Référence Spatiale » ou SIRS qui se distingue des définitions des autres Systèmes d'Information et en particulier de celles du SIG que nous allons proposer ci-après, par son aspect plus global. *« Un SIRS [...] n'est pas qu'un ensemble de logiciels, d'ordinateurs et de périphériques graphiques. Un SIRS ensemble de ressources humaines et matérielles coordonnées vers l'atteinte d'un objectif : mieux connaître le territoire. Il s'agit en fait d'une structure organisationnelle permettant une meilleure acquisition et communication des données sur le territoire »* [GAG 90].

La littérature donne plusieurs définitions d'un Système d'Information Géographique. Retenons en deux, l'une américaine, du Comité Fédéral de coordination inter-agence pour la cartographie numérique (FICCDC 1988), l'autre de l'économiste Michel DIDIER (1990), dans une étude réalisée à la demande du Conseil National de l'Information Géographique (CNIG).

La première définit le SIG comme étant *« un système informatique de matériels, de logiciels et de processus conçus pour permettre la collecte, la gestion, la modélisation et l'affichage de données à référence spatiale afin de résoudre des problèmes complexes d'aménagement et de gestion »*.

Pour la seconde, le SIG est *« un ensemble de données repérées dans l'espace, structuré de façon à pouvoir en extraire commodément des synthèses utiles à la décision »*[DID93].

On trouvera bien entendu d'autres manières d'aborder cette question mais, ce qui paraît intéressant dans les deux approches proposées ci-dessus, est leur complémentarité. L'une insiste sur le matériel et sur l'organisation technique des données et des procédures, alors que l'autre montre bien la finalité d'un tel système.

Nous retiendrons aussi et surtout la possibilité de traitement interactif des données de quelques natures qu'elles soient et donc la capacité de synthèse de l'information (que l'on retrouve par exemple dans l'élaboration de cartes thématiques, d'histogrammes ou de

camemberts) des Systèmes d'Information Géographique. Cette propriété permet de distinguer très nettement ce type de systèmes de ceux dits de DAO (**D**essin **A**ssisté par **O**rdinateur), dont le seul objet est le dessin automatique. « L'intelligence » conférée au plan, la possibilité de reconnaître, de trier l'information suivant des critères multiples sont le propre des SIG.

Ces qualités se trouvent réunies pour répondre aux « cinq questions de base » formulées par le **C**onseil **N**ational de l'**I**nformation **G**éographique (CNIG) auxquelles doivent répondre tout SIG à savoir :

- ✓ « Où ? »...se trouve tel objet ou tel événement ?(Localisation géographique)
- ✓ « Quoi ? »...que trouve-t-on à cet endroit ?(Inventaire exhaustif des données)
- ✓ « Comment ? »...quelles relations ces objets entretiennent-ils entre eux, quelles sont leurs origines ?
- ✓ « Quand ? »...de quand date cette information, quelle est sa dernière mise à jour, y a-t-il un historique ?(Analyse temporelle)
- ✓ « Et si ? »...que se passerait-il si tel ou tel phénomène se produisait ?(Simulation, étude d'impact...)

Parmi les caractéristiques purement techniques des SIG, on insistera surtout sur :

- ✓ Leur capacité de gestion de quantités importantes de données.
- ✓ Leur capacité d'accueil de données d'origines différentes.
- ✓ Leur ouverture vers d'autres systèmes, les possibilités de communication .
- ✓ Leur capacité de génération d'information nouvelle (par requêtes par exemple).
- ✓ La simplicité et la multiplicité des possibilités d'accès à l'information.
- ✓ La simplicité d'interrogation du système (langage de requête adapté à tout utilisateur).
- ✓ Leur rapidité dans l'exécution des tâches.
- ✓ La gestion flexible de l'accès à l'information suivant des niveaux différents (simple consultation, possibilité de modification, pas d'accès, confidentialité de l'information...)

Comme nous le verrons plus tard, d'autres critères comme celui du coût et de la rentabilité (qui sont certainement parmi les plus importants !) influeront aussi dans le choix d'un SIG !

32) Le SIG et les collectivités territoriales

Ayant préalablement décrit les principales prérogatives des collectivités territoriales et notamment leur implication dans l'aménagement du territoire, nous comprenons immédiatement leur intérêt pour des outils de type SIG dans la gestion de leurs tâches quotidiennes.

Aux qualités de synthèse jusqu'ici inégalées de ces systèmes se rajoutent leur formidable capacité de mémorisation et donc de pérennisation de l'information urbaine. Ceci peut sembler être une évidence mais combien d'informations sur la localisation de réseaux par exemple se sont évaporées avec le départ à la retraite du fontainier qui en assurait l'entretien ? Des exemples de cette nature sont loin d'être anecdotiques. Ils sont d'autant plus pertinents que la mobilité géographique des agents territoriaux ou leur simple déplacement au sein d'une même structure n'a cessé d'augmenter.

Il ne s'agit pas, et nous le développerons plus en avant, de considérer le Système d'Information Géographique comme un projet «fourre-tout ». Une collectivité comme une ville de moyenne importance pourra néanmoins raisonnablement l'utiliser dans les domaines suivants :

- ✓ Gestion du droit des sols, les PLU et les POS (Urbanisme, Permis de Construire).
- ✓ Gestion de son patrimoine privé et des équipements (sportifs, jardins, écoles, parc HLM etc....)
- ✓ Gestion de la voirie, des espaces verts, des réseaux divers.
- ✓ Transports en commun.
- ✓ Tournées des ordures ménagères.
- ✓ Gestion des périmètres scolaires et des transports d'enfants.
- ✓ Sécurité routière, circulation, lutte contre les incendies
- ✓ Etc.....

Cette liste n'est certainement pas exhaustive et devra sûrement être adaptée d'une collectivité à l'autre. Il en ressort tout de même plusieurs réflexions comme l'interaction de certaines applications entre elles, la complexité inégale de mise en œuvre pour chacune d'entre elles ou encore, mais cela est plus subjectif, la priorité de l'une par rapport à l'autre.

Il est par exemple aisé de comprendre que la mise en œuvre totale de la gestion du droit des sols nécessitera en amont la constitution d'un fond de plan foncier numérique complet, continu et de relativement bonne précision.

Nous verrons plus en avant que la constitution de telles bases graphiques est assez complexe à réaliser et à maintenir à jour. Nous analyserons la pertinence des précisions à mettre en œuvre et les possibilités de répartition des coûts par l'instauration de partenariats judicieux.

Ceci n'aura rien à voir avec les besoins cartographiques de l'applicatif relatif à la gestion des périmètres scolaires qui ne nécessitera *a priori* qu'un fond de plan du type « îlot » donc extrêmement sommaire (et réalisable en quelques heures !) mais complété utilement par les données issues des recensements INSEE, eux même régulièrement tenues à jour par des informations provenant de l'état civil ou du service s'occupant des élections.

Il en va de même pour tout ce qui concerne la gestion des réseaux ou de la voirie. Une première étape, déjà conséquente, de dénombrement et de localisation géographique à une précision de quelques mètres des affleurements de réseaux et des mobiliers urbains sur la voie publique pourrait s'appuyer sur un réseau filaire des rues du type RGU (Réseau Géographique Urbain) facilement réalisable ou récupérable auprès de la Direction Générale des Impôts. Dans un deuxième temps, celui-ci pourrait éventuellement céder la place à un localisant plus élaboré (mais aussi beaucoup plus onéreux !) du type levé topographique au 1/200ième si un besoin de précision accru émergeait dans la localisation géographique des éléments gérés.

Il convient de signifier tout de suite qu'une précision de localisation centimétrique, sauf peut-être en ce qui concerne le foncier, comme le permet un fond de plan à l'échelle du 1/200 n'a pas vraiment de sens dans un SIG. Nous le verrons et l'expliciterons dans la partie concernant les données et leur financement. Une démarche systématique dans ce type de

précisions constitue plutôt une faute professionnelle lourde. C'est à terme une régression plutôt qu'un progrès pour un SIG.

Le qualificatif d'application « la plus complexe » reviendrait certainement à la gestion du patrimoine. En effet, même sans analyse détaillée, on sent bien que celle-ci fait appel à un volume d'informations très important et dont les sources sont certainement assez dispersées, ce qui bien évidemment ne simplifie nullement le problème. Un tel projet devra faire l'objet d'une analyse extrêmement détaillée et sa mise en place passera obligatoirement par une montée en puissance très progressive.

Nous voyons donc que si une « stratégie SIG » intéresse à l'évidence les collectivités territoriales, il sera impératif de mener ce projet suivant un cadre rigoureux et avec le souci constant de bien répondre à une problématique donnée et posée par l'utilisateur final. Tout dérapage technique et financier de l'opération pourra ainsi être évité.

Les différents exemples d'applications montrent aussi l'importance et le risque de problèmes annexes que l'on s'efforcera de maîtriser par l'analyse la plus fine possible des éléments impliqués dans le projet.

Nous n'oublierons pas non plus l'un des aspects le plus important de notre travail qui est la question relative à la mise à jour des données. Celle-ci conditionne à très court terme la vie du Système d'Information Géographique que nous nous proposons d'élaborer.

Tous ces éléments auront bien sûr un rapport immédiat avec le budget du SIG. Afin de bien cerner notre propos et de l'asseoir dans la réalité de la demande, nous nous attarderons sur les questions de procédures d'analyse et d'intégration d'un SIG dans une collectivité.

33) Limitation et évolution d'un SIG

331) Cycle de vie

Comme chaque système d'information, le SIG aura son cycle de vie. Celui-ci commence potentiellement au moment où l'organisation prend la décision d'examiner la possibilité d'implanter un SI, dans le cas où un tel système est absent... [PAN 96 *op. cité*]

Un SIG meurt lorsque l'organisation décide qu'il est devenu obsolète, soit qu'il est inadéquat (il n'a pas su s'adapter à l'évolution de l'organisation), soit parce qu'il est inefficace (les techniques utilisées sont périmées). [ROL 86]

Un tel système passe donc comme tout autre par des étapes. Comme le spécifie ROLLAND, « *... la plupart des auteurs s'accordent à reconnaître cinq grandes étapes.* » [ROL 86 *op. cité*]

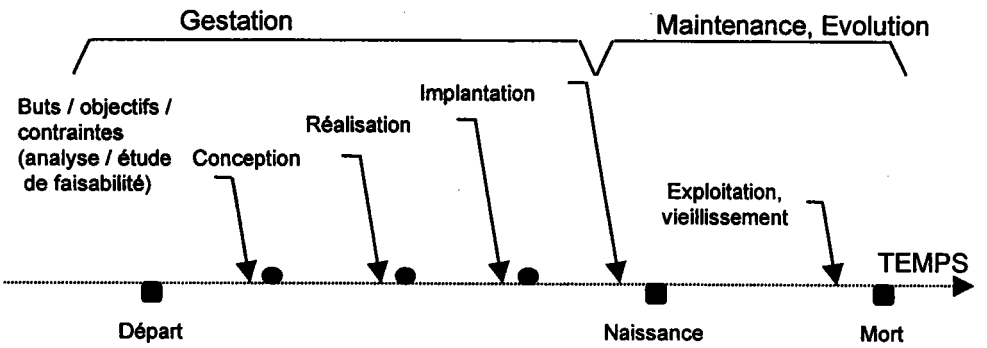


Fig. N° 1 Le cycle de vie d'un système d'information [PA 96]

Les étapes du processus de développement d'un SIG sont également illustrées par les figures N°2 et N°3.

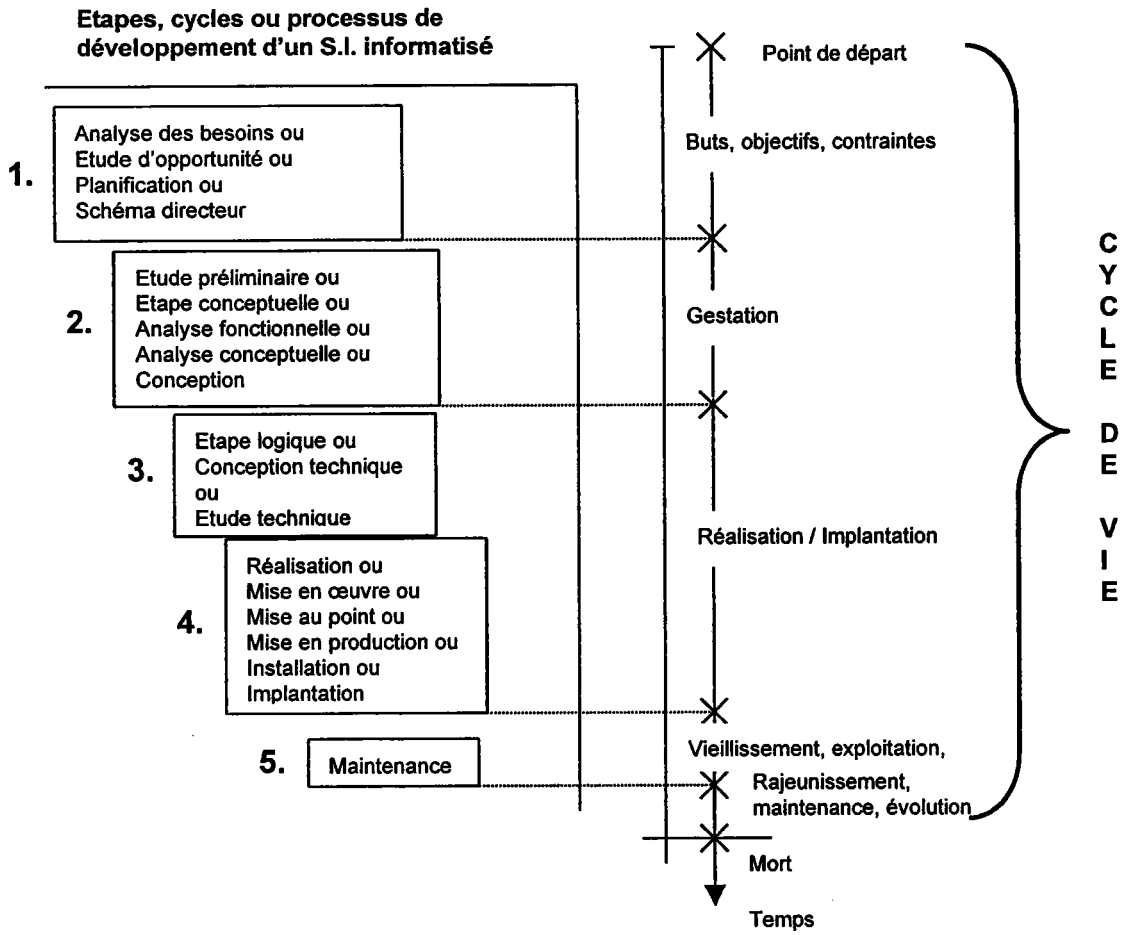


Fig N°2 :Cycles de vie d'une solution informatique [PAN 96]]

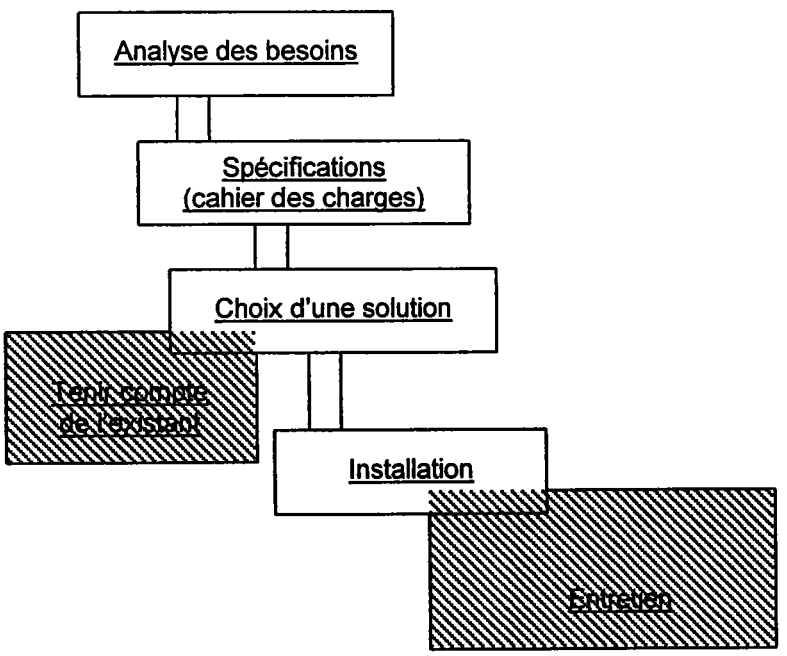


Fig. N° 3 : Cycle de vie d'une solution informatique d'après [LEV 91]

En se basant sur les propos de PANTAZIS et de DONNAY dans leur ouvrage [PAN 96 *op. cité*] on peut définir les cinq étapes comme suit :

La première étape est stratégique. Elle concerne la définition du problème. C'est en quelque sorte un avant-projet sommaire pour l'ensemble du SIG avec notamment le recensement des besoins de l'ensemble des utilisateurs potentiels. Cet avant-projet sera en fait suffisamment détaillé pour définir les priorités parmi les grandes lignes du projet. Une approche globale du volume de l'information mise en œuvre et de ses flux sera également une prérogative très importante de cette première étape. Elle correspond à l'analyse d'insertion du projet SIG dans la structure d'accueil. Celle-ci, fondamentale, fera l'objet d'un développement approfondi dans notre travail.

La deuxième étape est plus conceptuelle. Elle pourra par exemple proposer les Modèles Conceptuels de Données pour les premières applications définies comme prioritaires dans l'étape précédente.

La troisième étape *« ... affine la solution conceptuelle et définit la solution retenue par la prise en compte des caractéristiques logiques d'usage du futur SI et des moyens de réalisation, humains, techniques et organisationnels. »* [ROL 86 *op. cité*]

La quatrième étape s'intéresse à l'acquisition et/ou au développement des progiciels du SIG et à la mise en place concrète de la base de données.

La cinquième étape est celle de la maintenance et de l'adaptation du SIG aux évolutions technologiques et aux changements organisationnels de la structure d'accueil. C'est la partie la plus importante en terme de volume de travail et de budget.

Le même auteur note que dans *« ... ce processus de développement, le travail créatif se limite essentiellement aux deux premières étapes et, dans une moindre mesure, à la troisième. Il n'est pas irréaliste de penser que l'évolution des techniques permettra l'automatisation à court terme de l'étape de réalisation et progressivement de l'étape de la conception technique. Cela explique que les méthodes récentes mettent l'accent sur les 2 premières étapes et la recherche de solutions pour maîtriser les activités de conception proprement dites. »* [ROL 86 *op. cité*]

Cette affirmation se vérifie encore actuellement. La créativité « réelle » se situe bien essentiellement dans les deux premières étapes et typiquement dans la première d'où émergent le fondement et l'ossature même du SIG. Le vieillissement du SIG affectera d'ailleurs toutes les étapes et préservera peut-être la première, qui ne dépend pratiquement que de l'organisation et des missions de la structure d'accueil et qui n'a aucun lien avéré avec la technologie elle-même.

Dans un autre domaine, nous retrouverons une forme de créativité dans la troisième étape où se cristallisent d'autres choix et actions comme le management avec l'utilisation optimale des ressources humaines et financières.

Les évolutions techniques ont bien entendu permis l'automatisation de certains points des étapes de réalisation et de conception technique. Au vu des projets actuels, force est de constater que l'automatisation a ses limites. Si l'évolution s'annonçait flagrante et prometteuse en 1986, elle connaît un palier depuis la fin des années 90.

332) Evolutions possibles des SIG

Quand il est question de l'évolution d'un Système d'Information en général et d'un SIG en particulier, il apparaît comme évident de penser aux systèmes experts et, dans un contexte plus actuel, à l'intégration privilégiée du SIG dans un datawarehouse avec tout ce que cela comporte de potentialité d'utilisation et d'exploitation à travers Internet.

En retenant la définition de MATTENBERG qui note *« qu'un système expert est un programme caractérisé par sa structure, il se présente sous forme de base de connaissances couplée à un moteur d'inférence qui contrôle et déclenche les pas de raisonnement. La base de connaissance est constituée d'une base de faits, contenant le statut des objets et d'une base de règles qui traduit les interactions entre objets. La base de connaissance doit être la transcription d'un savoir d'expert »* [MAT 90]. On s'aperçoit qu'en fait, un SIG est en quelque sorte un système expert. Nous le verrons quand il sera question des données, de leur saisie et de leur organisation. C'est au moment de la création du Modèle Conceptuel des Données que notre système se confondra finalement à un système expert.

La modélisation devra être conçue de telle sorte que les réponses que fournira le système à nos requêtes soient celles d'un système expert. Actuellement tous les SIG doivent au niveau conceptuel permettre cela. C'est finalement ce qui les distingue d'un outil de DAO. Le problème sera alors surtout celui des données et de leur pertinence. C'est là que nous nous devrons d'être particulièrement vigilants. Les données et leurs métadonnées, c'est à dire les données sur les données, constituent à coup sûr le duo gagnant pour la corrélation entre le SIG et le système expert.

L'intégration d'un SIG ou tout du moins de ses données dans un datawarehouse est plus une question d'actualité. La constitution de ces « entrepôts de données » est certainement un passage obligé pour l'ouverture au moins partielle d'un SIG vers un public plus élargi voire vers tout public et une multiplicité d'usages.

Dans son ouvrage, « la construction d'un datawarehouse », GOGLIN [GOG 98] propose une définition de Bill INMON. *« Un datawarehouse est une collection de données thématiques, intégrées, non volatiles et historisées organisées pour la prise de décision »*

Le concept de « non volatile », c'est à dire d'inexistence de suppression combinée à celui de l'historique est une force vers laquelle doit tendre tout SIG. Ce concept permet la traçabilité des données. L'historique est presque aussi important que la mise à jour. Le choix, parfois difficile de ce qui doit être conservé de ce qui ne doit pas l'être, est assez complexe et mérite une réelle réflexion. N'oublions pas que nous ne disposons plus d'archives papier. Conserver et entretenir un historique permet aussi de se prémunir d'éventuelles et inévitables erreurs non détectées lors de la mise en place ou de l'exploitation de croisière du SIG. La définition de l'historique, de son accès est d'autant plus compliquée que l'on ne connaît pas forcément les motivations de ceux qui seront amenés à l'utiliser. On risque alors de vouloir tout conserver ! Se pose immédiatement une question de capacité de stockage. C'est un problème de volumétrie !

En supposant que la question de l'archivage et de cohérence du nouveau avec l'ancien soit résolue, il est quasiment certain que la mise en place de ces datawarehouses constitue une évolution majeure des SIG.

N'importe quelle collectivité, ne serait-ce que par honnêteté vis à vis des administrés qui la composent, souhaitera élargir l'accès (partiel) de son SIG vers le grand public.

Cela peut se concevoir aujourd'hui à partir du Web. D'où la notion de Dataweb, c'est à dire le concept fusionnant le datawarehouse et le Web.

Comme l'explique GOGLIN [GO 98 *op. cité*] *« ... depuis un navigateur Web, on peut en effet avoir accès à tous les types d'informations décisionnelles, qu'elles soient numériques ou multimédias, structurées ou non. ... Par le Web on peut diffuser des rapports sous forme de documents HTML que le destinataire peut analyser dynamiquement. »*

GOGLIN insiste en rappelant que l'utilisation d'Internet rend l'accès au Datawarehouse indépendant de sa localisation.

L'utilisation de ces Datawarehouses via Internet comporte de nombreux intérêts. On pense tout naturellement au télétravail.

4) Commentaires

Le contexte administratif actuel, tout en accroissant très sensiblement le champ de compétences des collectivités territoriales, leur confère une liberté d'action jamais égalée jusqu'à présent. Les nouvelles dispositions relatives à l'aménagement du territoire et à l'intercommunalité, elles-mêmes appuyées par les toutes récentes orientations afférentes au renforcement des lois sur la décentralisation, constituent de véritables catalyseurs au développement des SIG dans les collectivités territoriales.

Si le besoin en informations localisées géographiquement a toujours existé, les possibilités technologiques offertes actuellement, rendent la mise en place et l'exploitation de ces outils spécialisés à la porté d'un nombre toujours croissant de collectivités.

Dans la suite de cette étude nous verrons quelles sont les principales données existant sur le marché et susceptibles d'intéresser les SIG.

Nous nous intéresserons également à leur coût et aux procédures d'analyse pour une mise en place optimale de ces outils d'aide à la décision devenus désormais indispensables.

Deuxième partie : Méthodologie pour la mise en œuvre d'un SIG dans une collectivité

Introduction de la deuxième partie

Chapitre 2 : Fondements et objectifs

1) Concepts généraux
2) Les principales méthodes
3) Proposition d'une procédure pratique pour une analyse d'insertion.

Chapitre 3 : Les données

1) Base de définition
2) Les données graphiques
3) Les données alphanumériques
4) Les métadonnées
5) Le partage des données, la confidentialité

Chapitre 4 : Proposition d'une technique d'évaluation financière d'un SIG en exploitation

1) Préliminaire
2) Objectifs recherchés
3) Analyse des composantes du coût
4) Méthode de détermination du coût
5) Bilan

Conclusion de la deuxième partie

Introduction de la deuxième partie

La deuxième partie de cette étude s'articulera autour de trois pivots incontournables pour la mise en place d'un SIG. Il s'agit de l'analyse d'insertion du projet dans sa structure d'accueil, des données et de leurs caractéristiques ainsi que de l'ébauche d'une méthode permettant l'estimation comptable de la valeur de l'information générée par le SIG

Nous évoquerons tout d'abord les fondements et les objectifs en rappelant les concepts généraux qui président à l'élaboration d'un tel projet.

Nous nous attarderons sur une méthode d'analyse d'insertion d'un SIG dans une collectivité en détaillant toutes les étapes, depuis la visite des services jusqu'aux premières réalisations pratiques.

Les données, leurs origines, leurs coûts, leurs méthodes d'acquisition et leurs principales caractéristiques trouveront une place prépondérante dans cette seconde partie. Nous tenterons de donner un état exhaustif des différents types de données et essayerons de les qualifier en fonction notamment de leur pertinence en fonction du type d'application considéré.

Les métadonnées, c'est à dire les données sur les données, tout comme le partage des données et la limite juridique de leur exploitation trouveront également toute leur place dans cette deuxième partie.

Nous proposerons ensuite une technique d'évaluation financière d'un SIG en exploitation. Celle-ci s'appuiera sur des critères purement comptables. L'objectif recherché est le développement d'une méthode d'évaluation des coûts de l'information générée par un SIG.

Cette deuxième partie est résolument orientée vers la pratique de mise en place et d'exploitation d'un Système d'Information Géographique dans les collectivités territoriales.

Chapitre 2 : Fondements et objectifs

1) Concepts généraux

La mise en place d'un système informatisé et tout particulièrement celle d'un SIG ne peut être efficace que si celle-ci est cadrée du début à la fin par une méthode rationnelle et compréhensible par les différents acteurs, qui interviennent tout au long de la vie du projet.

Par la définition d'un certain nombre de règles strictes, la modélisation du système à l'aide d'une méthodologie adaptée garantit, d'une part la cohérence des données et des traitements et donc la validité d'une application, et d'autre part la pérennité relative des développements réalisés.

La définition et l'utilisation d'une telle démarche logique sont donc primordiales pour tout développement informatique actuel. Elles permettent d'assurer la cohérence entre le cahier des charges initial et l'application livrée à l'utilisateur final.

La littérature propose bon nombre de méthodes auxquelles s'ajoutent des « solutions maison » plus ou mois adaptées aux réalités des problèmes posés.

L'une d'entre elles, la méthode MERISE (**M**éthode d'**E**tude et de **R**éalisation **I**nformatique pour les **S**ystèmes d'**E**ntreprise), paraît cependant être à l'origine de toutes les autres. Elle est en tous les cas la plus connue et la plus ancienne.

D'autres, plus récentes, comme MECOSIG (**M**éthode de **C**onception de **S**ystèmes d'**I**nformation **G**éographique), semblent également prendre toute leur place dans la mise en place de ces systèmes.

Nous donnerons les grandes lignes de ces méthodes plus en avant.

Les conditions de réussite d'un SIG dans une collectivité, c'est à dire la concordance entre les besoins réels exprimés par les futurs utilisateurs et les solutions que peut apporter ce type de système au même moment et sur la surface financière qui lui a été pressentie, passent donc nécessairement par une analyse d'insertion.

Cette phase aura pour objets essentiels :

- ✓ La quantification et la connaissance de l'orientation des flux de l'information.
- ✓ La compréhension de l'interaction entre les différentes données en jeu.
- ✓ Le discernement dans les fréquences d'utilisation de ces données, leur partage éventuel, la détection de doublons, de données inutiles etc. ...
- ✓ L'analyse du cheminement de l'information.
- ✓ La définition de priorités dans la réalisation du projet.
- ✓ L'élaboration d'un échéancier pour l'accomplissement optimal de cette entreprise.
- ✓ La proposition de plusieurs solutions (matériels, logiciels, connectique, personnel, éventuellement aménagements de locaux, formation du personnel etc. ...) avec leur chiffrage.

Pour arriver à ces fins, il faudra :

- ✓ Susciter l'intérêt des futurs utilisateurs en créant un groupe de pilotage composé des personnels les plus motivés et les plus impliqués dans ce projet.
- ✓ Effectuer un bilan des missions et des métiers que l'on retrouve dans cette collectivité
- ✓ Analyser les applications existantes et les plates-formes informatiques déjà en place.
- ✓ Connaître les données utilisées par chacun, analyser leur pertinence, leur volume, leurs origines, leurs modes de mise à jour. Sont-ce des données partagées, existent-elles déjà ailleurs et sous quelle forme ?
- ✓ Dissocier les futures applications du SIG de celles qui ne le sont pas.

Cette analyse devra évidemment faire l'objet de rapports réguliers auprès de l'entité décisionnelle de la collectivité.

Pour rester crédible, cette phase ne doit pas trop s'étendre dans le temps. Elle ne durera typiquement que quelques mois. La conclusion, c'est à dire le document de travail qui en ressortira, devra être disponible pour tous les utilisateurs concernés dans les six mois qui suivent son lancement.

Une des finalités de ce travail sera aussi de disposer, à la manière des plans quadriennaux pour les budgets d'investissement, d'une trame officielle pour la mise en œuvre et le développement du **S**ystème d'**I**nformation **G**éographique. Ce document constituera une référence légitime et nécessaire à l'implantation du SIG dans la structure considérée.

L'analyse d'insertion ne proposera cependant pas de **M**odèles **C**onceptuels de **D**onnées (M.C.D.) et n'entrera pas dans ce niveau de détail qui est du ressort de l'étude de l'application proprement dite. Ses objets primordiaux devront être la définition des priorités et le chiffrage grossier de ce projet.

Compte tenu de l'instabilité tant d'un point de vue financier que technologique des outils matériels et logiciels mis en jeu, cette analyse ne peut, en tous les cas dans ces deux domaines, avoir une fiabilité temporelle importante. Ceci explique certainement la grande prudence dont font preuve les auteurs de ce type d'études, qui en fait ne se prononcent qu'avec une extrême précaution sur ces sujets et en prenant soin de bien les dater dans le temps !

L'utilisation budgétaire pratique de ce document s'appuiera bien entendu sur un chiffrage réévalué au moment de l'élaboration dudit budget (en automne pour la grande majorité des collectivités). Le montant proposé à la commission des finances n'aura sûrement qu'un rapport assez lointain avec celui que l'on pourra éventuellement retrouver dans l'analyse d'insertion. Ceci n'est pas étonnant et trouve son explication dans l'évolution probable des estimations d'alors et également dans l'affinement de ce qui n'était pratiquement que concepts lors de cette analyse d'insertion vers une étude fine et précise de l'application que l'on souhaite développer.

Il est bien évident que plus la réalisation effective d'une application s'éloigne du moment de l'élaboration de l'analyse, moins le pseudo chiffrage qui l'agrémente sera fiable. Il en va de même, bien que dans une moindre mesure, pour les amorces techniques qu'elle comportera et qui demanderont à être remaniées et développées avant d'être utilisées de

manière formelle dans l'application considérée. Cette analyse d'insertion n'est par conséquent rien d'autre qu'une simple, mais indispensable trame des développements futurs du SIG.

En fait, une analyse d'insertion se doit avant tout d'être, comme nous le signalions précédemment, le fil conducteur pour l'élaboration du SIG et c'est à travers elle que se construira tout le projet. Celle-ci sera assez rigide pour pouvoir être utilisée comme outil prévisionnel en matière de stratégie d'informatisation ou de traitement de l'information. Elle se trouvera dans cette hypothèse fort probablement mêlée ou mise en parallèle avec d'autres analyses ou réflexions, comme par exemple une étude globale concernant de la bureautique. Celle-ci devra aussi être très souple pour ne surtout pas enfermer le SIG dans un carcan conceptuel et technique et donc hypothéquer à très court terme son développement.

Vue globalement, l'analyse d'insertion permettra dès son élaboration d'échafauder une simulation budgétaire du SIG à moyen terme (environ deux ou trois ans). On pourra donc de connaître, avec une approximation suffisante pour ce type d'exercice, les masses à prévoir pour son élaboration. A court terme tout comme à long terme, cette étude indispensable devra faire l'objet d'adaptations et de reprofilages avant toute utilisation cohérente.

Il est à remarquer que dans le domaine de l'informatique en général et du SIG en particulier, sauf à quelques exceptions marginales près, les coûts, tant au niveau du *hardware* que du *software* ont jusqu'à présent toujours chuté. Ce n'est que depuis la fin des années 90 que l'on voit les prix se stabiliser et même atteindre un pallier dans cette spécialité. Le coût intrinsèque du service ne cesse en fait de baisser si l'on tient compte des évolutions technologiques très rapides et de l'augmentation des possibilités offertes qui, dans ce domaine, s'opèrent à coût constant.

Sous l'aspect budgétaire, cet état de fait est éminemment préférable à une prestation service subissant de fortes variations aléatoires, tantôt orientées vers la hausse, tantôt vers la baisse et qui en définitive ne permettent aucune prévision fiable à terme ! Il est aussi préférable à une augmentation constante puisqu'il permet, à enveloppe égale, d'améliorer très sensiblement la prestation et évite la frustration de devoir écorner le projet pour empêcher tout dérapage financier.

Notons enfin qu'il ne s'agit pas non plus, sous prétexte de baisse des coûts, de tomber dans le piège qui consiste, faute de « réactualisation » des chiffres proposés par l'analyse d'insertion, à surcharger les lignes budgétaires prévues pour le SIG. Ceci, même si la dépense n'a pas lieu effectivement, contribuerait en fait à grever inutilement les finances de la collectivité surtout si celle-ci a recours à l'emprunt pour équilibrer ses comptes. Une partie plus ou moins importante de la somme prévue serait dans cette hypothèse vainement empruntée et la collectivité paierait des intérêts en pure perte.

2) Les principales méthodes : MERISE et MECOSIG

21) La méthode MERISE

La Méthode MERISE a été élaborée entre 1977 et 1979 à la demande du Ministère de l'Industrie et avec la participation conjointe du Centre d'Etude Technique de l'Equipement (CETE), du Centre Technique Informatique (CTI) et de plusieurs sociétés de services informatiques largement sollicités pour informatiser de vastes pans de l'activité des administrations publiques, des banques, des entreprises nationales, etc...

L'utilisation d'une méthode unique, MERISE, résultant de la synthèse des approches de chacun, a été rendue obligatoire pour de nombreux grands projets.

La terre de prédilection de la méthode MERISE est l'informatique de gestion. La méthode y fait deux apports fondamentaux : la définition normative des étapes de développement d'un projet et les notions de **modèles** et de **systèmes d'information**.

La méthode MERISE propose une approche de la conception séparant l'étude des données de celle des traitements, en avançant progressivement par niveaux.

Chacun de ces niveaux a pour objectif principal de fournir un certain nombre de documents (comme les **M**odèles **C**onceptuels de **D**onnées par exemple) permettant ainsi la synthèse textuelle d'un processus de réflexion.

« C'est une démarche basée sur l'approche allant du général au particulier : une fois établi le schéma directeur pour l'ensemble de l'organisation, on développe l'étude préalable (analyse/conception) pour un domaine, tandis que les études détaillées et techniques sont seulement réalisées pour un projet du domaine » [PAN 96*op. cité*].

Comme le propose KOEHL [KOE97], la méthode MERISE s'inscrit dans le synoptique ci-dessous :

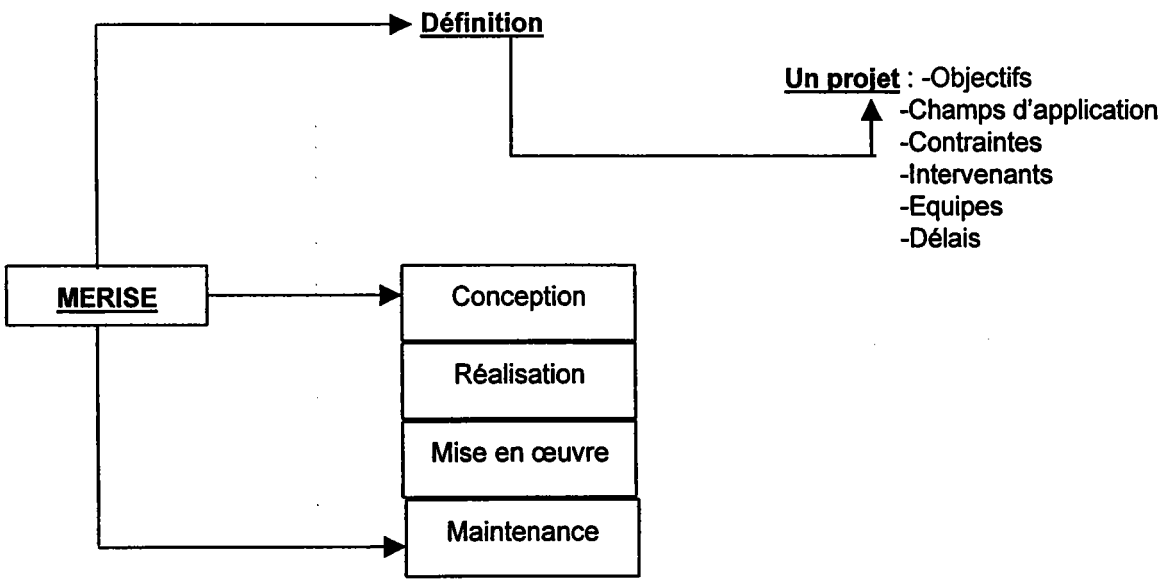


Fig N° 4 Méthode MERISE :Les étapes de conception et de développement. [KOE 97]

La méthode MERISE prévoit en outre **sept étapes** principales. Les premières couvrent un champ plus vaste ou général que les suivantes :

1. **Schéma Directeur** :

Pour l'ensemble de l'entreprise ou de l'administration, c'est le choix d'un scénario de développement du système d'information en termes politique, organisationnel, technique et d'un plan de migration de l'éventuel ancien vers le nouveau système.

2. **Etude Préalable** :

Pour chaque domaine identifié par le schéma directeur, cette étude doit apporter les éléments nécessaires à la décision de faisabilité du projet par les décideurs à partir de l'étude d'un cas représentatif.

3. **Etude Détaillée** :

A partir de l'étude préalable et de la décision de faisabilité, cette étude doit apporter une solution précise à chaque problème rencontré dans tous les cas de figure en fonction des éléments fournis par l'utilisateur.

4. **Etude Technique** :

Elle est spécifique à chaque application (ou procédure administrative particulière) tout comme le sont les étapes suivantes. Elle décrit de façon complète ce qu'il faut programmer, mais aussi la logistique informatique nécessaire à la réalisation pratique de l'étape considérée.

5. **Production du Logiciel** :

C'est le codage des instructions définies par l'étude détaillée, la rédaction des documents techniques et d'utilisation et la réalisation de tests sur des cas de figure particuliers.

6. **Mise en Oeuvre** :

Cette étape préconise l'organisation des ressources (matériel, personnel, etc...) et la formation nécessaire. Elle concerne aussi le fonctionnement à blanc et rodage du système sur des données réelles en parallèle avec l'éventuel système de traitement précédent.

7. **Maintenance** :

Après l'élaboration du système, cette étape consiste en un suivi du fonctionnement, en un développement des modifications et en une mise en service des modifications.

*« C'est probablement au succès des bases de données réseau (début des années 70) que l'on doit la diffusion du Modèle Conceptuel de Données (MCD) sous la forme qu'il a prise dans les méthodes d'analyse des systèmes d'information telles que MERISE et qui repose sur les notions d'**entités** et d'**associations**. Il se trouve que, par un détour, les systèmes de gestion de bases de données relationnels (SGBDR) permettent d'utiliser la même approche. Au point qu'aujourd'hui, il semble bien que le modèle conceptuel soit un point de passage obligé de l'organisation des données »*[KOE97].

22) Méthode de Conception de Systèmes d'Information Géographique (MECOSIG)

MECOSIG est une méthode plus récente. Elle est basée sur les principes d'autres procédés de conceptualisation de SIG telles notamment MERISE, l'analyse et la conception orientée objet de COAD et YOURDON et tient compte des recherches les plus avancées dans la modélisation des données géographiques et de leur traitement.

« Cette méthode est construite, non pas sur ce que l'on doit faire mais sur ce qu'il est possible de faire » [PAN 96*op. cité*]. Il s'agit bien sûr dans ce contexte de ce qu'il « est possible de faire » d'un point de vue technique ou technologique et non pas d'un point de vue économique ! Comme nous le verrons par la suite, cette dernière notion ou plus exactement son pendant qui n'est autre que l'opportunité de tel ou tel investissement en fonction de la réalité du paysage économique et de sa convergence avec l'expression d'un besoin donné, devrait pourtant toujours être la règle en matière de développement d'un SIG. « Tout est possible, mais rien n'est gratuit ! » est l'axiome de base de tout vendeur de « solutions SIG ». Au concepteur et au financeur du SIG de méditer cette affirmation !

MECOSIG s'adresse plus « à des gens du métier », c'est à dire aux spécialistes reconnus de tel ou tel domaine entrant dans le SIG qu'à des informaticiens.

Comme pour MERISE, MECOSIG privilégie l'approche systémique et de l'organisation, dans le sens de l'art d'organiser : *« doter d'une structure, d'un mode de fonctionnement, [...] ordonner, [...] soumettre à une méthode, à une façon déterminée de vivre ou de penser [...] »* [ROB 90].

MECOSIG est une méthode évolutive. Ses fondements théoriques s'articulent suivant les dix principes suivants [PAN 96*op. cité*]:

Principe 1 :

Au centre de cette méthode se trouve l'organisation à laquelle se rattache le projet et non pas le projet lui-même. La modélisation de cette organisation en est donc la partie maîtresse.

MECOSIG exigera une approche suffisamment souple pour permettre une adaptation à tout changement, par essence même « imprévisible » dans le déroulement du projet. Il s'agira de mettre en place les moyens nécessaires à la visualisation de la gestion du projet et d'offrir la possibilité d'entreprendre un changement de cible.

Les outils mis en place se déclinent en matrice de conduite de projet, contrôle par l'organisation de résultats intermédiaires etc. ...

Principe 2 :

Les cinq types de systèmes suivants définissent l'organisation : Systèmes de Décision (SD), Systèmes d'Information (SI), Systèmes Opérants (SO), Systèmes Auxiliaires (SA) et les Systèmes Mixtes (SM) étant une composition des précédents et situés à trois niveaux différents : stratégiques, tactiques et opérationnels.

Principe 3 :

Un SIG informatisé doit assurer six fonctions :

- ✓ Production de l'information
- ✓ Acquisition et mémorisation
- ✓ Intégration des données
- ✓ Mise à jour et maintenance
- ✓ Gestion
- ✓ Communication et diffusion

Principe 4 :

La modélisation de l'organisation est réalisée à l'aide du « jeu de positions de cinq types de systèmes » (cf. principe 2) et de la « pyramide à structures multiples ». Il s'agit en fait d'une part de différencier les fonctions à informatiser en fonction de leur type dans l'organisation et d'autre part de représenter de manière concrète la structure d'un point de vue fonctionnel.

Principe 5 :

L'organisation est caractérisée par quatre concepts [LEM 90]

- ✓ La structure, modélisée suivant le principe 4.
- ✓ L'activité, modélisée suivant les cinq types de systèmes situés hiérarchiquement à trois niveaux.
- ✓ L'évolution, caractérisée par les événements intervenant dans la structure
- ✓ L'environnement, externe à l'organisation, modélisé par les interactions directes et indirectes entre la structure et des éléments extérieurs.

Principe 6 :

Distinction claire des SIG en fonction de leur degré d'informatisation.

Principe 7 :

Le SIG logiciel est le principal moyen d'informatisation, non seulement des SIG non informatisés d'une structure mais aussi des autres systèmes à références spatiales tels que les Systèmes Opérants ou de Décision.

Principe 8 :

Le SIG informatisé est fondé sur l'analyse des activités, des informations nécessaires à la réalisation de ces activités et sur la manière dont les décisions sont prises au sein de l'organisation.

Principe 9 :

Les principaux composants d'un SIG, informatisé ou non, sont les données et les traitements qu'il assure sur ces données (cf. principe 3)

Principe 10 :

On y fait la distinction entre le cycle de vie d'un SIG (gestation, naissance, vieillissement et mort) et son cycle de développement (Analyse des besoins, schéma directeur, études préalables etc. ...)

Ces principes généraux posés, MECOSIG propose ensuite une méthode d'identification des besoins et de modélisation spécifique aux SIG.

Les préoccupations d'une structure devront se classer suivant quatre niveaux d'abstraction (descriptif, conceptuel, organisationnel, logique ou physique) et se retrouveront dans chaque cas identifiées dans quatre classes (données, flux de données, traitement et organisation).

MECOSIG propose également plusieurs manières de conduire le projet considéré suivant sa spécificité.

Concernant la modélisation, cette méthode préconise plusieurs formalismes de modélisation suivant la préoccupation et son niveau de classement. Pour la modélisation des données et de leur traitement au niveau conceptuel, MECOSIG propose le formalisme CONGOO (CONception Géographique Orientée Objet). Ce dernier est tout particulièrement adapté à la modélisation conceptuelle des « données géo-graphique », c'est à dire des données ayant une représentation graphique référencée spatialement [PAN 96*op. cité*]

MECOSIG est donc une méthode de conception de SIG qui prend fondamentalement en compte le fait que le SIG fait partie intégrante d'une structure. C'est en formalisant d'abord l'organisation même de cette structure que l'on pourra conduire le projet. De ce fait il devient finalement une simple conséquence de celle-ci et n'a d'existence formelle que par elle.

Comme nous allons le voir dans le paragraphe suivant et comme nous le préconisons dans le cas du démarrage d'un projet SIG dans une collectivité, une solution efficace d'analyse et de formalisation des besoins peut et doit s'inspirer des méthodes précitées. La démarche sera effectivement basée sur « l'approche du général au particulier » et suivra dans ce sens les recommandations de la méthode MERISE. Notre démarche placera aussi la structure, c'est à dire la collectivité avec ses missions, son organisation et le relations qu'elle entretient avec d'éventuels partenaires, au centre du projet qu'elle est censée construire. Dans cette optique, l'apport de MECOSIG est indéniable.

3) Proposition d'une procédure pratique pour une analyse d'insertion

Dans ce paragraphe nous nous attacherons à étudier très concrètement les moyens à mettre en œuvre pour effectuer une analyse d'insertion. Cette procédure pourra être reprise telle quelle dans n'importe quelle collectivité de type Conseil Général ou Régional ou Commune isolée ou regroupée avec d'autres de taille relativement importante (de l'ordre de plus de 50.000 habitants). Pour des collectivités de taille moindre, le cadre proposé pourra être simplifié. Cependant, la majeure partie de la procédure et des questions que nous allons soulever se retrouveront, certes à moindre échelle, dans une administration territoriale de taille plus modeste.

La procédure d'analyse d'insertion qui sera développé dans cette étude est inspirée du travail auquel j'ai très activement participé dans le cadre de mes fonctions à la Ville de METZ pour la mise en place du SIG de cette collectivité. Elle repose donc sur une expérience bien réelle qui se trouvera décrite et analysée dans la troisième partie de ce document.

Cette analyse d'insertion peut et doit s'ouvrir vers d'éventuels partenaires extérieurs à la structure principale recevant le SIG. Sans obligatoirement les intégrer à toutes les étapes de la démarche, il conviendra toujours de les tenir informés de l'avancement des réflexions, que se soit en les invitant à des réunions plénières et/ou en les rendant destinataires de rapports d'étapes susceptibles de les intéresser.

La recherche de partenaires extérieurs est très importante pour un SIG, ne serait-ce que sur le plan financier, car les coûts seront alors répartis et non pas supportés par la seule collectivité instigatrice du projet.

Les termes mission, fonction et information sont utilisés dans ce paragraphe. Ils se rapportent à chaque fois au SIG et n'englobent donc pas la vocation totale de la structure. Ces termes ont les significations suivantes.

Une information résulte de la combinaison d'un certain nombre de données. L'information « plan cadastral » est le résultat de l'ordonnancement précis de plusieurs données qui sont (non exhaustivement) la parcelle, la section cadastrale, les bâtiments et cetera...

Une mission ou une fonction est relative au service lui-même. Dans une structure comme une collectivité territoriale par exemple, chaque service doit remplir un certain nombre de missions ou de fonctions. Cela peut s'apparenter à une compétence élémentaire d'un service. La somme de ces missions donne la vocation du service considéré. Les missions (ou fonctions) dont il est question dans ce texte sont celles qui peuvent être assurées en utilisant un SIG. La mission « travaux neufs » dévolue au service de la voirie pourra sans nul doute utiliser un SIG. Elle consiste en la réalisation de voies nouvelles. Pour que ce service mène à bien cette mission particulière, il aura besoin d'informations extérieures (plans topographiques...), il créera des informations (plan de projets...) et en stockera (plans de récolement...).

31) Le groupe de pilotage.

Bien souvent, dans les collectivités de grande taille, la formalisation de la demande d'un SIG est à rechercher auprès d'un fonctionnaire territorial qui dans le cadre de son

travail se sera passionné pour la mise en place d'un tel outil et aura compris le formidable intérêt que pourrait tirer sa collectivité d'un tel équipement.

Très rapidement, un élu convaincu qu'il y a là une possibilité réelle d'affiner sensiblement la gestion courante de sa collectivité et d'avoir à terme une sorte de mémoire fiable et interactive du territoire qu'il gère, portera le projet jusqu'à l'instance ad hoc qui décidera de s'y lancer.

C'est à ce moment là que pourra se créer le groupe de pilotage.

Le rôle de ce groupe sera, dans un premier temps, la réalisation de l'analyse d'insertion. Cette phase d'investigation et de réflexion durera de quelques semaines à quelques mois, sans dépasser le semestre. Par la suite, une fois les objectifs du SIG clairement définis, l'implication directe de ce comité dans le SIG sera moindre et s'effacera devant la mise en œuvre pratique des applications. Celui-ci gardera tout de même sa prépondérance sur la globalité du projet et veillera à sa réalisation effective suivant les prescriptions financières, temporelles et hiérarchiques qu'il aura définies.

Il sera souvent pris en charge par l'instigateur du projet ou, si la taille de la collectivité le permet, par un agent spécialement recruté ou formé à cet effet. Il existe actuellement bon nombre d'écoles ou d'universités proposant ce type de formations.

Il arrive souvent que la conduite de la mission soit à cette phase prise en charge par un jeune ingénieur placé sous la responsabilité d'un cadre territorial plus expérimenté et connaissant parfaitement les missions de sa collectivité, ses ambitions dans ce domaine et les différents acteurs susceptibles de s'intéresser à un SIG. Ce « chef de projet » rendra régulièrement compte des activités du groupe de pilotage à sa hiérarchie. Il défendra les options proposées aux élus chargés de cette affaire, qui par leurs décisions apporteront une légitimité au projet.

Le profil idéal du responsable de la mise en œuvre de cette entreprise comportera sûrement des qualités techniques dans les domaines de l'informatique appliquée, de la cartographie et, plus largement vers tout ce qui touche les collectivités. Cette personne aura aussi nécessairement des qualités humaines, un certain charisme ainsi que des capacités d'analyse et de persuasion.

Parmi les autres membres de ce groupe, on cherchera un équilibre entre les sensibilités administratives et techniques. On pourra y retrouver entre autres des compétences en domanialité, en réseau (**V**oirie, **R**éseaux **D**ivers), en urbanisme et en informatique.

La présence d'une personne totalement extérieure au milieu territorial paraît être une excellente option. Son absence de lien direct avec la structure lui garantit une sorte d'impartialité et peut aider les autres membres de ce groupe à appréhender certaines questions de manière différente.

Les missions de ce groupe de pilotage auront inévitablement à un moment ou à un autre des aspects d'audit. Ceci est à juste titre parfois assez mal accepté par les services, qui voient dans ce projet la fin d'une forme d'indépendance et de pouvoir. Une personne extérieure à la collectivité pourra là être très utile et pourra dans bien des cas participer activement à la gestion d'éventuels conflits toujours pénalisants pour l'avancement d'un programme de ce type.

Des offres de pilotage issues de consultants privés et donc théoriquement totalement extérieurs à l'administration concernée existent couramment. Sans les rejeter *a priori*, il convient d'y prêter une attention particulière. Il faut vérifier leurs origines afin de s'assurer qu'elles ne sont pas à terme juge et partie. Ce cas de figure se retrouve assez fréquemment et est souvent le fait de consultants trop liés à tel constructeur ou vendeur de logiciels. Leur objectif sera alors uniquement la vente de leur produit, au détriment peut-être d'autres solutions plus adaptées aux exigences exprimées.

Le groupe de pilotage ne doit en aucun cas regrouper trop d'intervenants. Pour une collectivité telle que celle évoquée en début de paragraphe, une demi-douzaine de personnes semble être largement suffisant, si cette équipe est issue de ses rangs.

Le comité peut être composé d'un « noyau dur » de deux ou trois éléments, véritable moteur du projet, auquel s'adjoindront quelques membres choisis astucieusement. Ce groupe, qui portera ce travail, pourra éventuellement s'enquérir d'avis et d'aides extérieurs (consultants par exemple) et aura « un correspondant SIG » par service. Ce dernier sera un véritable interlocuteur privilégié durant toute la mise en œuvre du SIG.

32) Méthode de détermination des flux d'informations et de fonctions

Cette étape dans le processus de mise en place du SIG a pour conséquences immédiates la localisation de l'information, la répartition de son utilisation entre les différents intéressés et la détection d'éventuels doublons ou autres anomalies.

Les objectifs de la détermination des flux sont multiples. Ils concernent essentiellement l'analyse quantitative des volumes d'informations gérées par chacun des interlocuteurs et les nécessités de communication entre les différentes entités, futurs sites du SIG.

Cette détermination des flux est à l'origine de la conception d'une première ébauche assez précise des besoins en matériels, en logiciels en réseaux et en formation des personnels. Elle permet aussi d'effectuer un tri entre les applications susceptibles d'être intégrées au SIG de celles qui n'y ont pas leur place et pour lesquelles un applicatif indépendant est plus adapté.

A partir de cette première ossature il est possible d'évaluer financièrement, certes assez grossièrement, le projet.

La méthode pratique utilisée consiste en l'élaboration d'un questionnaire qui sera présenté, puis distribué aux différents services lors d'une des seules réunions plénières organisées pour la mise en place du SIG.

Le groupe de pilotage reste à la disposition des services pour répondre au questionnaire. Le délai imparti pour ce genre de mission ne doit pas excéder le mois.

L'analyse du questionnaire peut alors commencer et les premiers résultats, c'est à dire les premiers retours d'information dans les services doivent être possibles dans les deux mois. Chaque interlocuteur modifiera ou avalisera ce travail, qui pourra ensuite être chiffré et présenté aux décideurs.

Suivant le cas, les partenaires extérieurs peuvent dès à présent être partie prenante dans cette détermination des flux et donc dans toutes les étapes qui se succèdent pour y

parvenir. L'intérêt majeur est alors d'évaluer un taux de partage de ces flux. Ceci constitue un excellent critère pour aborder la participation financière de chacun. Cette indication permet alors de fédérer au mieux les dépenses et finalement d'optimiser l'utilisation des finances publiques indispensables à la réalisation du projet.

33) Le questionnaire.

Ce document est souvent le premier support de réflexion réelle au sujet du SIG qu'auront bon nombre de ses futurs utilisateurs.

Là encore aucune règle stricte ne prévaut. Il faut en fait réaliser un document à la fois ouvert et ciblé. Il faut également veiller à ce que ce document soit simple et précis pour qu'il ne soit pas perçu comme étant rébarbatif par ceux qui seront chargés de l'instruire ! Une personne connaissant bien son service ne doit pas passer plus de quelques heures à le compléter.

Celui-ci sera à la base d'élaboration de l'analyse d'insertion. Il pourra notamment être constitué des chapitres suivants :

331) Généralités

- ✓ Identification du service.
- ✓ Organisation et répartition géographique (organigramme du service).
- ✓ Missions générales.
- ✓ Détail des missions, fonctions.

332) Données graphiques utilisées

- ✓ Descriptif de toute la documentation graphique utilisée en la sériant suivant son utilité, sa provenance, sa destination et son mode de stockage.

333) Données non graphiques utilisées

- ✓ Là encore il s'agit de déterminer pour chacune de ces informations les paramètres suivants : Description, provenance, utilisation, destination et type de stockage.

334) Synthèse fonction – flux

Il s'agit dans cette partie d'établir une corrélation entre le ou les types de données (ou d'informations) nécessaires à la réalisation d'une fonction précise et identifiée du service étudié. Cela revient à établir un organigramme pour chaque mission où apparaissent clairement les flux de données entrant et sortant. On y retrouve notamment les origines de ces informations.

Exemple : L'une des missions d'un service municipal des espaces verts est celle dite des « travaux neufs ». Elle consiste en la conception et l'aménagement d'espaces verts nouveaux.

Pour qu'un tel service puisse réaliser cette fonction, il faut que son bureau d'études dispose au préalable d'un plan topographique éventuellement enrichi de données foncières (limites cadastrales). Cette donnée est à récupérer auprès d'un géomètre expert ou, suivant l'organigramme des services, auprès d'un service municipal d'arpentage.

Suivant la taille du chantier et les capacités du bureau d'études, ce dernier réalisera ou sous-traitera la conception du nouvel espace considéré. Le document graphique qui soldera cette étude sera un plan de réalisation. Celui-ci sera bien entendu complété par des métrés et un bordereau de prix.

Ce plan d'étude sera ensuite transmis soit à une entreprise soit aux équipes adéquates pour sa réalisation sur le terrain

Les travaux une fois effectués, il sera bon de disposer d'un plan de récolement que le bureau d'études pourra soit réaliser en régie ou commander à l'extérieur de son service.

Cette mission simple se traduira sur un organigramme de la façon suivante :

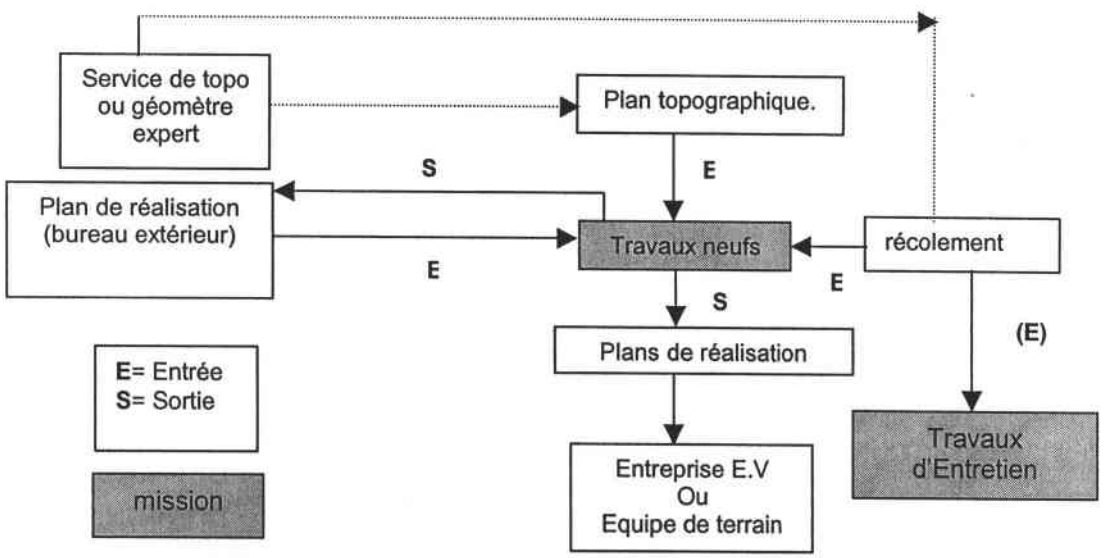


Fig N°5 Organigramme de la fonction « travaux neufs » pour un service des espaces verts (Repris d'une doc. Ville de METZ et complété).

335) Souhaits exprimés

Sous cette rubrique le service exprime toutes ses attentes en matière de SIG. On retrouve ici toute sorte de souhaits plus ou moins réalisables avec les moyens actuels. Ce chapitre correspond aussi aux perspectives d'améliorations diverses désirées par les différents interlocuteurs tant d'un point de vue strictement SIG que plus généralement vis à vis du fonctionnement et de son organisation générale.

34) L'exploitation du questionnaire

Les données brutes issues du questionnaire doivent être triées et interprétées aussi rigoureusement que possible de telle sorte à pouvoir être exploitables simplement. Ce travail est réalisé par le groupe de pilotage, qui propose ses conclusions aux intéressés en vue d'éventuelles modifications puis enfin pour validation.

Rappelons ici que chaque service est censé accomplir des « fonctions » (ou missions) et que, pour les réaliser, il lui faut connaître et manipuler un certain nombre d'informations.

Les caractéristiques de chaque fonction sont bien entendu spécifiques pour chaque service. Ces missions font souvent appel à la même information mais de manière très différente. C'est précisément ce que doit ressortir de l'exploitation du questionnaire.

Dans une grande Ville, dans le cadre d'un SIG, on peut dénombrer une centaine d'informations pour l'exécution d'une demi-douzaine de fonctions par service.

C'est par exemple ainsi qu'une entité comme le service des domaines de la Ville de Metz recense sept missions principales susceptibles d'être satisfaites par un SIG. On y retrouve :

- ✓ Les opérations immobilières (Achats / Ventes).
- ✓ L'action foncière (Suivi des déclarations d'intentions d'aliéner, exercice du droit de préemption urbain).
- ✓ Les alignements (limite domaine privé / domaine public). Modification des alignements, intégration de voies privées dans le domaine public.
- ✓ Gestion du domaine municipal bâti.
- ✓ Gestion du domaine municipal non bâti.
- ✓ Contrôle des impôts fonciers payés par la Ville.
- ✓ Gestion des assurances.

Toutes ces fonctions font appel de manière propre à chacune d'entre elles à de l'information. Une même information peut, suivant le cas, être utilisée de manière et à des fréquences très différentes.

Une information comme le plan cadastral intervient par exemple dans 16 fonctions différentes assurées par les services municipaux messins.

L'analyse des réponses faites par les services au questionnaire permet aussi et surtout d'établir des moyennes et de calculer des ratios (cf. c) et d) du §341 de ce chapitre). Ceux-ci nous permettent enfin une analyse assez fine des fonctions et de l'information

nécessaire à leur élaboration. Ils nous autorisent des conclusions techniques quant aux différents flux, volumes, cheminements et fréquences de fonctions et d'informations.

Cette analyse est aussi la référence pour définir les priorités dans le développement des applications du SIG et donc son échéancier. Elle sous-tend aussi, si ce ne sont directement les propositions, les éléments nécessaires à la rédaction des cahiers des charges pour les premiers choix d'architecture, de matériels et de logiciels du SIG. Ce travail donne également au groupe de pilotage toutes les indications concernant la nature des informations mises en jeu et en particulier leur éventuelle disponibilité au sein de la structure. Le cas échéant, il découle de cette analyse les moyens qu'il s'agit de mettre en œuvre pour acquérir et obtenir l'information telle que l'exigent les différentes fonctions qu'elles renseignent.

A partir de ces conclusions il est facile de réaliser une approche financière dans laquelle on veille à ne rien oublier, en particulier les coûts induits par les maintenances, l'acquisition et la mise à jour des informations ainsi que la formation du personnel.

Ce travail doit ensuite être présenté aux décideurs de la collectivité concernée.

341) Mise en œuvre pratique de l'analyse des résultats des questionnaires

Ce paragraphe propose une méthode très pratique d'analyse du questionnaire. Comme nous allons le voir, différents critères vont être retenus. Ils permettent de « codifier » les fonctions et l'information qu'elles nécessitent pour leur élaboration. Suite à cela nous nous attarderons sur les calculs des différents ratios et leur exploitation.

a) Analyse globale des fonctions et de l'information

✓ Pour les fonctions on codifie :

- Leur « géographicité », c'est à dire l'utilisation ou non de données localisées géographiquement.
- Le degré de motivation du personnel du service assurant la fonction considérée au projet SIG.
- L'urgence de l'informatisation.

Barème : 0 : très faible ; 1 :faible ; 2 : moyen ; 3 :fort ; 4 : très fort.

La fonction « achat-vente » est une mission importante du service des domaines. Elle consiste en l'acquisition ou la rétrocession de biens immobiliers appartenant ou destinés à appartenir au patrimoine immobilier privé de la ville. Pour mener à bien cette mission, le service des domaines utilise un certain nombre d'informations dont le plan cadastral. Cette information particulière lui est transmise par le service de topographie.

Le service de topographie est responsable de la mission « mise à disposition du plan cadastral» L'objectif de cette mission est la fourniture d'extraits du plan cadastral et de divers documents dérivés de ce plan comme le sont par exemple les plans de masse et de situation. Les demandeurs peuvent être des particuliers, des institutionnels (notaires, géomètres experts, architectes etc. ...), ou des services municipaux. Le service des domaines, que l'on peut assimiler au notaire de la Ville, est un demandeur important de cette

information, notamment pour ses besoins de gestion des achats et des ventes. Pour mener à bien sa mission, le service de topographie doit rechercher les croquis de conservation, disponibles au cadastre. Ces croquis sont effectués par des géomètres agréés dès qu'il y a division ou réunion de parcelles. Ils sont indispensables à la maintenance du plan. Leur application foncière effective est validée par le juge du Livre Foncier (régime local d'Alsace-Moselle). Cette dernière étape conditionne la mise à jour du plan. Tout rafraîchissement de l'information « plan cadastral » nécessite en amont la connaissance des mutations au Livre Foncier.

Le tableau N°1 illustre la codification de la fonction, « achat – vente » pour les Domaines et « mise à disposition de la cartographie » pour le service de Topographie.

Type	« Géographicité »					Motivation du personnel					Urgence				
Barème	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Domaines															
Topographie															

Tab. N°1 : Codification des fonctions « achat –vente » (Domaines) « mise à disposition de la cartographie » (Topographie). Repris doc. Ville de METZ.

- ✓ Pour les informations on s'intéresse d'abord à leur nature. Une codification binaire tient compte de :

00 : information non localisée et non graphique. (Ex : Fiche de production florale.)
01 : information non localisée et graphique. (Ex : Schéma de montage d'une vanne)
10 : information localisée et non graphique. (Ex : règlement du POS ou du PLU)
11 : Information localisée et graphique. (Ex : plan de récolement voirie)

b) Analyse des flux d'informations

Chaque fonction nécessite l'exploitation particulière d'informations. Une fonction peut aussi créer de l'information et peut nécessiter son archivage. L'analyse des flux de l'information permet donc d'étudier pour chaque information utilisée dans une fonction donnée son flux, en entrée, en sortie et en archive. Ceci constitue le moyen de bien différencier les besoins et l'utilisation de l'information dans chaque service. Nous verrons également si la fonction est génératrice d'informations pour un autre service et pourrons avoir une première estimation des besoins en stockage.

La codification proposée se décline en dix chiffres. Les trois premiers quantifient le flux d'entrée de l'information examinée, les trois suivants mesurent son flux de sortie, de la 7ième à la 9ième position nous retrouvons les caractéristiques de l'archivage. Le dixième chiffre indique si la fonction est productrice ou non de l'information considérée.

En pratique, nous aurons les barèmes suivants :

- Flux en entrée (les 3 premiers chiffres) :

  1ier chiffre : Entrée oui ou non (code 1 ou 0. Si 0 passer au 4° chiffre !)

  2ième chiffre : analyse des fréquences d'entrée. (0=annuelle ou moins ; 1=mensuelle ; 2=hebdomadaire ; 3=journalière ; 4 continuelle)

  3ième chiffre : analyse des volumes en entrée. (0=très faible, quelques mots ; 1=faible, quelques lignes ; 2= moyenne, quelques pages ; 3=forte, un dictionnaire ; 4=très forte, une encyclopédie).

- Flux en sortie (4°, 5° et 6° chiffre) :

Un barème totalement similaire est établi pour les informations d'une fonction considérée en sortie (Sortie oui / non ; fréquences de sortie ; volumes de sorties).

- En archivage (chiffres de 7 à 9) :

Là aussi on code l'archivage suivant la même façon avec des critères ressemblants. (Archivage oui / non ; fréquences d'archivage ; quantité d'archivage).

- Production d'information (dixième et dernier chiffre) :

Code 1 si la fonction produit de l'information, code 0 dans le cas contraire.

Exemple :

Nous avons vu précédemment que l'information « Plan cadastral » intervenait dans 16 fonctions différentes pour les services municipaux messins. Il est évident qu'elle n'est pas utilisée de la même façon dans chacune d'entre elles.

En analysant les réponses faites au questionnaire, on s'aperçoit que :

✓ En ce qui concerne le service de topographie, pour permettre sa fonction « mise à disposition de la cartographie », l'information « plan cadastral » entre à une

fréquence mensuelle (recherche des croquis d'arpentage au cadastre, recherche des mutations de propriétés au Livre Foncier). Son volume est très important. Cette information ressort continuellement du service par volume relativement faible. Le service de topographie archive mensuellement cette information (fréquence de rafraîchissement du fond de plan numérique) en quantité très importante. Ce service est également pour partie lui-même producteur de cette information.

- ✓ L'information « plan cadastral » est consultée mensuellement par quantité très importante au service des domaines pour les besoins de sa mission « achat-vente ». Cette information ne ressort pas du service qui ne l'archive pas. Le service des domaines ne produit pas cette information.

Si l'on étudie dans un premier temps les flux de cette information dans les deux fonctions particulières, elle aura une codification différente. Prenons l'exemple de la fonction « Achat – vente » du service des Domaines et de la fonction « Mise à disposition de la cartographie » du service de Topographie qui nécessitent toutes les deux l'information « Plan cadastral » :

Pour le Service des Domaines, le code de cette information sera : 114 000 000 0
Pour le Service de Topographie, le code de cette information sera :114 141 114 1

Toutes ces codifications, d'apparence rébarbative et compliquée, peuvent s'exprimer simplement sous la forme du tableau N°2. L'exemple illustrant ce tableau est la codification des flux de l'information « plan cadastral » suivant qu'il s'agit des missions « achat-vente » du service des domaines ou « mise à disposition de la cartographie » du service de topographie. Le pointage utile est en grisé.

Barème	Entrée		Fréq.					Volume					Sortie		Fréq.					Volume					Archive		Fréq.					Volume					Produc.	
	0	1	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1
Service des Domaines																																						
Service de Topographie																																						

Tab. N°2 :Analyse des flux de l'information « plan cadastral »
Exemple des Services des Domaines (ligne 1) et de la Topographie (ligne2) (repris doc. Ville de METZ)

En second lieu, nous noterons également que l'information « plan cadastral » est graphique et localisée. Elle se verra attribuer à ce titre le code de 11. Ceci ressort directement de l'analyse globale de l'information et des fonctions développée à l'alinéa a) du § 341 de ce chapitre.

c) Flux d'une fonction

Le flux d'une fonction permet de déterminer son importance relative dans le cadre du projet SIG. Chaque fonction nécessite de l'information en entrée. Elle produit éventuellement de l'information en sortie. Celle-ci peut être transmise à d'autres interlocuteurs pour, le cas échéant, permettre la réalisation d'autres missions entrant ou non dans le SIG. L'information produite peut également être stockée ou non. Pour exprimer le flux d'une fonction on peut mesurer différents paramètres. On dénombrera par exemple de flux total d'informations en entrée qui est nécessaire pour pouvoir concrétiser la fonction considérée. On quantifiera aussi le nombre total d'informations générées en sortie par cette fonction ainsi que les obligations d'archivage et le nombre d'informations spécifiquement produites par le service pour accomplir la fonction considérée. Tous ces indicateurs figurent en fait dans les codifications, notamment celle à 10 chiffres que nous avons vue précédemment.

Pour une fonction donnée on totalisera :

- ✓ Le nombre d'entrées qui est égal au nombre total de flux d'informations en entrée pour la fonction.
- ✓ Le nombre de sorties qui est la somme des flux d'informations en sortie pour la fonction.
- ✓ Le nombre d'archives. Il correspond au nombre de flux en archives pour la fonction.
- ✓ Le nombre d'informations produites.

Dans la pratique, nous avons vu précédemment que l'information entrant en jeu dans le SIG est codifiée sur dix chiffres (cf. b) du §341 de ce chapitre). Pour procéder aux différents dénombrements, il suffit, pour une fonction donnée, de considérer ces codes information par information de la manière suivante :

- Si l'information (utilisée) est en entrée, le premier chiffre de son code est 1 (sinon il vaut 0).
- Si l'information (produite) est en sortie, le 4° chiffre de son code est 1 (sinon il vaut 0).

- Si l'information est stockée, le 7° chiffre est 1. (sinon il vaut 0).
- S'il y a production d'information, le 10° chiffre du code est 1 (sinon il vaut 0)

Les sommes pour chaque critère enteront dans la définition du flux de la fonction considérée.

On pourra aussi établir quelques comparatifs en déterminant des moyennes qui situeront chaque fonction dans l'ensemble du SIG. On peut à ce titre citer pour chaque type (entrée, sortie, archives) cité précédemment, le calcul des nombres moyens (d'entrées, de sorties, d'archives) en divisant leur nombre total de flux d'informations que l'on vient de calculer par le nombre total d'informations recensées pour le SIG. Cette moyenne exprimée en pourcentage permettra de classer rapidement et, pour l'ensemble du projet, une mission en fonction des différents flux d'informations qu'elle utilise, qu'elle produit ou qu'elle archive.

d) Flux d'une information

Les indicateurs que l'on détermine ici sont particulièrement intéressants puisqu'ils concernent l'information même qui, est jusqu'à présent, le niveau le plus fin des composants du projet SIG.

Il s'agit ici d'indiquer individuellement pour chaque information et en considérant l'ensemble des fonctions dans lesquelles elle entre en jeu :

- Le taux de partage des entrées (nombre de flux en entrée de l'information considérée pour l'ensemble des fonctions dans laquelle elle est impliquée). On l'obtient en additionnant le 1° chiffre du code de l'information, chaque fois que celle-ci intervient pour une mission donnée.
- Le taux de partage des sorties. (Idem que précédemment en considérant le 4° chiffre)
- Le taux de partage de stockage de l'information. (Idem avec le 7° chiffre)
- La fréquence moyenne d'entrée qui correspond au rapport de la somme (des codes) des fréquences d'entrées (2° chiffre dans la codification sur dix chiffres du flux d'information) par le nombre de flux en entrée.
- La quantité moyenne d'entrée (de la même manière que précédemment en utilisant le 3° chiffre du code).
- Les fréquences et les quantités moyennes de sorties (calculées respectivement en utilisant les 5° et 6° chiffres du code de l'information).
- Les fréquences et les quantités moyennes d'archivages (8° et 9° chiffre du code).
- Le nombre de fonctions qui produisent l'information (10° chiffre). Si celle-ci provient de l'extérieur et n'est donc pas disponible en régie directe ce nombre aura la valeur 0.

L'analyse de ces critères nous renseigne sur différents points qui sont à intégrer impérativement dans le dossier des conclusions. On peut par exemple constater que plus le taux le partage d'une information en entrée est important, plus cette information est pertinente pour le SIG. Un taux de partage de stockage ou de sortie (d'une même information) supérieur à 1 peut paraître « suspect ». Cela peut signifier qu'une même information est générée et stockée plusieurs fois dans la structure d'accueil du SIG. Il

convient alors d'analyser particulièrement ce flux précis. S'il est effectivement démontré que telle ou telle information existe plusieurs fois de manière identique, il faudra, lors du développement du SIG, remédier à cette situation préjudiciable.

Les différentes fréquences (d'entrée, de sortie et d'archivage) indiquent respectivement les cycles nécessaires au rafraîchissement ou à la disponibilité de l'information pour l'ensemble du projet.

Les quantités d'informations (entrée, sortie, archive) sont purement volumétriques. Elles peuvent être utiles pour les estimations temporelles et/ou financières de saisies. Elles sont également appréciées pour le dimensionnement du hardware et, plus généralement, pour l'architecture du système à mettre en place.

35) Le dossier des conclusions

Ce dossier, qui est le résultat final de notre analyse d'intégration devra comporter les points suivants :

351) La définition des urgences

Celle-ci est essentiellement basée sur les critères suivants :

- La grandeur des flux d'informations (taux de partage, quantité d'information, comme décrit au d) du §341 de ce chapitre).
- La « géographicité » d'une fonction, c'est à dire le fait qu'elle soit localisée ou non.
- La continuité d'une informatisation déjà commencée. Les données ne seront éventuellement plus qu'à mettre en forme pour être utilisées dans le SIG.

Dans la pratique on peut retenir trois ou quatre niveaux d'urgence faute de quoi l'étude ne serait plus crédible pour les fonctions se retrouvant reléguées à la fin de la liste !

En règle générale, on retrouvera en urgence 1 toutes les fonctions qui ont déjà fait l'objet d'une étude et dont l'informatisation est largement commencée.

L'urgence 2 regroupera toutes les missions à forte demande en données localisées et à taux de partage important

Viendra ensuite l'urgence 3 qui, sans être prioritaire, devrait être envisagée à court terme. C'est en général dans cette urgence que l'on retrouve toutes les missions qui, pour pouvoir être informatisées, sont tributaires d'une autre fonction comme la mise en place de l'application « plan cadastral » qui leur servira de localisant graphique.

En urgence 4, on retrouve les fonctions à intégrer au SIG à moyen terme.

352) La description des opérations à informatiser

Une mission peut être découpée en plusieurs opérations. Son intégration dans le SIG pourra ainsi s'effectuer par paliers. Ceci est important car si l'on décidait de traiter une fonction complète, la lourdeur probable de cette tâche serait susceptible d'hypothèquer l'ensemble du démarrage des autres missions.

On va donc s'intéresser pour l'ensemble des fonctions classées en urgence 1 et 2 aux possibilités d'informatisation par opérations.

Il ressortira de ce travail la définition des besoins en matériels, en fonctionnalités logicielles, en études fonctionnelles (étude approfondie et détaillée d'informatisation d'une opération donnée) et en formation des personnels.

353) Les propositions en matériel

Deux configurations au moins, tenant compte des urgences 1 et 2, devront être proposées. L'une sera minimale, l'autre maximale.

Ces configurations devront comporter les caractéristiques des ordinateurs (PC ou stations de travail) avec leur localisation, les périphériques et la connectique.

Bien entendu, le nombre de ces outils sera également défini.

Ce genre de proposition trouvera une meilleure description au travers de schémas synoptiques. Ceux-ci seront d'une part globaux pour bien montrer le caractère étendu du SIG à l'ensemble de la collectivité. D'autre part l'exécution de schémas particuliers à chaque service s'avère indispensable pour que l'organisation future de chaque entité apparaisse dans le détail

354) Les propositions en logiciels

A ce stade de notre étude, ce sont des propositions de fonctionnalité de logiciels que l'on donnera.

Ces propositions seront ensuite exploitées lors des acquisitions en particulier lors de la rédaction des cahiers des charges.

Ces suggestions seront à rédiger service par service et opération par opération.

355) Description des besoins en saisie

Cette partie revêt une importance capitale et il arrive pourtant qu'elle soit presque passée sous silence !

Il conviendra ici de sérier les besoins en saisies graphiques, non graphiques, de savoir quelle devront être la précision et la fiabilité escomptées pour ces données, où et à quelles conditions juridiques et financières se les procurer, quelles sont éventuellement les opérations préliminaires à effectuer, etc. ... Nous reviendrons d'ailleurs ultérieurement et plus en détail sur ces points.

A cette phase de l'étude, on pourra tout de même s'avancer à propos de la localisation des données, sont-elles réparties, qui en assume la responsabilité ?

Nous n'omettrons pas non plus d'évoquer la question de leur rafraîchissement : quel type de mise à jour, à quelle fréquence etc. ...

356) Description des besoins en formation

Bien que n'étant pas encore très précise, l'analyse d'intégration de notre SIG mettra déjà en exergue des besoins en formation. Faudra-t-il des spécialistes en DAO, quel sera le profil de l'administrateur du projet...

357) Estimation des coûts

L'estimation des coûts tiendra naturellement compte des différentes configurations (au moins minimale et maximale) proposées par la présente analyse.

Elle ne peut être qu'approximative et n'est absolument pas stable dans le temps.

Une bonne approche des coûts consistera à ne pas les minimiser sans pour cela les exagérer au risque de ne plus être crédible.

Pour le matériel, on se calera sur les prix moyens « catalogues ».

Le coût des configurations logicielles est plus aléatoire mais, sans effectuer un choix préalable, on peut se renseigner auprès d'autres collectivités de taille et de constitution similaires et recouper les différentes informations obtenues pour estimer convenablement ce chapitre.

L'aspect financier de la formation ne pose pas non plus de problèmes particuliers. Il suffira d'estimer le type et le nombre de jours de formation (on peut à ce sujet utilement se faire aider par une école ou une université disposant d'un service « formation continue ») et de le multiplier par un taux journalier qui est actuellement de l'ordre de 500 € H.T par jour.

Ce sont des données graphiques dont il conviendra de se méfier. Bien entendu il est assez facile de connaître le coût d'une digitalisation ou du scannage de plans. Mais qu'en est-il de la mise en forme de ces données ? Comment estimer les travaux complémentaires ou antérieurs à la saisie qui seront nécessaires pour les rendre exploitables dans notre SIG ? Seules des études approfondies à ce sujet permettront de se prononcer avec certitude. En ce qui concerne les données alphanumériques, la problématique se simplifie grandement et ne pose aucun problème particulier. Si ces informations sont existantes, il suffira de se renseigner sur leur prix. Si une saisie et nécessaire, il faudra estimer le volume de travail que cela représente et négocier un prix en sous-traitance ou l'effectuer en régie. Il ne faudra pas omettre de tenir compte des coûts de la mise à jour des informations.

Ces coûts peuvent être complétés par d'éventuels financements d'études et de développements spécifiques.

36) Bilan et commentaires, synoptique des principales étapes

L'analyse d'intégration du SIG dans les services de la collectivité concernée par ce projet est un document très important. Il convient de mener cette opération avec beaucoup d'attention et de savoir tirer les conclusions aussi exhaustivement et fidèlement que possible.

Le document élaboré jusqu'ici ne représente certes qu'une ébauche de ce que sera le futur SIG, mais il suivra le projet pendant toute sa phase de mise en œuvre.

L'analyse d'insertion constitue la première étape officielle du projet. Elle est connue des décideurs et servira de référence globale légitime à notre travail.

Il faut réaliser cette analyse dans des délais raisonnables ne dépassant pas les six mois au risque de faire échouer ou tout du moins de compromettre et de retarder le projet général.

Le document doit présenter clairement les missions (ou fonctions) de chaque service ainsi que l'information qu'il sera nécessaire de mettre en œuvre pour leur réalisation.

Il mettra en exergue les circuits de cette information et nous renseignera sur les différents flux et les coûts.

Pour être légitime et acceptée de tous les intéressés, cette analyse aura été menée collégialement en suscitant la participation effective de tous.

Le groupe de pilotage, véritable meneur et porteur du projet, devra savoir traduire au mieux les attentes des utilisateurs et se montrer à la fois perspicace et persuasif pour espérer démarrer le SIG dans des conditions optimales.

Il paraît également important de préciser que cette analyse d'insertion n'a pas qu'une vocation technique et financière. Elle doit aussi révéler aux futurs partenaires, c'est à dire aux services utilisateurs, que le projet SIG sera réalisé pour eux et grâce à eux. Il est absolument nécessaire que le futur SIG soit, dès cette étape, approprié par ceux qui l'utiliseront réellement et quotidiennement.

Le tableau N° 3 reprend les principales étapes de l'analyse d'insertion.

Groupe de pilotage

Composition et compétences :	Buts et intérêts :
• 4 à 5 personnes motivées dont un extérieur. • Compétences en informatique, en topographie, en génie civil, en urbanisme et dans les domaines administratifs.	• Moteur du SIG. • Visite des services. • Montage technique et administratif du projet.

Détermination des flux des informations

Objectifs suivis :

- Scinder les applications réellement SIG des autres.
- Quantification des volumes, détermination des cheminements, de la production et du stockage de l'information.
- Déduction des priorités et des urgences des applications.
- Montage technique et financier d'un premier projet.

Etapes de mise en œuvre

1) Poser un questionnaire faisant apparaître :

- Les missions et les fonctions de chaque service, le type de données utilisées, les flux de données par fonction (provenance, quantification des données pour réaliser une mission particulière)

2) Analyser le questionnaire :

- Analyse des fonctions et de l'information nécessaire pour les réaliser. Pour les fonctions, déterminer leur « géographicité », la motivation des personnels pour le SIG, l'urgence et le type d'informatisation. Pour les informations, étudier la nature (non localisée et non graphique ; non localisée et graphique ; localisée et non graphique ; localisée et graphique).
- Analyse des flux d'informations nécessaires à chaque fonction ou mission : flux et fréquences d'entrée, de sortie, production et stockage d'information.
- Détermination du flux d'une fonction : Classement de chaque fonction (ou mission) suivant le nombre total de flux d'information qu'elle met en jeu (entrée et/ou sortie), qu'elle archive ou qu'elle produit par rapport au nombre total d'information recensé dans le futur SIG.
- Analyse du flux d'une information : Pour chaque information, évaluation du taux de partage, de la fréquence d'utilisation et du nombre de fonctions utilisant cette information.

Définition des urgences

- Ne conserver que 3 ou 4 niveaux d'urgence.
- Fixer les urgences par rapport aux grandeurs des flux d'information, au taux de partage, au fait qu'une fonction est localisée ou non (« géographicité »), au passif informatique existant dans le service.

Description des opérations à informatiser

- Etudier les possibilités d'optimiser l'intégration de chaque mission dans le SIG. Ceci suppose qu'une l'informatisation d'une mission peut s'opérer par paliers.

Propositions en matériels et en logiciel

- Pour le matériel, proposer plusieurs configurations (minimale, maximale). Trouver la configuration raisonnable, c'est à dire qui s'adapte au mieux aux besoins, à l'aptitude des intéressés à l'exploiter et aux conditions du marché.
- Pour les logiciels, à ce stade, proposer des fonctionnalités.

Besoins en saisie

- Différencier les données graphiques des données non graphiques.
- Etudier la pertinence des données. (Une saisie totale de l'espace urbain à l'échelle du 1/200° est-elle vraiment utile pour le SIG ?)
- Voir les possibilités d'acquisition, de saisie en régie etc. ...

Tab. N°3 Les principales étapes de l'analyse d'insertion.

Chapitre 3 : Les données

1) Base de définition

L'élément principal d'un SIG, tant du point de vue de son coût que de sa finalité, est sans aucun doute constitué par les données.

Le classement le plus simple permet d'emblée de distinguer les données graphiques de celles littérales, numériques ou plus simplement alphanumériques.

Nous verrons dans ce chapitre que nous pouvons nous intéresser utilement à différencier les données géographiques par leur nature ou leur diversité mais également par leur qualité, leur simplicité d'acquisition ou de création, leur plus ou moins grande complexité, leur statut juridique et bien d'autres critères qui les rendent plus ou moins pertinentes dans l'élaboration de notre projet.

Les données géographiques ont également une durée de vie qui leur est bien spécifique. Certaines d'entre elles nécessitent un rafraîchissement quasi quotidien pour garantir la production d'une information exploitable convenablement et suivant les critères préalablement définis du SIG alors que d'autres sont quasiment immuables et n'obligent à une mise à jour que peu fréquente.

Une donnée géographique pourrait se définir comme étant l'image (dans le sens restitution) d'un modèle ou d'un objet défini auparavant dans la bibliothèque du SIG. Cette donnée aura donc un aspect qui lui sera propre mais aussi des attributs spécifiques, un comportement précis et entretiendra éventuellement des relations plus ou moins complexes avec d'autres données. Une donnée obéit aux lois d'un MCD (Modèle Conceptuel de Données) dont un exemple est représenté à la figure N°7

La majorité d'entre elles est localisée géographiquement. Ce sera par exemple le cas d'une parcelle ou d'informations INSEE ; ce ne sera pas le cas d'un règlement de PLU. La plupart auront un identifiant qui permettra d'y accéder simplement.

Certaines données ne sont disponibles que chez certains producteurs qui sont majoritairement publics (DGI, INSEE etc. ...) et obéissent à des règles d'exploitation voire de propriété bien particulières. D'autres sont le fruit d'acquisitions ou de créations purement « privées » et appartiennent de ce fait à leur auteur et ou acquéreur. Rappelons que cela ne signifie pas pour autant qu'elles sont utilisables sans aucune règle. Leur emploi se devra d'obéir rigoureusement aux prescriptions édictées par la CNIL.

Il est bien évident que certaines données comme le plan cadastral que nous étudierons plus en avant présentent la spécificité d'être des données de base pour un SIG. Ce sont des éléments capitaux sans lesquels le projet n'est pas viable. Elles sont transversales et sont un passage obligé pour tous les utilisateurs potentiels de notre projet. D'autres, comme par exemple les arbres d'alignements, ne sont utilisées que pour des applications spécifiques et sont secondaires par rapport aux premières. La classification suivant ce critère aura été faite au moment de l'analyse d'insertion.

2) Les données graphiques

21) Généralités

Comme l'indique leur nom, ces données englobent tout ce qui peut être dessiné ou encore tout élément ayant une représentation graphique.

Le concept de données graphiques englobe une kyrielle de types allant du simple croquis d'égoutiers où quelques traits renseignés de quelques cotes suffisent à la description de l'élément considéré jusqu'à l'image satellitaire qui détaillera une Région en passant par l'incontournable plan cadastral.

Une différenciation majeure des données graphiques se trouve dans le fait qu'elles décrivent ou non un espace géographique continu. Si ce dernier cas est vérifié, elles pourront servir de localisant à d'autres informations et appartiendront de ce fait à la famille des données de base.

La notion de précision vient compléter cette idée. Un pixel dont la résolution est de 10 mètres sur le terrain sera d'une utilité tout autre en tant que localisant par exemple qu'un repère issu d'un levé topographique garantissant une précision relative de l'ordre du centimètre.

Un autre élément de comparaison pourra relever de la structure même de la donnée considérée. Sera-t-elle vectorielle ou raster ? Aura-t-elle un caractère topologique ou spaghetti ? S'agira-t-il d'une hypercarte ? Etc. ...

Dans la suite de cette étude, nous nous intéressons plus particulièrement aux données graphiques pouvant servir de localisant.

Les prix indiqués tout au long de ce documents sont des estimations 2003.

22) Les principaux fournisseurs ou créateurs de données graphiques

Les principaux fournisseurs de données géographiques sont pour la plupart publics.

On peut citer et décrire brièvement :

- ✓ **La Direction Générale des Impôts (D.G.I.)** et plus particulièrement le cadastre qui dispose d'une couverture nationale de plans papier exprimée dans un référentiel unique, le système Lambert. Ces plans, que l'on définit sous le vocable de « plans cadastraux » ont une échelle allant du 1/2000° en rase campagne au 1/500° en zone d'habitat concentré en passant par le 1/1000° en secteur périurbain. Ces plans qui, rappelons le, ont été créés pour la détermination de l'assiette fiscale, comportent une information foncière complète. Ils sont régulièrement mis à jour et constituent une documentation très prisée pour les SIG de notre étude. Nous les décrirons plus en détail dans la suite de ce travail.

- ✓ En plus du plan cadastral, la D.G.I. tient également à jour le plan des îlots urbains, utilisé par l'Institut National Supérieur des Etudes Economiques et servant au recensement. Ce document suit les limites administratives de la section cadastrale et

repose sur l'exploitation du fichier **R**épertoire **I**nformatisé des **VO**ies et des **Ll**eux dits.(RIVOLI). Ce fichier est d'ailleurs remplacé actuellement par le **F**ichier **AN**nuaire **TO**pographie **I**nitialisé **R**éduit (F.AN.TO.I.R).

✓ **L'Institut Géographique National (IGN)** propose des documentations graphiques à une échelle en général supérieure au 1/10000° et l'on préfèrera parler de cartes plutôt que de plans. Les principaux produits proposés par cet institut sont :

- Les cartes papiers, dont les plus connues sont celles à l'échelle du 1/25000° ou du 1/50000°. Ces cartes sont également disponibles sous forme de cartes scannées (SCAN 25, SCAN 50) et assemblées de sorte que l'ensemble obtenu soit cohérent et sans « coutures ». Elles servent alors de fond de plan « image ». Ces cartes scannées valent pour un Département aux alentours de 4500€ HT pour SCAN 25 et 2000€ HT pour SCAN 50. Le produit papier est vendu à 7€ la carte au 1/25000 ou au 1/50000.

- La BD Carto. la BD Topo., la BD Alti. Ces trois produits dont disponibles sous forme numérique de structure vectorielle.

*La BD Carto. couvre tout le territoire. Son échelle de référence est le 1/50000°. Elle est réalisée au niveau d'un Département par vectorisation de la carte au 1/50000° et est complétée par les données SPOT pour ce qui concerne l'occupation du sol et par diverses autres sources pour le réseau routier. Les données sont structurées en couches. Sa mise à jour suit une période moyenne de deux ou trois ans. Elle peut constituer un référentiel pour le SIG d'une collectivité de dimension géographique moyenne comme un Département ou une Région. La BD Carto peut être vendue à la surface aux alentours de 0.80€ à 1.30€ HT /km^2 en fonction du niveau de détail qu'elle contient. La commande minimale est de 400€.

*La BD Topo est une carte à relativement grande échelle (de 1/5000 au 1/20000°, établie à partir de levés nouveaux. De structure vectorielle elle contient les informations d'une carte topographique dont essentiellement des renseignements altimétriques. Elle est organisée en couches, couvre environ 25% du territoire (son achèvement s'étendra sur une vingtaine d'années !) et subit des mises à jour tous les cinq ans. Riche en informations et d'une précision métrique en planimétrie, la BD Topo. pèche par la complexité de sa structuration, par sa trop faible étendue et par son prix. Ce dernier varie de 12 à 54€ HT /km^2 en agglomération pour une licence standard en mono poste. La BD Topo. est techniquement une base convenable pour un Département.

*La BD Alti. décrit la forme du terrain aux échelles allant du 1/50000 au 1/100000 Elle se compose de points cotés et de courbes de niveau. Elle propose un **M**odèle **N**umérique de **T**errain (MNT) par pas allant de 50m à 1000m. La précision est décamétrique. C'est un produit vectoriel, son coût est de l'ordre de 0.60€ HT /km² pour un pas de 50m avec un minimum de 400€ commandés.

- La couverture aérienne au 1/30000° mise à jour tous les cinq ans. Cette documentation est disponible dans la photothèque de l'institut et peut être numérisée. Elle ne présente qu'un intérêt limité pour notre sujet mais peut tout de même servir de base à des applications dont la précision de positionnement n'est pas primordiale. Les tarifs varient notamment en fonction

de ce que le document est couleur ou ne l'est pas. Pour un contact de 24x24 (cliché initial à une échelle de l'ordre du 1/25000) il faudra compter 11,60€ HT (N&B) et 36€ HT pour la couleur. La photo scannée est disponible sur CD ROM à 71.50€ par cliché.

- Géoroute : est un produit qui existe sous forme vectorielle et raster. Sous forme vectorielle, Géoroute concerne les Villes de plus de 10000 habitants soit 400 agglomérations regroupant 3200 communes où vivent 37 millions d'habitants. La précision est de l'ordre de 5 à 10m en zone urbaine et de 10 à 20 en secteur périurbain. Cette base de donnée est principalement utilisée pour la navigation automobile et le géocodage d'adresses postales. Le prix varie en fonction du nombre d'habitants et de l'application sollicitée. Il faudra ainsi compter entre 300 et 6000€ pour une licence mono poste. En mode raster Géoroute couvre le territoire suivant une large gamme d'échelles allant du 1/5000 au 1/4000000.

- La BD Ortho : est une image raster à l'échelle du Département. Son échelle nominale est le 1/25000. C'est un document couleur. L'image est codée sur 3 octets et comporte donc 16 millions de couleurs. La résolution terrain est de l'ordre de 50 cm. Elle est vendue par dalle de 1kmx1km avec un tableau d'assemblage. Son prix et de 3€ HT /km² avec un minimum de 400€ de commande.

Hormis ces produits cartographiques, l'IGN est également prestataire de service au même titre que n'importe quel autre fournisseur à façon de données géographiques. L'IGN propose à ce titre diverses prestations comme les levés topographiques classiques ou les levés par voie photogrammétrique et également l'exécution d'orthophotoplans.

Rappelons aussi que l'IGN s'occupe de la maintenance et du développement des canevas de base en planimétrie et en altimétrie.

Les activités, services et prestations de l'IGN peuvent être consultés sur Internet (http://www.ign.fr)

- ✓ **SPOT image :** est en réalité de statut privé mais ses financements sont publics via le Centre National des Etudes Spatiales (C.N.E.S.) et l'IGN SPOT image est le principal fournisseur d'images satellitaires en France. La résolution spatiale des capteurs SPOT étant de l'ordre du décamètre voire de quelques mètres sur le terrain, les images SPOT ont un intérêt très limité dans notre étude sauf peut-être pour un Département ou une Région qui pourra les exploiter dans des domaines comme ceux de l'étude de vastes étendues boisées ou de l'agriculture en utilisant des procédés de télédétection. Une scène SPOT vaut 1€ HT /km² pour une image de 60 km x 60 km avec un pixel de 20 mètres.
  SPOT 5 HRV propose actuellement des produits provenant du traitement de scènes multispectrales et panchromatiques permettant d'accéder à une taille de pixel de l'ordre de 2.50 m.
  SPOT Image fournit également des produits dérivés tels que des MNT (Modèles Numériques de Terrain), d'une précision de quelques mètres, des spatiocartes, ..., directement intégrables dans un SIG.

- ✓ **Parmi les autres fournisseurs publics** on peut citer le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.) pour tout ce qui concerne les cartes géologiques et banques de données du sous-sol.

- ✓ **Les fournisseurs privés** sont multiples. On peut citer :

  - Michelin pour tout ce qui a attrait aux cartes routières. Cette documentation est à très petite échelle (inférieure au 1/200000) et existe sous forme papier et scannée.

  - Les plans schématiques de Villes sont du ressort de société comme Blay Foldex ou Ponchet. Ces documents scannés ou vectorisés peuvent constituer un fond de plan localisant certes assez rudimentaire mais très peu onéreux pour de multiples applications (transport urbain, collecte d'ordures ménagères etc. ...)

  - L'ordre des géomètres experts n'est pas un fournisseur de données en tant que tel bien qu'il bénéficie de par la loi du monopole en matière de détermination des limites foncières et qu'il constitue par-là un acteur tout à fait prépondérant pour la mise à jour du plan cadastral. Il convient tout de même de le citer parmi les fournisseurs de données, car il figure de par son domaine d'activité comme un partenaire incontournable dans l'élaboration d'un SIG. Il y a actuellement en France environ 1600 cabinets de géomètres experts qui emploient près de 10000 personnes. Le géomètre ne propose pas un produit en particulier mais il peut intervenir à façon dans la quasi-totalité des domaines intéressant les SIG On le retrouvera notamment dans la numérisation de documents graphiques, dans l'élaboration de canevas géodésiques, dans les opérations de levé topographique, en photogrammétrie et pourquoi pas dans le suivi général du SIG. Les activités et autres renseignements concernant cette profession sont consultables sur Internet (http://www.geometre-expert.fr)

23) Les différents types de données graphiques

Comme le laisse pressentir ce qui précède, il existe plusieurs types de données géographiques et chacun trouvera une place bien particulière dans le développement d'un SIG. La distinction la plus courante portera sur la précision géométrique. Ce critère est d'ailleurs intimement lié à la richesse du contenu exploitable de ce type de données. Un des corollaires de la précision sera naturellement le coût et il conviendra de bien étudier le lien entre le type de données et son utilité. Dans un SIG du genre qui nous intéresse, la gamme de précision en positionnement relatif s'étend de quelques centimètres à quelques décimètres pour atteindre exceptionnellement le décamètre.

Une distinction importante s'opère également au niveau de la structure ou de la morphologie des données. On retrouve là les deux familles de données soit vectorielle, soit raster.

La première est constituée de points, de lignes et de surfaces. Elle permet une organisation topologique des données, c'est à dire l'entretien de relations d'intersection (deux lignes qui se coupent donnent un nœud), d'adjacence (interaction entre deux objets géographiques contigus) ainsi que la possibilité d'orientation linéaire (graphes) et confère ainsi une certaine

intelligence au plan. Plus simplement, les données vectorielles peuvent également obéir à un modèle spaghetti où chaque entité est décrite indépendamment des autres selon une représentation filaire. La commission permanente de la recherche géographique du Conseil national de l'Information Géographique (CNIG) a, en 1994, donné la définition suivante du modèle spaghetti : « *modèle de données vectorielles permettant de représenter et d'identifier explicitement les trois types de formes géométriques : points, ligne, polyligne, sans information topologique. Chaque forme est décrite indépendamment des autres selon une représentation filaire. Chaque polygone est décrit par son périmètre indépendamment des autres polygones. Il y a donc duplication des coordonnées...* » (*D'après AFNOR Z 13-150, EDIGéO*)

Le choix de l'une ou l'autre organisation dépendra de l'application envisagée dans le SIG. La grande majorité des données graphiques suivent cependant un modèle topologique.

Les données de type vecteur ont des significations à toutes les échelles dans un SIG. Leurs échelles d'utilisation sont relativement grandes. Elles sont comprises entre le 1/100 et 1/10 000.

Elles sont utilisées le plus fréquemment pour les données cadastrales, les remembrements, les documents d'aménagement, etc... pour lesquelles les informations ont été saisies par voie topographique terrestre (mesures ou calculs), par voie de digitalisation de cartes analogiques ou par l'intermédiaire de constructions graphiques avec des logiciels de DAO.

La donnée raster a pour élément de base le pixel (picture element) qui est organisé de manière matricielle et donc rangé en lignes et en colonnes. Ces données ne distinguent aucun type de point, de ligne ou de surface. Il n'existe donc aucun lien logique entre les éléments qui les constituent. Les données raster ne comprennent que des valeurs caractérisant chaque pixel comme des altitudes, des intensités de rayonnement, ou tout autre type d'information codée en valeur discrète. Les données raster sont donc en quelque sorte des photocopies numériques et devront le cas échéant être traitées pour permettre une exploitation différente d'une simple visualisation. Nettement plus volumineuses, que sous forme vectorielles, ces données sont l'apanage des photographies numériques et autres images. Longtemps boudées par les gestionnaires de SIG, les capacités de mémoire et les performances de traitement de l'information actuelles ont promu ces données à une place prépondérante dans nos systèmes d'information.

Les domaines d'utilisation les plus fréquents des données raster sont des applications à moyennes échelles (1/10 000 jusqu'à 1/1 000 000 voire davantage).

La saisie des données se fait par l'intermédiaire d'une **scannérisation** de la surface de la Terre en utilisant des caméras spéciales ou à partir d'une scannérisation d'autres supports de données (photographies aériennes, orthophotographies, cartes, etc. ..).

Les données de base, c'est à dire celles servant de localisant géographique doivent impérativement être exprimées dans un référentiel unique et reconnu de tous les utilisateurs. Ceci peut, comme nous le verrons plus en avant, donner lieu à des travaux préliminaires non négligeables qui devraient ressortir de l'analyse d'insertion et dont il s'agit de tenir compte lors du montage du projet. Les référentiels communément admis en France sont le système LAMBERT pour la planimétrie et le nivellement IGN 69 (78 pour la Corse) pour l'altimétrie.

Les données géographiques peuvent avoir différentes origines et soulèvent dès lors le problème de « leur intégration » dans le SIG. Elles peuvent être issues de documents

existants comme des cartes qu'il faudra alors numériser. Elles peuvent être saisies directement sur le terrain et nous verrons les principaux procédés actuellement en vigueur.

24) Saisie à partir de documents existants

Il existe deux modes principaux de saisie d'information géographique à partir de documents existants à savoir la digitalisation et le scannage. Ceci suppose dans les deux cas de disposer d'éléments graphiques cohérents et exprimés à une échelle donnée. Ce sera par exemple le cas des plans cadastraux. Les résultats de la digitalisation ou du scannage devront alors être assemblés pour ne plus constituer qu'une et une seule entité géographique continue exprimée dans un référentiel unique.

Bien plus marginalement et presque pour mémoire, on peut citer la saisie de croquis cotés mais représentés sans échelle par calcul et construction géométrique à l'écran. Cette méthode est cependant la plus précise puisque aucun élément extérieur ne vient dégrader les cotes réellement relevées sur le terrain. La saisie par ce moyen aura donc une précision identique à celle des procédés utilisés pour générer l'information.

241) La digitalisation

Ce procédé revient à la saisie vectorielle des éléments constitutifs d'un plan ou d'une carte.

La précision géométrique des données obtenues est graphique. Elle est essentiellement tributaire de la qualité du document de départ.

Cette précision dépend aussi de la résolution de la table à digitaliser (en général de quelques 0.01 mm), de l'acuité visuelle du personnel chargé de la saisie (le pouvoir séparateur de l'œil humain est de 1', soit de 0.1 mm sur un objet, ici un plan, situé à 30cm de l'œil du dessinateur chargé de la saisie), de la qualité des points de calage et du modèle mathématique permettant de passer des coordonnées locales (coordonnées table) aux coordonnées du système de référence en vigueur.

En supposant le document de départ d'une qualité graphique correcte, le facteur prépondérant est son échelle (E). On démontre d'ailleurs que la tolérance géométrique d'un point digitalisé est de l'ordre de ±0.3 à 0.4 mmxE. Un point digitalisé sur un plan cadastral à l'échelle du 1/1000° devrait donc correspondre à son homologue sur le terrain suivant une tolérance de positionnement égale à ±35 cm.

Le principal avantage de ce procédé est assurément la saisie d'éléments linéaires et surfaciques avec, comme nous l'avons vu précédemment, la possibilité de modéliser le résultat suivant des règles topologiques. L'intervention humaine permet aussi de ne saisir que ce qui est nécessaire en occultant d'emblée toute information inutile soit parce qu'elle n'est pas à jour ou ne concerne pas l'objet de la saisie soit parce qu'elle est visiblement fausse.

Le défaut est cependant le risque d'oubli d'informations. Des procédés de contrôles peuvent et doivent être à ce titre mis en place pour y pallier.

La digitalisation, bien qu'assez laborieuse, permet de très bons résultats immédiatement exploitables. De nombreuses sociétés de service comme des cabinets de

géomètres experts proposent ce type de prestations. Pour la saisie d'un plan cadastral suivant un Modèle Conceptuel de Données courant pour un SIG, le prix tournera autour de trois HT la parcelle.

Les figures N°6, N° 7 et le tableau N°4 montrent un extrait de plan cadastral digitalisé et le Modèle Conceptuel de Données ainsi que le dictionnaire des données ayant servi à sa saisie.

Concernant le MCD et bien que cela ne soit pas directement le sujet de cette étude, il semble utile de préciser ici quelques définitions. Celles-ci sont inspirées de la thèse de Mathieu KOEHL *«Modélisation géométrique et sémantique en milieu urbain. Intégration dans un système d'information topographique tridimensionnel. (ULP-ENSAIS 99)* » [KOE 99]

Le Modèle Conceptuel des Données décrit la sémantique c'est à dire le sens attaché à ces données et à leurs rapports.

Préalablement à la construction de ce modèle, il convient de faire l'inventaire des données dont on élimine les redondances, les synonymes et les polysèmes (un signifiant pour deux signifiés différents).

La spécification des règles de gestion, menée parallèlement au recueil (ou dictionnaire) des données permet la mise en place des relations entre les objets.

Le modèle conceptuel s'appuie sur l'abstraction de la réalité et essaie d'en définir une représentation schématique. Cette phase doit permettre de répondre à deux types de questions : quels sont les aspects de la réalité (objets du monde réel et leurs relations) qui doivent être modélisés ? Comment vont-ils être représentés dans le modèle ?

Les objets géographiques se différencient les uns des autres par leurs caractéristiques et les relations qu'ils entretiennent entre eux.

La représentation des entités du monde réel par des objets géographiques limite leur dimension spatiale à essentiellement trois types : les objets ponctuels, les objets linéaires et les objets surfaciques. Cette dimension spatiale se traduit par des relations qui lient les objets du niveau sémantique aux objets du niveau géométrique : on parle alors de relations de construction.

Le MCD présenté englobe tous les d'objets géographiques contenus dans le plan cadastral. Ces objets entretiennent des relations les uns avec les autres. Chaque objet comporte un certain nombre de données associées ou d'attributs. La saisie s'intéressera donc non seulement à l'aspect purement géométrique du plan, mais les données associées et les différentes relations sont également à intégrer dans ce travail.

Le MCD est un document très important. Il est, dans notre exemple, l'image de « l'intelligence » que l'on veut conférer au plan. Il modélise les objets et le comportement relationnel qu'ils entretiennent entre eux.

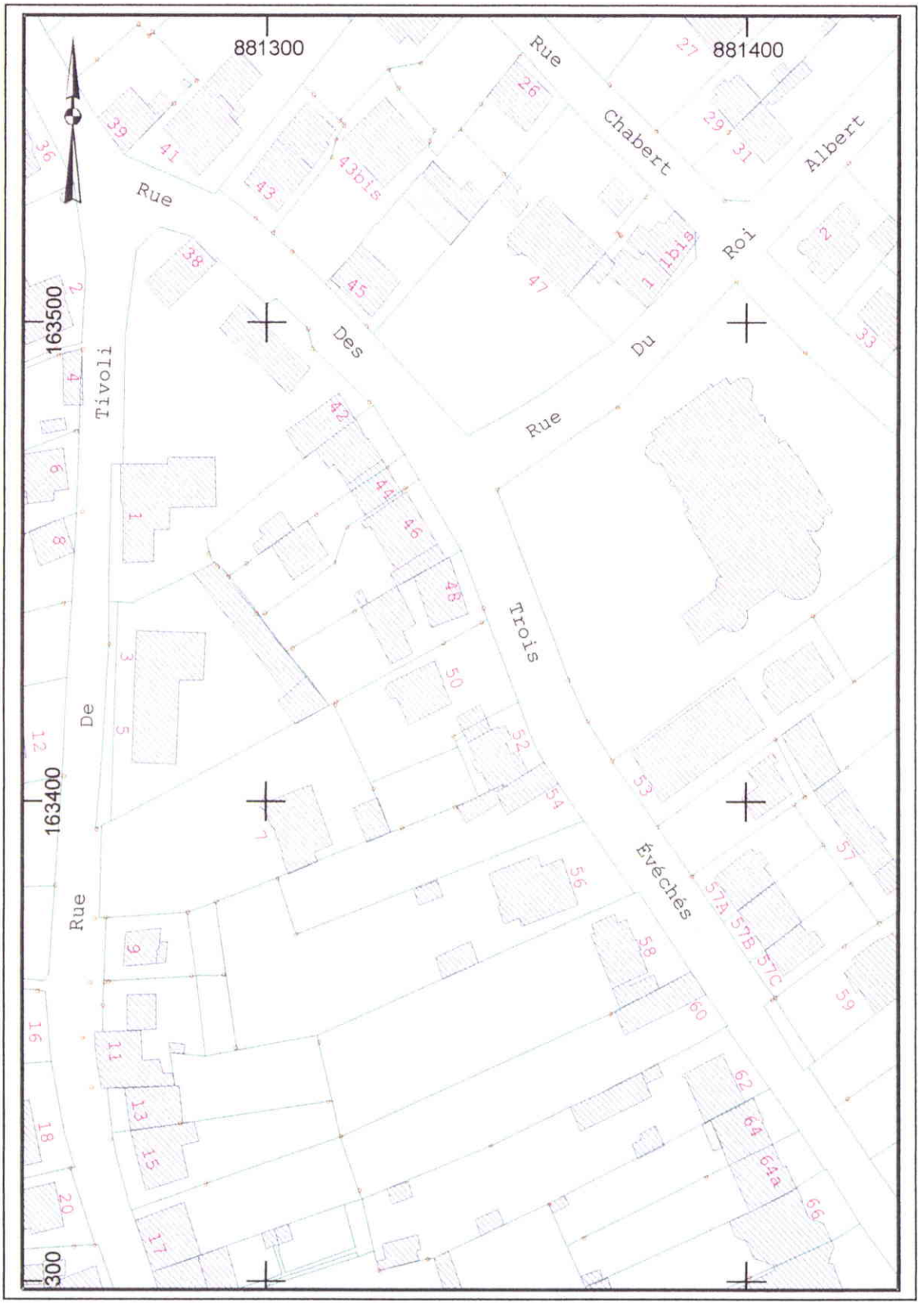


Fig. N°6: extrait du plan cadastral (Doc. Ville de METZ)

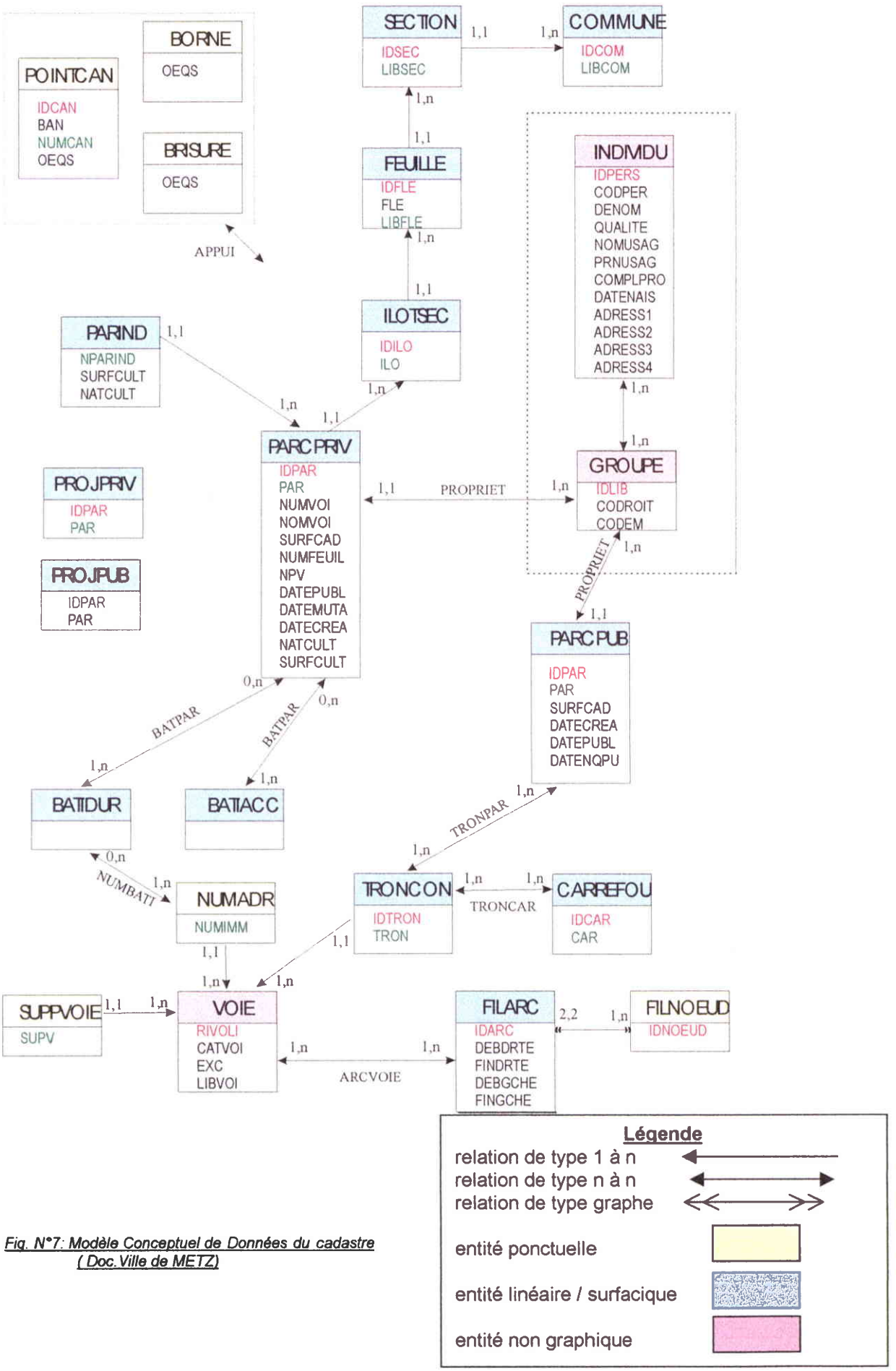


Fig. N°7: Modèle Conceptuel de Données du cadastre (Doc. Ville de METZ)

BATIACC		Bâtiment accessoire
BATIDUR		Bâtiment dur
BORNE		Borne cadastrale
	OEQS	Données qualitatives de l'origine du point
BRISURE		Autre point de construction
	OEQS	Données qualitatives de l'origine du point
CARREFOU		Carrefour
	IDCAR	Identifiant du carrefour
	CAR	libellé du carrefour
COMMUNE		Commune
	IDCOM	Identifiant de la commune
	LIBCOM	Libellé de la commune
FEUILLE		Feuille cadastrale
	IDFLE	Identifiant de la feuille
	FLE	Numéro de la feuille
	LIBFLE	Libellé de la feuille
FILARC		Arc du filaire des voies
	IDARC	Identifiant de l'arc
	DEBDRTE	Numéro d'adresse au début à droite de l'arc
	DEBGCHE	Numéro d'adresse au début à gauche de l'arc
	FINDRTE	Numéro d'adresse à la fin à droite de l'arc
	FINGCHE	Numéro d'adresse à la fin à gauche de l'arc
FILNOEUD		Nœud du filaire des voies
	IDNOEUD	Identifiant du nœud
ILOTSEC		Ilot cadastral
	IDILO	Identifiant de l'îlot
	LIBILO	Libellé de l'îlot
NUMADR		Numéro d'adresse postale
	NUMIMM	Numéro de l'adresse
PARCPRIV		Parcelle privée
	IDPAR	Identifiant de la parcelle
	PAR	Libellé de la parcelle
	NUMVOI	Numéro d'adresse de la parcelle
	NOMVOIE	Nom de la voie de la parcelle
	SURFCAD	Surface cadastrale
	NUMFEUIL	Numéro de feuillet du Livre Foncier
	NPV	Numéro du procès verbal d'arpentage de création
	DATEPUBL	Date de publication au Livre Foncier
	DATEMUTA	Date de la mutation cadastrale
	DATECREA	Date de création de la parcelle
	NATCULT	Nature de culture
	SURFCULT	Surface de la nature de culture
PARCPUB		Parcelle publique
	IDPAR	Identifiant de la parcelle
	PAR	Libellé de la parcelle
	SURFCAD	Surface cadastrale
	DATEPUBL	Date de publication au Livre Foncier
	DATENQPU	Date d'enquête publique
	DATECREA	Date de création de la parcelle
PARIND		Parcelle indicée
	NPARIND	Numéro d'indice de la parcelle
	NATCULT	Nature de culture
	SURFCULT	Surface de la nature de culture
POINTCAN		Point de canevas polygonal
	IDCAN	Identifiant du point
	BAN	Ban communal du point
	NUMCAN	Libellé du point polygonal

	OEQS	Données qualitatives de l'origine du point
PROJPRIV		Parcelle privée projetée
	IDPAR	Identifiant de la parcelle
	PAR	Libellé de la parcelle
PROJPUB		Parcelle publique projetée
	IDPAR	Identifiant de la parcelle
	PAR	Libellé de la parcelle
INDIVIDU		Propriétaire
	IDPERS	Identifiant personne
	CODPER	Code personne
	DENOM	Dénomination
	QUALITE	Qualité
	NOMUSAG	Nom d'usage
	PRNUSAG	Prénom d'usage
	COMPLPRO	Complément de nom
	DATENAIS	Date de naissance
	ADRESS1	Adresse
	ADRESS2	Adresse
	ADRESS3	Adresse
	ADRESS4	Adresse
GROUPE		Groupe de propriétaires
	IDLIB	Identifiant libellé partiel
	CODROIT	Code droit réel
	CODDEM	Code démembrement
SECTION		Section cadastrale
	IDSEC	Identifiant de la section
	LIB	Libellé de la section
SUPPVOI		Elément de nom de rue
	SUPV	Texte
TRONCON		Tronçon
	IDTRON	Identifiant du tronçon
	TRON	Libellé du tronçon
VOIE		Nom de rue
	RIVOLI	Code rivoli de la rue
	CATVOI	Catégorie de la voie
	EXC	Excipient de dénomination de la voie
	LIBVOI	Nom de la voie

Tab. N°4:Dictionnaire des données (origine :Ville de METZ)

Remarque : Les relations sont de trois types :

- Les relations de type 1 à n peuvent être assimilées à des relations de filialité (ou de contenant-contenu). L'objet PARCPRIV (PARCelle PRIVée) est fils de l'objet ILOTSEC (ILOT d'une SECtion cadastrale) Les cardinalités* 1,1 et 1,n signifient qu'une parcelle ne peut appartenir qu'à un seul îlot et qu'un îlot contient de 1 à n parcelles.
- Les relations de type n à n peuvent être assimilées à des relations de superposition (on les appelle aussi des « relations simples »). Elles ont un nom. La relation BATPAR (BATiment PARcelle) entretenue entre l'objet BATIDUR (bâtiment dur = maison ou immeuble). Les cardinalités 1,n et 0,n signifient qu'un bâtiment peut se situer sur 1 ou n parcelles et qu'une parcelle peut contenir de 0 à n bâtiments.

- Les relations graphe concernent les arcs et les nœuds. Les cardinalités sont 2,2 et 1,n car 1 arc est au toujours en relation avec 2 nœuds et 1 nœud peut être en relation avec 1 ou n arcs.

*Les cardinalités associées aux relations indiquent le nombre minimal et maximal de « liens » qui peut exister entre 2 objets.

Les relations serviront à la réalisation de requêtes. Pour connaître les propriétés d'un individu, il suffira de voir quelles sont les données parcelles (PARCPRIV) en relation « PROPRIET »avec la donnée GROUPE, elle-même en relation avec la donnée INDIVIDU

L'architecture du MCD confère au SIG la simplicité dans la formulation des requêtes et la accroît la rapidité des réponses attendues.

242) Le scannage

Ce procédé de saisie bien qu'en constante progression due à l'utilisation croissante d'images dans les SIG reste relativement marginal pour la saisie de données structurées. De nombreux essais et améliorations s'opèrent quotidiennement mais les importantes reprises manuelles qu'implique encore cette technique pour l'obtention d'un résultat utilisable immédiatement hypothèquent sa vulgarisation. Les logiciels de vectorisation existent et fonctionnent. Le résultat obtenu pourrait donc être topologique.

Le principal problème réside dans la saisie de documents anciens, souvent raturés ou biffés pour leur mise à jour et parfois même maculés de taches. Le scanner saisit tout et le tri devient alors fastidieux et cher.

Pour des documents neufs ou en excellent état de conservation et de faible densité, cette technique assistée de logiciels de vectorisation s'avère très performante. Il n'y a quasi aucune intervention humaine ce qui élimine tous les risques d'erreurs qui y sont liées et diminue le coût. Une planche cadastrale saisie de cette façon et dans ces conditions coûtera aux alentours de cent cinquante € HT.

Pour tous les autres documents, en particulier les plans anciens ou assez denses (notamment comprenant un bâti enchevêtré), cette technique révèle rapidement ses limites. Le résultat du scannage ne sera exploitable qu'après reconstitution des objets, nettoyage des saisies inutiles et l'intervention humaine sera importante. Le coût sera alors au moins équivalent à celui d'une digitalisation.

S'il est un avantage du scannage, c'est celui de l'exhaustivité de la saisie. La précision est également bonne, un bon scanner ayant une résolution de 400 à 600 dpi (dots per inch), soit environ 16 à 24 pixels par millimètre.

L'utilisation de cette technique pour la saisie d'images ou de photographies est excellente.

Contrairement aux données vectorielles où la mise à jour des objets s'opère élément par élément, le rafraîchissement des images scannées nécessite un renouvellement complet. C'est d'ailleurs ce qui explique le souci et la nécessité de vectorisation des saisies effectuées par scannage pour des plans de base du SIG

243) Les constructions géométriques

Cette dernière technique existe et était employée depuis le début de l'utilisation de l'informatique en cartographie c'est à dire bien avant l'existence des SIG.

Elle consiste en l'utilisation de croquis cotés c'est à dire en l'exploitation de données saisies directement sur le terrain par des méthodes topographiques anciennes. On l'utilisait en particulier pour la numérisation de la documentation cadastrale. Sa précision est donc équivalente à celle d'un relevé topographique soit de quelques centimètres en positionnement relatif entre deux points.

Au début cette méthode consistait en un calcul de coordonnées et en l'obtention d'un fichier de points. Celui-ci était utilement complété par un fichier de liaisons. L'ensemble permettait l'édition de plans sur un traceur.

Cette technique a naturellement évolué et utilise aujourd'hui toutes les fonctionnalités des logiciels de DAO.

Le report de plan sous DAO reste la technique de saisie la plus précise. C'est aussi la plus longue et celle qui nécessite le plus grand professionnalisme. Elle est très onéreuse (cinq à dix fois le prix d'une digitalisation). Elle peut venir en complément d'un autre type de saisie en remplaçant au fur et à mesure les coordonnées digitalisées par les coordonnées calculées. Il est rare vu son prix qu'elle soit donnée à façon mais elle peut, si les documents existent, constituer un apport en régie tout à fait intéressant notamment pour la définition précise des limites foncières. Leur superposition avec un relevé topographique comportant d'autres détails constituait les précieux plans topo fonciers dont la grande qualité était très appréciée de l'ensemble des utilisateurs.

Si cette technique n'est répandue que confidentiellement pour une saisie de masse comme pourrait l'être le plan cadastral, elle est très couramment utilisée pour la saisie complémentaire d'éléments rattachés à un fond de plan plus dense et plus précis. Ce sera par exemple le cas des zones du POS ou de PLU que l'on construira à l'aide des outils graphiques sur le fond de plan cadastral.

La représentation d'un réseau d'eau potable triangulé sur les éléments bâtis d'une zone urbaine pourra également être saisi de cette façon.

Dans ces deux derniers cas il s'agira en fait de constructions numériques par simple intersection de cercles. Il n'y aura plus d'interprétation « lourde » de croquis comme c'est le cas pour la saisie par cette méthode de données cadastrales.

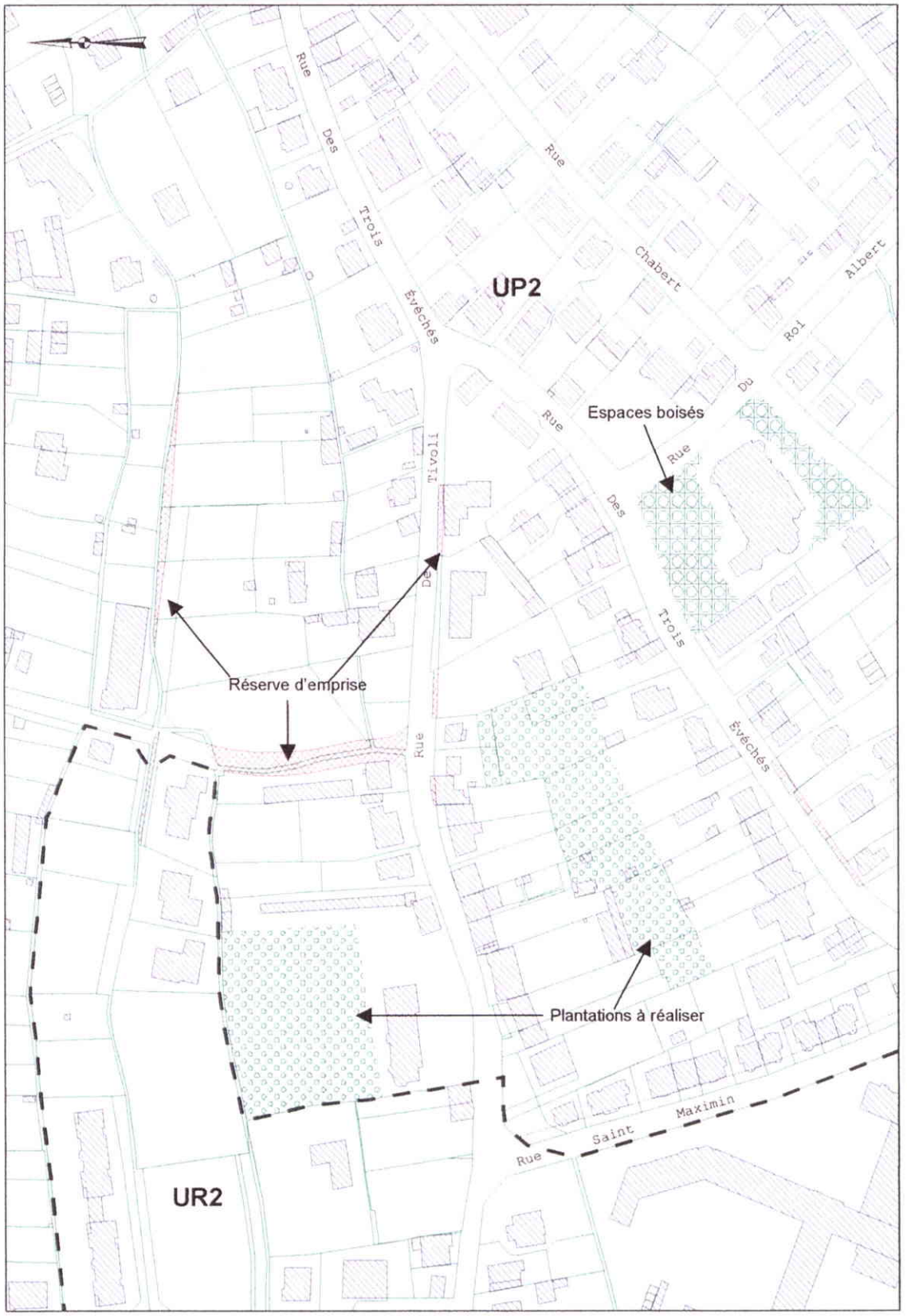


Fig N°8 : Extrait du POS. (Doc Ville de METZ)

25) Saisie directe sur le terrain

251) Généralités

Les données graphiques font également souvent l'objet de saisie directe sur le terrain.

Les procédés d'acquisition de données s'effectuent alors en grande majorité par les méthodes de topographie dites traditionnelles, de manière plus restreinte par voies aériennes ou satellitaires. Chaque technique de saisie est adaptée à des exigences propres et comporte des domaines d'applications spécifiques.

Hormis pour le captage de scènes satellitaires, la collecte d'informations géographiques in situ occasionne des travaux préliminaires qui peuvent suivant le cas être relativement conséquents et qu'il ne faut en aucun cas négliger ou oublier dans le montage des opérations.

Il faudra toujours se poser la question de la pertinence des objets à saisir, les précisions à atteindre, les possibilités et les fréquences des rafraîchissements nécessaires.

L'équilibre entre ces différents points permettra une saisie optimale.

252) Nécessité d'un canevas d'ensemble

Comme a déjà été évoqué précédemment, les données doivent être saisies dans un environnement cartographique géométriquement et temporellement stable et cohérent. La cohérence devra être relative et concernera à la fois le positionnement planimétrique et altimétrique. Une analyse particulière devra donc être menée à ce sujet.

Nous sommes en fait actuellement en phase transitoire pour ce qui concerne l'application pratique du référentiel planimétrique officiel dit LAMBERT 93 et l'ancien système dit LAMBERT Zone ou NTF (Nouvelle Triangulation de France) dans lequel est exprimé toute la cartographie française.

Le nouveau système est motivé par l'avènement et la vulgarisation du positionnement géodésique par les techniques GPS (Global Positioning System) qui ont révolutionné le monde de la géodésie, de la topographie et finalement de la cartographie depuis le milieu des années 90.

Il existe bien sûr des corrélations entre les deux systèmes, mais le poids de l'héritage cartographique référencé dans l'ancien système est tel que la transition promet d'être longue pour que la transposition soit économiquement viable. On ne peut donc, à l'heure actuelle, purement et simplement ignorer la NTF au profit du Réseau Géodésique Français (RGF) en vigueur aujourd'hui.

Voyons rapidement d'un point de vue historique les principales caractéristiques de chacun des deux systèmes :

La NTF était le système géodésique national défini par le Service Géographique des Armées à partir de 1870 et repris par l'IGN à sa création.

Son ellipsoïde est celui de Clarke 1880 (année de sa détermination), le système de projection associé étant la projection conforme conique et sécante de LAMBERT qui, pour minimiser les altérations de longueurs inhérentes à la projection d'une courbe de l'ellipsoïde sur le plan, découpe le territoire français en quatre zones. Ce référentiel date de 1923. La précision relative entre les points géodésiques est de l'ordre de 10^{-5}, soit de quelques centimètres au kilomètre.

Ce système géodésique, conjointement avec l'emploi de la projection LAMBERT était donc imposé pour tous les levés entrepris par les services publics jusqu'à la fin de l'année 2000. Il est actuellement remplacé par le Réseau Géodésique Français 1993 (RGF 93) et la projection conique LAMBERT 93 qui est devenu de ce fait le système cartographique français de référence.

Le Réseau Géodésique Français (RGF 93)

Suite aux recommandations du Conseil National de l'Information Géographique (CNIG), l'Institut Géographique National a déterminé un nouveau réseau géodésique plus précis : il s'agit du Réseau Géodésique Français (RGF 93), système de référence tridimensionnel et géocentrique. Il est organisé en trois principaux niveaux et est un sous-ensemble du système européen EUREF (**EU**ropean **R**eference **F**rame):

Le Réseau de Référence Français (RRF) : Il est la partie française du réseau européen EUREF. Il est composé de 23 points répartis sur l'ensemble de la France métropolitaine. La précision relative entre deux sites du RRF est centimétrique, soit supérieure à 10^{-7}.

Le Réseau de Base Français (RBF) : deuxième niveau hiérarchique du RGF, il comprend environ 1000 sites géodésiques, uniformément répartis tous les 25 Km en moyenne. (60% de sites nouveaux et 40% de sites anciens NTF repris et complétés).

Le Réseau de Détail Français (RDF) : constitué par l'ensemble des points de la NTF. Les coordonnées RGF 93 sont estimées par des méthodes de transformation établies à partir du RBF

Les points du réseau de base sont fournis en coordonnées géographiques (latitude, longitude et hauteur par rapport à l'ellipsoïde GRS 80) et en coordonnées planes dans la projection Lambert 93. Nous remarquerons que GRS 80 est l'ellipsoïde associé du système de référence géodésique WGS 84 (World Géodétic System) utilisé pour le système GPS.

Lambert 93 est une projection conique conforme. L'ellipsoïde de référence est GRS 80 (Geodetic Reference System 1980). C'est une projection unique sécante, les parallèles standards (d'échelle conservée ou automécoïques) ont une latitude de 44° et 49°. Le choix de ces parallèles est motivé par la minimisation des altérations linéaires qui varient de +1m/km à +2m/km et marginalement +3m/km en Corse.

En ce qui concerne l'altimétrie, le référentiel est le réseau de nivellement dit IGN 69 qui a pour origine le marégraphe du port de Marseille. Nous coderons utilement que les altitudes sont, à l'instar des coordonnées planimétriques, des grandeurs physiques rattachées à une surface de référence appelée géoïde. Cette surface correspond à une équipotentielle du champ de pesanteur que, pour simplifier, on peut assimiler au niveau moyen des mers supposées au repos et prolongé sous les continents. Elle est normale en chacun de ses points à la verticale du lieu. Les altitudes sont donc indépendantes de

l'ellipsoïde. Le géoïde de référence a été positionné par rapport à l'ellipsoïde GRS 80 associé au système RGF 93 que nous avons évoqué précédemment. Il peut s'exprimer sous formes de courbes de niveaux et également s'interpoler sur une grille appelée RAF 98 (Réseau Altimétrique Français 1998). Cette modélisation, valable pour la France, a une résolution de l'ordre de ±2 cm. Le positionnement planimétrique d'un point et son altitude sont dès lors en corrélation. Ceci signifie qu'un point déterminé par rapport à ces référentiels sera en fait connu directement en planimétrie et en altimétrie. Ce sera notamment le cas d'une détermination par GPS. Sans entrer dans le détail relatif aux techniques de mesures par GPS et à leurs traitements, il faudra bien avoir à l'esprit que la précision altimétrique sera inférieure à la précision planimétrique d'un facteur variant de 3 à 5. Si on arrive relativement facilement à des positionnements planimétriques centimétriques, voire sub-centimétriques, le GPS ne donnera des résultats altimétriques qu'à quelques centimètres près (typiquement de l'ordre de ±3 à ±5 cm en topographie courante). Ceci est suffisant dans bon nombre de cas mais devient rapidement préjudiciable sitôt que l'on s'intéresse aux écoulements gravitaires et il faudra alors toujours avoir recours aux techniques de nivellement géométrique.

Si l'IGN est responsable de l'établissement du canevas de base dont les spécifications étaient pour la planimétrie (NTF) d'un point (précision relative de l'ordre de quelques centimètres) tous les 3 kilomètres et sont d'un point tous les kilomètres pour l'altimétrie (précision relative millimétrique), elle n'est pas concernée par la densification de ces réseaux.

La densification de ces réseaux, absolument nécessaire pour la saisie des données géographiques sur le terrain est de la responsabilité du commanditaire de ces données. Cette étape assez coûteuse suivant la méthode employée, elle-même dépendante de la topographie et de l'environnement rencontrés, devra être étudiée avec soin.

Par exemple, pour qu'un levé de détail soit raisonnablement possible en ville, il faudra un repère de nivellement tous les deux cent cinquante mètres, soit pratiquement un tous les deux ou trois carrefours. Il devra également y avoir une bonne densité de points planimétriques et l'on devrait trouver un point matérialisé tous les cinq cents mètres.

La densification du réseau planimétrique s'exécute par nivellement direct, à l'exclusion de tout autre.

Un canevas planimétrique s'effectuera soit par GPS, si le site le permet, soit par l'observation de réseaux polygonaux utilisant la mesure d'angles et de distances.

Le coût d'un tel travail varie d'une configuration à une autre. Il doit être réalisé par un géomètre. On peut toutefois, dans les conditions les plus courantes, avancer les chiffres suivants pour la densification de canevas dans le cadre des spécifications écrites ci-dessus : 50 € HT pour un point matérialisé et repéré en planimétrie, 30 € HT pour un repère altimétrique. Ces chiffres supposent qu'un travail important est à réaliser, le coût étant dégressif avec le volume des opérations réalisées

En ce qui concerne la planimétrie, une aide utile pourra peut-être être trouvée auprès des services du cadastre qui utilise ces réseaux et sont amenés à densifier le réseau IGN pour leurs propres besoins.

En altimétrie, seuls les services techniques municipaux peuvent disposer de renseignements complémentaires.

Très récemment, des techniques nouvelles utilisant exclusivement le GPS en temps réel ont rendu possible une évolution importante en matière de canevas planimétriques. Elles permettent de s'affranchir quasiment partout, sauf en zone urbaine dense où le verrouillage avec les satellites est souvent compromis en raison de la densité du bâti, de matérialiser et en conséquence de maintenir des points de canevas pour peu que l'on soit équipé du matériel GPS adéquat.

Une antenne GPS permanente judicieusement placée et émettant ses observations à une cadence appropriée (1s) via une liaison radio vers une autre antenne dite itinérante, permettra, dans un rayon de 30 kilomètres, le positionnement de cette dernière en temps réel dans les gammes de précisions vues précédemment (centimétrique en position, de quelques centimètres en altitude). Il sera donc inutile de créer et de conserver un canevas planimétrique dense partout où cette technique est possible.

26) La saisie proprement dite

261) Le levé par voie terrestre

Le levé par voie terrestre s'exécute presque exclusivement par tachéométrie électronique. Plus marginalement, surtout en zones dégagée, on retrouvera les techniques GPS pour ce type de travail.

Son échelle de prédilection est le 1/200°. Cette échelle signifie que la précision du levé est centimétrique et qu'à ce titre le document final comportera un niveau de détail important.

Le 1/200° est le document type que l'on retrouve dans tous les bureaux d'études. Son levé est en général codifié et comporte tous les détails naturels et artificiels de la surface terrestre. En ville on y retrouvera tout le mobilier urbain, les arbres, les bordures et les affleurements de réseaux sans oublier les altitudes de points jugés caractéristiques.

Suivant le cas, le niveau de détail peut être très important. On peut par exemple y retrouver le diamètre des arbres, une indication à propos de leur frondaison etc. ...

Il est évident qu'un tel foisonnement de détails peut coûter très cher tant au niveau de la saisie originelle que de la mise à jour qui sera d'ailleurs quasi-impossible à gérer. Il appartiendra alors au gestionnaire du SIG de porter une attention toute particulière à ce point.

Dans des conditions normales d'encombrement de voies et pour une voirie type (bande de roulement de 6 mètres, un trottoir de 1.5 mètres de part et d'autre), le coût moyen d'un levé de ce type, dans l'hypothèse de disposer d'un canevas comme décrit précédemment, est de l'ordre de 3 € HT le mètre linéaire (300 € HT par hectomètre). Ce montant est évidemment important si on le rapporte au linéaire total de voie d'une agglomération. A titre d'exemple et bien que cette opération n'y fût point réalisée, pour une Ville comme METZ comportant environ 350 km de voie, la dépense eût avoisiné le million d'Euros !

Un document simplifié proposant la simple ossature de la voie publique avec notamment la représentation des trottoirs et les altitudes des points caractéristiques et/ou un profil altimétrique tous les trente mètres serait sûrement une alternative à la fois moins chère

et plus adaptée aux capacités de mise à jour d'un SIG. Ce plan de base serait alors complété au rythme des études où les besoins de précision et de densité de détail sont importants. Il servirait de plan localisant pour les gestionnaires de réseaux qui ne maintiendraient que leurs propres données à jour. L'investissement financier, loin d'être négligeable, serait divisé par 3 ou 4 et passerait donc aux environs d'un HT le mètre linéaire.

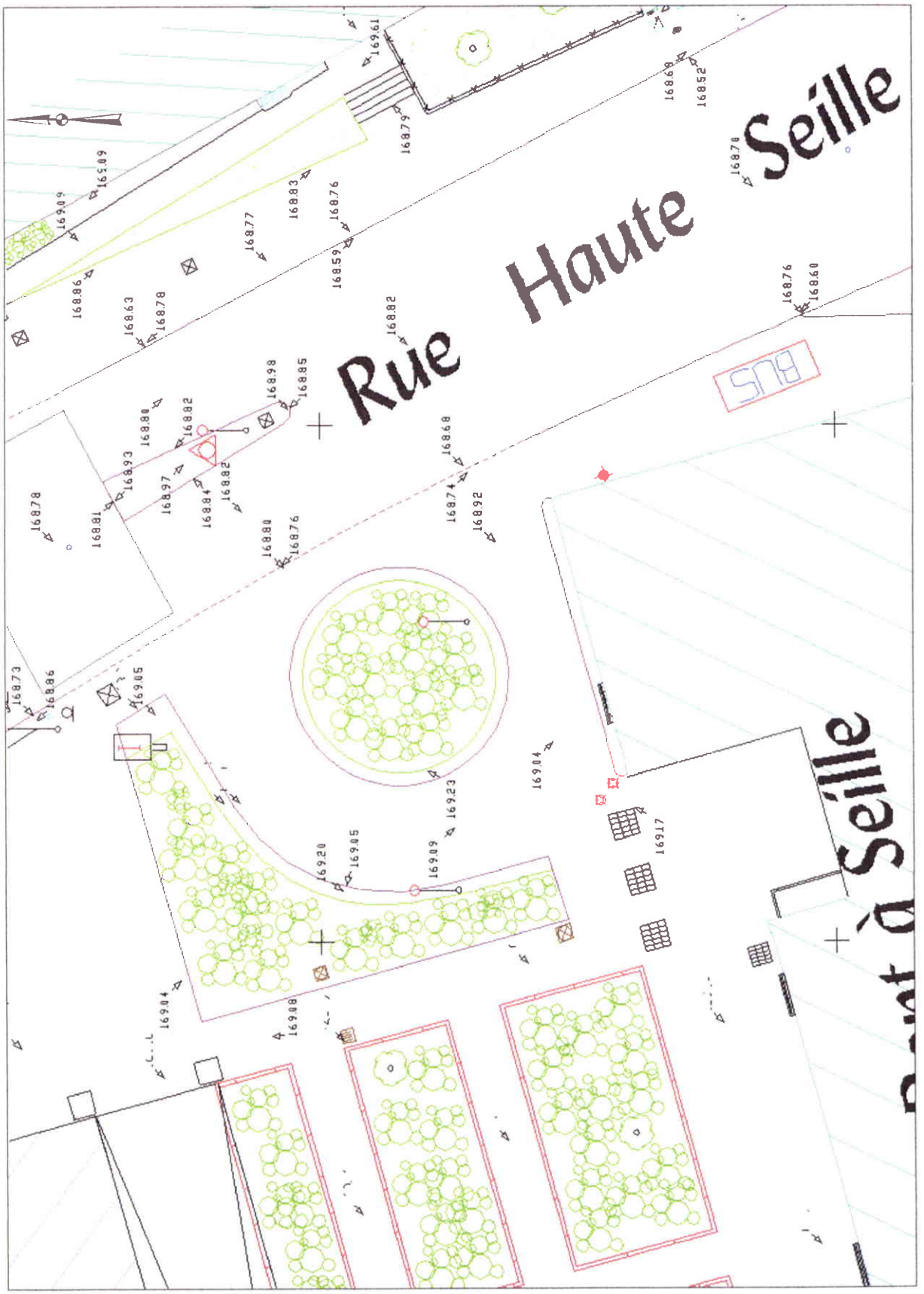


Fig. N°9: Extrait d'un plan topographique urbain à l'échelle de 1/200 (origine cartothèque Ville de METZ)

262) Les levés par voie aérienne

Les techniques de saisie de la surface terrestre par voie aérienne utilisent toutes des photographies prises par avion. On peut diviser ce type d'acquisition en deux familles.

L'une regroupe les produits à vocation informative qu'il faudra scanner si la prise de vue n'a pas été réalisée par voie numérique. Ces produits peuvent servir à la reconnaissance ou à toute autre application ne nécessitant pas d'approche géométrique.

L'autre regroupe les produits issus de traitements photogrammétriques, exploitables géométriquement. Ils pourront être soit vectoriels et l'on se rapprochera alors d'un plan topographique classique, soit numériques comme le sont les orthophotoplans. La photogrammétrie suppose un recouvrement longitudinal et latéral de photogrammes, c'est à dire de clichés obtenus par des caméras ayant des caractéristiques métriques. Les zones de recouvrement doivent comporter des points permettant leur calage dans l'espace (points de stéréopréparation). On pourra ainsi redéterminer leur position dans l'espace au moment de la prise de vue. Ceci permettra finalement l'exploitation de ces documents suivant des qualités géométriques.

Dans les produits de type image on retrouve la simple photographie aérienne monochrome ou en couleur qui n'a en soi d'autre intérêt qu'un aperçu général d'une Région donnée. Elle est dépourvue de qualité métrique et n'est que très approximativement utilisable dans une mosaïque. Elle constitue cependant un document bon marché. L'IGN, qui en est le producteur principal et qui en assure une mise à jour quinquennale, met sa collection (papier) à disposition pour le prix du tirage et de l'expédition. Pour des applications qui ne nécessitent pas de précision géométrique, elle peut servir de fond et être facilement habillée de données vectorielles localisantes. Une photographie aérienne récente sera tout de même utile pour la localisation des défauts de mises à jour du fond de plan du SIG (contrôle de l'évolution du patrimoine bâti, etc. ...). Elle constituera aussi un outil de communication intéressant car riche en informations et accessible à tous. Elle ne nécessite aucune préparation préliminaire particulière.

Les orthophotoplans monochromes ou couleurs sont issus des photographies aériennes obtenues à l'aide de chambres de prises de vues métriques. Elles sont corrigées de leurs défauts géométriques et radiométriques et orthorectifiées à l'aide d'un **M**odèle **N**umérique de **T**errain. Il sera donc possible de les assembler rigoureusement en une mosaïque unique éventuellement exprimée en un seul fichier. Les orthophotoplans disposent des qualités métriques d'un plan et sont calées dans un référentiel altimétrique et planimétrique précis. Il sera donc possible d'y superposer d'autres données géographiques comme le plan cadastral ou un POS par exemple. Pour en arriver à ce résultat, il aura tout de même été nécessaire de disposer d'un MNT plus ou moins dense et précis en fonction du relief rencontré et de la précision escomptée dans l'orthophotoplan final. L'IGN, tout comme d'autres entreprises privées, fournit ce type de prestation.

Le prix décroît avec le volume de photographies et est fonction des spécifications comme la taille du pixel, couleur ou noir et blanc, le niveau de traitement exigé et des rectifications. Pour une surface couverte de l'ordre de 60 kilomètres carrés par des prises de vues en couleur au format 23x23 centimètres à l'échelle de 1/8000° avec un recouvrement latéral de 30 % et longitudinal de 60 %, une résolution terrain de 20 cm (ce qui correspond à une résolution image de 25 microns) et une numérisation des clichés à 24 bits par pixel, il faudra prévoir une dépense de l'ordre de 45000 € HT, soit 7.5 € HT par hectare. Ce prix ne tient pas compte des préparatifs sur le terrain devant permettre le calage des photographies qui pourraient par exemple être réalisé par GPS. Il est également à remarquer que ces

spécifications entraînent une taille de fichiers de 242 méga octets par photo, soit, en suivant les spécifications précédentes, de 12.5 giga octets pour l'ensemble des 60 km² de la zone.

L'avantage majeur des produits photographiques scannés et en particulier ceux des orthophotoplans qui conjuguent en plus des qualités géométriques est sans aucun doute la richesse de l'information qui s'y trouve.

L'absence de structure vectorielle et la difficulté d'une mise à jour ciblée et différenciée constitue le handicap de ces produits. Bien que l'espace mémoire ne soit plus réellement un problème, la lourdeur des fichiers mis en œuvre pénalise aussi les photographie scannées. Il sera nécessaire de diviser l'image numérique en plusieurs fichiers de taille convenable et aisément manipulable. Ceci présentera l'inconvénient de ne plus disposer d'un espace géographique réellement continu pour ces produits.

Parmi ces techniques de saisie par voie aérienne, la photogrammétrie donne, dans certains cas, des résultats comparables à ceux obtenus par les méthodes terrestres.

Son principe est la reconstitution du relief et de la géométrie du terrain par l'orientation de couples ou de bandes de clichés dans les conditions originelles de leur prise de vue. On rétablira ces conditions sur un restituteur photogrammétrique, les photographies ayant été obtenues en utilisant des chambres métriques dûment calibrées. Le relief sera restitué dans la zone de recouvrement des photogrammes contigus. Une fois les opérations d'orientation et de positionnement des centres de perspective réalisées, il sera possible de mesurer et de relever en planimétrie et en altimétrie tout le détail souhaité. Le résultat obtenu est sous forme vectorielle avec tous les avantages que cela comporte.

On démontre techniquement qu'il existe un rapport d'environ un à dix entre l'échelle de la photographie et l'échelle de la restitution, c'est à dire du plan final. Une prise de vue au 1/20000° permettra une restitution honnête, c'est à dire équivalente en terme de précision à un plan traditionnel, au 1/2000°. La photogrammétrie aérienne peut difficilement descendre sous une restitution à l'échelle du 1/500°.

Les avantages de ce procédé sont multiples. L'exhaustivité du contenu de la photographie pour les parties visibles et l'absence de travaux sur le terrain, toujours voraces financièrement, pour la tranche restitution proprement dite, sont certainement les plus importants.

De plus, si on se cantonne à des échelles de restitution au-dessus du 1/2000°, les résultats que procure cette technique sont excellents tant d'un point de vue financier que géométrique.

Au-delà, quand on essaie des échelles limites de l'ordre du 1/500°, la photogrammétrie ne tient plus la concurrence avec le levé terrestre. En effet, il faudra effectuer trop de travaux de terrain et le bénéfice que cette méthode de saisie est censée induire, sera très vite rattrapé. Ces travaux seraient de deux ordres. D'une part il faudrait mettre en place, vu leur nombre, une grande quantité de points connus en planimétrie et en altimétrie (stéréo préparation) pour permettre le calage convenable des clichés, d'autre part, il y a fort à parier que les zones d'ombre, les débords des toitures et le manque de contraste des photographies obligeraient à des reprises nombreuses et donc onéreuses sur le terrain.

L'IGN propose là encore des produits à assez petite échelle et travaille également sur commande. D'autres entreprises spécialisées dans ce domaine, notamment certains cabinets de géomètres, peuvent également offrir ce type de prestations.

Une couverture d'un niveau de détail du 1/5000° coûte aux environs de 12€ HT par hectare.



Fig.N°10: Orthophotoplan (Doc. Ville de METZ)



Fig. N°11: Superposition d'un orthophotoplan et du cadastre digitalisé. (Doc. Ville de METZ)

263)L'imagerie satellitaire

« Dès la naissance du concept de SIG, des liens étroits ont été établis entre la source d'information que les images de télédétection représentent et la similitude algorithmique qui caractérise les traitements associés à ceux du mode image.[...]

L'imagerie satellitaire est sans doute le modèle visuel le plus fidèle, le plus riche de l'espace géographique. L'image, notamment à très haute résolution, est exploitée en toile de fond pour une mise en contexte d'informations généralisées telles que routes, réseaux hydrographiques, milieux urbains, etc. ... Elle remplace petit à petit la photographie aérienne qui reste analogique [elle est actuellement numérique] *et est moins riche en terme d'information spectrale. Elle est la source d'informations abondantes et précises sur l'occupation des sols et sur les phénomènes qui se déroulent à la surface de la planète.*[...]

SIG et traitement d'images numériques ont évolué de concert. Paradoxalement, si l'imagerie de télédétection est une source d'information à référence spatiale, elle exige, pour son traitement, l'association à des données exogènes dont les SIG disposent. C'est par le traitement d'images que les données de télédétection, associées à d'autres informations géoréférencées, sont transformées en une information géographique exploitable. Ainsi, aujourd'hui, ces deux domaines s'intègrent totalement dans l'ensemble plus vaste des sciences de l'information géographique. » [CAL 01]

Bien que relativement peu utilisée dans la gamme des SIG faisant l'objet de notre étude, l'imagerie satellitaire est un domaine en constante progression technologique et mérite de ce fait une attention particulière.

Ce type de document n'existe que sous forme raster et ne pourra donc pas servir de localisant en tant que tel bien que l'on puisse les « géoréférencer ». Suivant le cas, une scène sera utile dans des domaines d'études générales portant sur tout un Département ou sur une Région ou actuellement même à l'échelle d'une Ville grâce aux capteurs THR. Le SIG de la Ville de TOULOUSE, **C**entre **N**ational des **E**tudes **S**patiales oblige, est régulièrement fourni en image SPOT.

L'acquisition de ces produits pour des exploitations en télédétection peut se révéler tout à fait intéressante. L'étude radiométrique de ces documents, c'est à dire le décryptage des signatures spectrales des éléments que l'on y trouve, permet en effet d'obtenir une foule de renseignements précis concernant la végétation ou l'humidité des sols par exemple. Ceux-ci constituent une source de renseignements précieux pour un SIG.

Le traitement d'image se situe à la fois au niveau de pré-traitements (corrections radiométriques et géométriques) visant à géoréférencer les données et au niveau de l'exploitation (rehaussement d'images, filtrages, seuillages, classifications, ...) des images afin d'en extraire des informations à caractère qualificatif et/ou quantitatif.

L'information géométrique ou spatiale inhérente aux images est directement liée à la résolution spatiale du capteur (taille de pixel imagé au sol). L'information qualitative est, quant à elle, liée à la résolution spectrale (nombre de canaux de l'image) et radiométrique (nombre de bits / pixel) du capteur.

Ainsi, suivant ces résolutions, la mesure de luminance par les capteurs passifs (la source de rayonnement est le soleil) multispectraux permet d'analyser la nature de l'objet au sol (végétal, minéral, aqueux, etc. ...), son état de santé, ses caractéristiques physiques,

grâce à la connaissance de réponses de références que représentent les signatures spectrales.

Les capteurs actifs tels que le laser (dans l'Infra Rouge) facilitent l'élaboration de Modèles Numériques de Surfaces en mesurant le temps de vol aller-retour de l'onde (capteur-sol-capteur)

Le radar est également un capteur actif qui aide à la réalisation de MNT par procédé interférométrique. Le radar est très apprécié pour la détection d'humidité, de rugosité des sols ou de mesure de biomasse forestière.

De plus, la fréquence de passage des satellites au-dessus d'un même lieu géographique permet le suivi de phénomènes évolutifs (détections de changement, inondations, effets des pluies acides etc. ...) difficilement mesurables directement sur le terrain par des méthodes autres que la télédétection.

Les domaines d'application sont variés et comptent en leur sein la gestion de catastrophes (inondations, tempêtes, destructions...), la réalisation de Bases de Données d'occupation des sols, l'aide à l'élaboration de PLU etc. ...

Parmi les principaux satellites d'observation de la Terre on peut citer :

- **LANDSAT** est un satellite américain dont le dernier lancé est Landsat-7. Son capteur TM (**T**hematic **M**apper) offre une résolution spatiale de 15m.x15m. et un fort niveau de résolution spectrale avec une disponibilité de 7 bandes. Une scène de 185x185 km datant de moins de 2 ans coûtera 8900 € HT ; un quart de scène (90x90 km) vaudra 2300 € HT.

- **SPOT** est un satellite français compétitif pour sa résolution spatiale. Son capteur est cependant déjà dépassé par les capteurs de **T**rès **H**aute **R**ésolution (THR). La taille d'un pixel varie de 20m (en mode multispectral, soit 4 bandes pour SPOT 4) à 10m (en mode panchromatique, soit une seule bande (Noir et Blanc)). SPOT permet aussi une exploitation stéréographique des prises de vue et offre donc des possibilités de **M**odèles **N**umériques de **T**errain. Une image SPOT de 60x60km coûtera aux alentours de 2300 € HT ou 3000 € HT suivant qu'elle se trouve ou non dans les archives.

Depuis quelques années, les satellites équipés de capteurs THR tels que **IKONOS** ou **QUICKBIRD** ne sont plus réservés qu'au domaine militaire et fournissent à la communauté civile l'accès à des images de résolutions spatiales inégalées jusque là. Cet avènement des données THR offre la possibilité aux utilisateurs d'imagerie satellitaire de passer de l'échelle régionale (que couvrait une scène **LANDSAT-TM**) à l'échelle de la Ville en terme de résolution spatiale et de couverture (environ 16 kmx16 km pour **QUICKBIRD**) avec toutes les applications qui en découlent.

Cette nouvelle génération de satellites comme le satellite indien **IRS muni de son capteur 1C** permet de descendre à un pixel de 5.8mx5.8m pour 4 bandes spectrales. **QUICKBIRD**, satellite américain lancé en 2000 est le premier satellite capable de fournir des images avec une résolution spatiale de 2.44 m en mode multispectral (4 bandes) et de 61 cm en mode panchromatique.

On peut aussi citer les capteurs allemands aéroportés **DAEDALUS** qui proposent des scènes de 30kmx30km. Avec une résolution spatiale de 2mx2m. suivant l'altitude de vol pour environ 3000 € HT.

Le tableau N°5 donne un aperçu des différents produits satellitaires intéressant notre propos.

Les tarifs indiqués dans ce tableau sont les tarifs européens proposés par EURIMAGE en avril 2003. Ils sont donnés à titre indicatif pour un niveau de traitement basique et pour une scène complète. Les tarifs varient en fonction de la taille de la zone d'intérêt (scène entière, 1/4, 1/8 ou au km²), du niveau de traitement effectué (corrections géométriques, radiométriques, orthorectification, produits stéréoscopiques, etc.), des fournisseurs d'images, etc. Ces tarifs Eurimage sont consultables sous www.eurimage.com.

Satellite / (capteur)	Résolution spatiale	Résolution spectrale	Résolution temporelle (durée du cycle orbital)	Tarifs européens - Eurimage
LANDSAT-7 (ETM+)	mode multisp.: 30m (sf TM6) [largeur de scène env.185 km]	**7 bandes** 0,45 - 0,515 µm 0,52 - 0,60 0,63 - 0,69 0,75 - 0,9 1,55 - 1,75 2,09 - 2,35 10,4 - 12,5)	16 jours	Pan + Multi : 1500 à 2000 $US scène complète de 172.8x183 km
	mode Pan.: 15m [185 km]	0,52 - 0,90 µm		
SPOT-4 (HRVIR)	mode Xi : 20 m [60km]	**4 bandes** 0.50 - 0.59 µm 0.61 - 0.68 µm 0.78 - 0.89 µm 1.58 - 1.75 µm	26 jours	1900 $US scène complète de 60x60 km *(standard)*
	mode Pan : 10 m [60km]	0,61 - 0,68 µm		1900 $US scène complète de 60x60 km² *(standard)*
SPOT-5 (HRS/HRG)	mode multispectr.:10 m (sauf MIR:20m) [60km]	**4 bandes** 0,5 - 0,59 µm 0,61 - 0,68 0,79 - 0,89 1,58-1,75	26 jours	2700 $US scène complète de 60x60 km *(standard)*
	mode P : 5 m [60km]	0.48 - 0.71 µm	26 jours	2700 $US scène complète de 60x60 km *(standard)*
IKONOS	mode multispectr. : 4 m [11 km]	**4 bandes** 0,44 - 0,52 µm 0,51 - 0,60 0,63 - 0,70 0,75-0.85)	3 jours	3390 $US scène complète de 11x11km (28 $US/km²)
	mode panchro : 1m [11km]	0,45 - 0,90 µm		3390 $US scène complète de 11x11km (28 $US/km²)
Quickbird	mode multispectr: 2.44 m [16.5 km]	**4 bandes** 0,45 - 0,52 µm 0,52 - 0,60 0,63 - 0,69 0,76-0.89)	1 - 4 jours	6800 $US scène complète de 16.5x16.5 km(25 $US/km²)
	mode panchro : 0.61 m [16.5km]	0,45 - 0,90 µm		6120 $US scène complète de 16.5x16.5 km (22.5 $US/km²)

Tab N°5: Les images satellitaires.

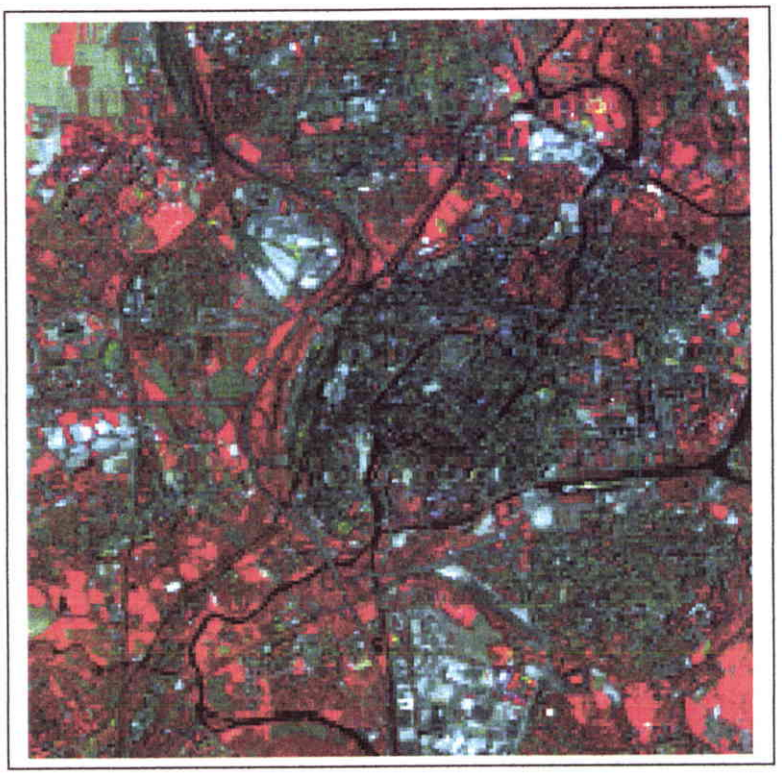


*Fig. N°12: Extrait d'une scène Landsat5-TM du 19/04/96 en composition colorée RGB=TM4/3/2 sur le centre de Strasbourg – Résol.spatiale : **30mx30m** (Doc Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung KARLSRUHE)*

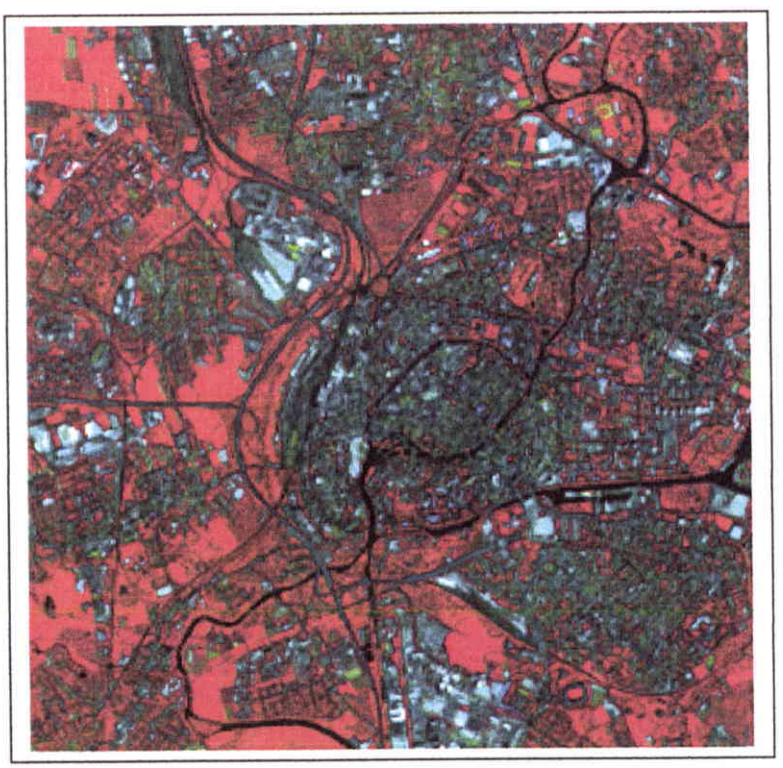
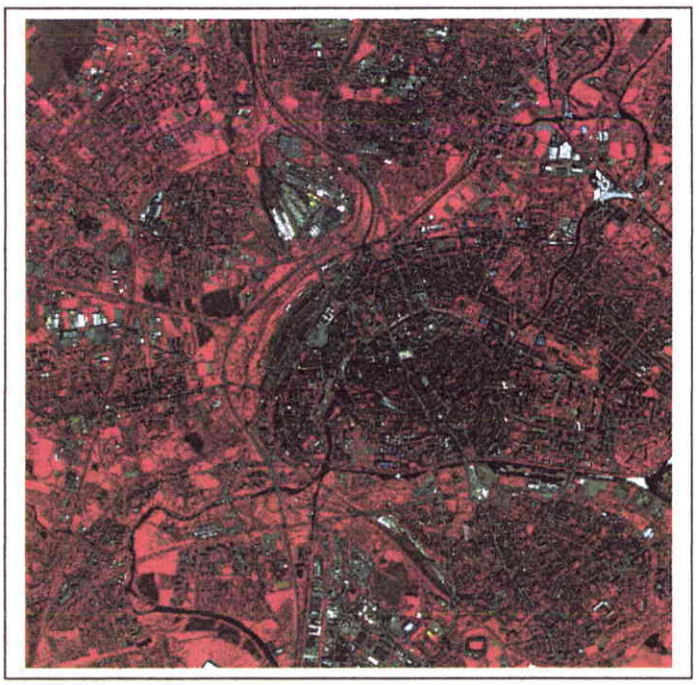


*Fig. N 13: Extrait de SPOT4-Xi du 21/07/98 en composition colorée RGB=Xi3/2/1 sur le centre de Strasbourg – Résol.spatiale : **20mx20m**(Doc INSA S)*



*FigN°14: Extrait de Quickbird multispectral du 10/05/01 en composition colorée RGB=Q4/3/2 – Résol.spatiale : **2.4mx2.4m** (Doc INSA S)*

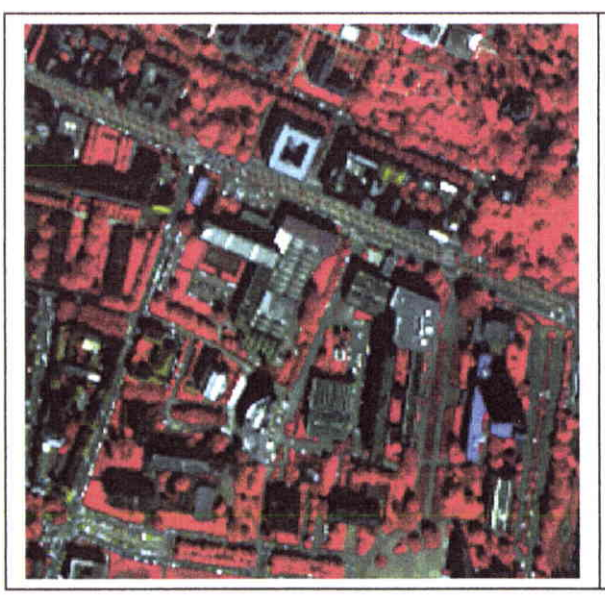


*Fig N°15: Agrandissement centré sur le bâtiment de l'INSA Strasbourg de l'image précédente (Quickbird multispectral– Résol.spatiale : **2.4mx2.4m)** (Doc INSA.S)*

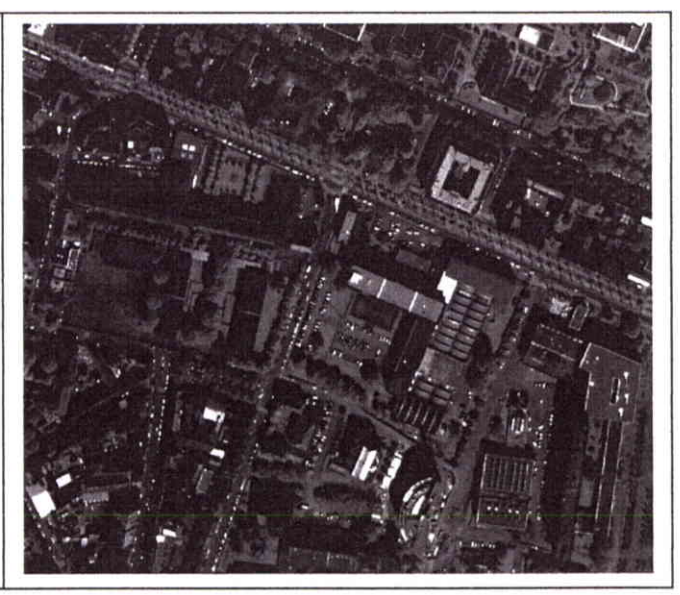


*Fig N°16: Extrait de Quickbird panchromatique du 10/05/01 – Résol.spatiale : **0.6mx0.6m** (Doc INSA S)*

27) Bilan, commentaires et tableau récapitulatif

La variété des données graphiques est très importante et il appartiendra donc au groupe de pilotage du projet de bien cibler les besoins exprimés lors de l'analyse d'insertion pour effectuer le meilleur choix suivant un échéancier précis.

Le souci de ces administrateurs sera de trouver les produits les mieux adaptés dans le contexte économique actuel et répondant au mieux aux besoins des utilisateurs les plus motivés.

Il s'agira de trouver des données graphiques permettant d'obtenir des résultats en matière de développement d'applications tangibles dans les plus brefs délais.

Un plan guide « Blay » numérisé (vectorisé) permettrait de mettre en place très rapidement et à moindre coût des applications ne nécessitant ni une précision de localisation ni un détail topographique important. On peut raisonnablement penser à la gestion des transports scolaires ou des tournées d'ordures ménagères pour une commune par exemple.

Plus pragmatiquement, on peut considérer, à l'échelle d'une commune, que la digitalisation du fond de plan cadastral sera l'une des premières acquisitions de données graphiques.

Le cadastre contient les informations foncières c'est à dire le parcellaire privé et le bâti, les noms de rues et des numéros d'adresses postales. Il se révèlera être un excellent localisant. On pourra, dès sa saisie, faire fonctionner tous les applicatifs ne nécessitant pas la connaissance d'altitudes ou d'autres détails topographiques. Il pourra être rapidement complété par un découpage du domaine public qui permettra de situer la domanialité des voies et des places publiques. Un tronçonnement de ce même domaine public, qui ne recouvrira pas forcément la domanialité, permettra de créer des entités graphiques nécessaires à la localisation et à la gestion des équipements publics ou des événements comme des accidents de la circulation par exemple.

Le cadastre pourra aussi servir de base à la construction géométrique du plan de zones de POS ou du P.L.U., ce qui permettra de démarrer rapidement ces applications.

L'équipement de la surface géographique à gérer par le SIG d'un canevas de base planimétrique et altimétrique d'une densité convenable à des emplacements sécurisés figure également dans les priorités. Les techniques actuellement utilisées sont le GPS en planimétrie et le nivellement géométrique pour l'altimétrie.

Le relevé systématique des corps de rues à grande échelle n'est cependant pas à retenir. Beaucoup trop cher à l'acquisition, il se révèle être un gouffre à la mise à jour. Un levé topographique au 1/200° comprenant tous les détails de mobiliers urbains, les affleurements de réseaux, les arbres d'alignements etc. ... devra être réalisé au gré des études particulières et pourra faire l'objet d'une programmation annuelle en fonction des prévisions de travaux. Ce type de document, trop lourd à gérer et inutile en tant que tel dans un SIG, n'y trouve pas sa place. Si le canevas est réalisé correctement, les méthodes de levés actuelles utilisant largement la géocodification, permettent de répondre à des demandes de ce type de plans dans des délais très courts.

Une commune pourra lui préférer un relevé topographique (comprenant des altitudes) plus squelettique où ne figureraient que les limites apparentes du domaine public et du domaine privé et les limites des voies de roulement. Un tel plan sera suffisant pour la

plupart des applications techniques (voirie et autres) nécessitant la connaissance des altitudes. Ce plan squelettique pourra être à l'échelle de base du 1/200° ce qui garantira une précision géométrique relative de quelques centimètres. Il pourra d'ailleurs, suivant certaines précautions d'analyse liées à l'origine différente des données, être superposé au plan cadastral. Il permettra alors de constater les possibles différences qu'il existe entre les limites foncières théoriques et les aménagements réellement exécutés sur le terrain.

Une agglomération pourra aussi éventuellement acquérir des orthophotoplans. Ceux-ci, exprimés dans un système de coordonnées cohérent avec l'ensemble des données cartographiques du SIG, pourront utilement se superposer à des documents vectoriels comme le cadastre ou le POS. La richesse et l'exhaustivité des renseignements qu'ils contiennent en font un document très communicatif. Le choix d'une telle acquisition n'est cependant pas anodin et il faudra bien chiffrer sa mise à jour à une fréquence judicieusement choisie.

Les B.D. Carto. ou Topo. constitueront des documents convenables pour un Département ou une Région. Ces collectivités auront aussi intérêt à acquérir des produits « Michelin » et à trouver des conventions avec les Communes pour toutes les données géographiques à grande échelle.

L'imagerie satellitaire est encore réservée, vu les échelles en jeu, à des collectivités de grandes tailles du type Départements ou Régions. Comme nous l'avons vu précédemment, ces produits, grâce aux capteurs THR, peuvent et pourront dans un très proche avenir convenir pour des applications plus « précises » et intéresseront des domaines plus restreints en terme de surface comme le sont les communes. L'achat régulier d'une scène SPOT ou autres, l'exploitation de l'information spectrale inhérente, permettra à certains utilisateurs de trouver des renseignements généraux en matière d'occupation des sols, d'agriculture, de sylviculture ou d'écologie par exemple. Ces données pourront nourrir des études environnementales diverses.

Comme nous y reviendrons plus en avant, la gestion et l'acquisition de ces données nécessiteront certainement des partenariats, ne serait-ce que pour des questions de partage des coûts et de propriété.

Le tableau de la page suivante récapitule et commente les principales données graphiques que l'on peut retrouver dans un SIG. Il donne, quand cela est possible, un ordre d'idée des prix Hors Taxes pratiqués actuellement et propose leurs principaux fournisseurs.

Données graphiques principales	Caractéristiques, commentaires.	Origine et coûts Hors Taxes
Plan cadastral	▪ Couverture continue et à jour de tout le territoire. ▪ Echelle allant de 1/500 à 1/2000 ▪ Excellent localisant. ▪ Sert de support à de multiples applications. ▪ A digitaliser ou à scanner (ou à calculer) en régie ou par un prestataire de service.. ▪ Donnée fondamentale du SIG. ▪ Convention avec la DGI conseillée.	DGI Digit. : 2 à 3€/parcelle Scan. : 150€/Atlas
Plan des îlots INSEE	▪ Couverture continue. ▪ Support localisant du recensement. ▪ En relation avec le fichier FANTOIR. ▪ A construire géométriquement.	
BD Carto.	▪ Disponible sous forme numérique, de structure vectorielle. ▪ Echelles de référence 1/50000), (Département),1/250000 (territoire national), couvre le territoire. ▪ Peut être utile comme localisant pour une Région ou un Département.	IGN Structurée en objets : 1.3€/km² Dessin : 0.80€/km² Commande mini : 400€
BD Topo.	▪ Disponible sous forme numérique, de structure vectorielle ▪ Echelles 1/20000à 1/50000, couvre 25% du territoire. Précision métrique, contenu riche. ▪ Ne couvre pas tout le territoire. ▪ Structure complexe et coût assez élevé.	Licence standard pour 1 poste en agglomération : De 12 à 546€/km²
BD Alti	▪ Gamme complète de MNT (pas de 50m à 1000m) ▪ Echelles du 1/50000 au 1/1000000 ▪ Précision ± 10m. ▪ Adaptée à de très vastes étendues	Pas de 50m : 0.60€/km² Commande mini :400€
BD Ortho	▪ Echelle 1/25000, par Département. ▪ Couleur. ▪ Résolution 50 cm. ▪ Dalles 1kmx1km avec tableau d'assemblage. ▪ Peut convenir à de vastes étendues.	3€/km² Commande mini : 400€
Cartes sur support papier	▪ Echelle 1/50000 ou 1/25000 ▪ Disponibles scannées et assemblées, au format raster.(SCAN 25 ; SCAN 50, ...) ▪ Fréquence de mise à jour lente.	Papier 7€/carte. SCAN 25 4500€ SCAN 50 2000€ pour un Département.
Couverture aérienne	▪ Echelle 1/30000. ▪ Mise à jour quinquennale. ▪ Peut-être numérisée ▪ Intérêt limité pour les SIG de cette étude.	11€ pour un contact 24x24 N&B ; 36€ pour la couleur
Géoroute	▪ 8 niveaux d'échelles allant de 1/ 5000 au 1/400000 couvrant tout le territoire pour le format raster. ▪ En format vectoriel pour les Villes de plus de 10000 habitants.	Raster pour Agglo. de plus de 100000 habitants 20000€ Vectoriel : licence monoposte de 300 à 6000€
L'Institut Géographique National propose d'autres produits et services utilisables pour les SIG que l'on peut consulter dans « Espace pro » ; « Produits et services »sur Internet (http://www.ign.fr)		
Cartes routières	▪ Echelle inférieure au 1/200000 ▪ Existe sous forme parier et scannée. ▪ Peu chère. ▪ Localisant valable pour une Région	MICHELIN Carte papier : 3€

Données graphiques principales	Caractéristiques, commentaires.	Origine et coûts Hors Taxes
Plans schématiques de rues	▪ Existe sous forme papier et numérique ▪ N'existe que pour les Villes ▪ Très peu cher ▪ Localisant suffisant pour commencer un SIG.	Blay, Michelin, IGN, ... 3€ pour un guide sur support papier
Imagerie satellitaire	▪ Donnée raster ▪ Taille de pixel pouvant être sub-métrique ▪ Données exhaustives et renouvelées régulièrement. ▪ Nombreuses applications ▪ Assez bon marché	Eurimage ;Spotimage, Digitalglobe... De 1€ à 30€/km² en fonction de la zone et du niveau de traitement.
Plan topographique	▪ Données exhaustives et très précises (Tolérance relative :±5 cm en planimétrie, pour l'échelle du 1/200) ▪ Photogrammétrie possible en zone périurbaine ; échelle maximale 1/500. ▪ Très utile pour projets ponctuels (travaux sur voirie, aménagements divers etc. ...) ▪ Intérêt limité pour un SIG car mise à jour laborieuse et trop onéreuse. ▪ Nécessite des travaux préliminaires importants. ▪ Très onéreux	Géomètres Experts Photogrammètres Topographes 300€/hm pour une voirie moyenne levée au 1/200 par procédé terrestre
Orthophotoplan	▪ Monochrome ou couleur. ▪ Données exhaustives mais raster. ▪ Qualités métriques, superpositions possibles avec données vectorielles (POS, PLU, Cadastre, ...) ▪ Documents communicatifs ▪ Résolution terrain possible ±20 cm. ▪ Mise à jour partielle difficile.	IGN, prestataires privés. Prix en fonction de la couleur ou N&B , de la résolution terrain. 7.5€/ha couleur ±20 cm terrain.

Tab N°6 : Récapitulatif des principales données graphiques localisantes pour un SIG.

3) Les données alphanumériques

D'une nature toute autre, ces données sont en général descriptives et servent d'attributs à des données géographiques. Elles peuvent concerner à des personnes. Leur manipulation est de ce fait soumise aux règles édictées par la C.N.I.L.(Commission Nationale Informatique et Liberté)

Comme nous allons le voir, leur coût n'a aucun rapport avec les informations graphiques et nous pourrons le considérer comme négligeable dans la suite de cette étude. Leur génération ou leur interfaçage ne pose en général aucune difficulté technique particulière.

La plupart des données alphanumériques sont d'ailleurs directement créées par l'utilisateur du SIG. Il n'y a pas à proprement parler de façonnier pour effectuer ce travail qui s'apparente à celui d'un secrétariat.

Les ministères ou les entreprises publiques constituent les principaux fournisseurs de données littérales. Parmi les plus consultés pour l'achat de fichier on peut citer :

- **La D.G.I.** pour la matrice cadastrale du non bâti, du bâti et des données fiscales localisées.
- **L'I.N.S.E.E** propose plusieurs bases de données comme :
  - ABCD ou FIDEL qui sont des bases de données communales dont les thèmes concernent la pyramide des âges, les ménages, la famille, le logement ...
  - SIRENE qui est un fichier des entreprises par activité, effectif et Chiffre d'Affaire.
- **L'ANPE, l'UNEDIC** pour les données concernant l'emploi et le chômage.
- **La Poste et France Télécom** pour tout ce qui concerne la qualification des adresses, les annuaires...
- **Les concessionnaires** (eau, gaz, électricité, câble...) peuvent fournir des statistiques de consommation, de nombre d'abonnés etc....

Le coût de ces données est variable. Pour les producteurs publics il est considéré comme prix coûtant si toutefois la fourniture ne fait pas l'objet de demandes particulières (tri ou ajout de données...). Le prix de vente couvre les frais de support et d'expédition.

La facture peut différer s'il s'agit de producteurs à caractère privé (rarissimes dans le cadre de notre étude). Le prix obéit alors aux lois du marché.

Les données alphanumériques connaissent de nombreuses restrictions d'utilisation. Celles-ci ont pour objet la protection de l'individu et le respect de secrets comme le secret fiscal pour la D.G.I. ou le secret statistique pour les bases de données INSEE. Dans ce

dernier cas et en particulier pour l'utilisation de la base FIDEL, il y a obligation d'acquérir un logiciel agréé car les données sont basées sur l'îlot.

4) Les Métadonnées

Les Systèmes d'Informations Géographiques, comme nous pouvons le constater en particulier dans des organisations d'une certaine envergure (grandes Villes, Départements, Régions, communautés urbaines) et/ou ayant une activité dans de multiples domaines susceptibles d'utiliser le géoréférencement dans leur gestion quotidienne, utilisent et génèrent une quantité et une variété très importante de données ou d'informations structurées.

La nature de cette information et la l'exubérance de ses ramifications et composantes pourtant parfaitement organisées suivant des modèles logiques adaptés, risque, si l'on n'y prend pas garde, de s'évaporer et d'infirmer gravement voire de condamner le renseignement qu'aurait dû produire une requête sur la base tout simplement car cette dernière n'aura pu être formalisée faute de connaissance précise de ladite information !

Si nous imaginons un SIG à utilisateurs multiples, comme cela est toujours le cas, nous nous rendons rapidement compte de la nécessité de disposer d'un catalogue recensant l'ensemble des données.

Ce catalogue est en quelque sorte une mémoire du système. C'est un guide dans lequel chaque utilisateur trouvera une description précise des données disponibles dans le système considéré.

Nous en arrivons naturellement à la notion de métadonnées. Ce sont des données sur la donnée. Elles renseignent sur la nature et les caractéristiques des données. Elles revêtent une grande importance du fait que les données spatiales gérées dans un Système d'Information Géographique ne s'expliquent pas d'elles-mêmes. Lorsque les métadonnées manquent, les données spatiales ne sont plus aussi explicites et ne peuvent plus être utilisées de façon restreinte. Ainsi les métadonnées doivent permettre une gestion et une utilisation judicieuse et pertinente des données. Elles fournissent à un utilisateur potentiel, qui n'aurait pas la connaissance du SIG depuis sa genèse, les moyens de savoir :

- ✓ Quelles sont les données disponibles ?
- ✓ Si les données répondent bien à ses besoins spécifiques.
- ✓ Où trouver ces données ?
- ✓ Comment accéder aux données ?

Les métadonnées liées à l'information géographique présentent une complexité particulière par rapport à celles liées à d'autres domaines. Elles sont composées à la fois de métadonnées descriptives (identification, structure de données) et de métadonnées spatiales (localisation, pourtour des données), du fait de la nature des informations qu'elles renseignent. Elles décrivent différents aspects des données : leur contenu, leur qualité, leur étendue spatiale et temporelle, leur structure, leurs référence, leur mode de stockage, leur origine... Les possibilités offertes par ces champs sont multiples.

Les fonctions des métadonnées peuvent se résumer en quatre actions :

- ✓ Inventorier
- ✓ Documenter
- ✓ Cataloguer
- ✓ Rechercher

Elles permettent de recenser les données du système (inventaire). Ensuite, on peut décrire ces données en les qualifiant et en les quantifiant (documentaire). Enfin on peut regrouper ces données par critère (catalogue). S'ajoute à ces trois fonctions une possibilité de recherche.

Les métadonnées sont donc bien nécessaires à l'utilisation mais aussi à la gestion des SIG. La connaissance approfondie du Système d'Information qu'elles procurent, permet aussi d'éviter toute redondance toujours inutile et pénalisante. Les métadonnées constituent dans ce sens une sorte de garde-fou absolument utile dans tout SIG.

Leur importance et leur pertinence des sont parfaitement remarquées par LAURINI et THOMPSON qui, comme nous le font remarquer PANTAZIS et DONNAY [PAN 96 *op. cité*], écrivent dès 1994 :

« In an information system, indeed in any collection of data, the entities carry a variety of properties and names, but there is also material about the criteria and procedures used for definitions and demarcations. Sometimes this documentary materiel is refferred to as metadata or met-information. Without going to details at this point, we see ancillary and complementary information including such data as :

- ✓ *Definitions of entities.*
- ✓ *Definition of attributes.*
- ✓ *Explanations for measurements of attributes or coding practices.*
- ✓ *Explanations for false colour encodings used in maps based on remotely sensed image data [concernent les données géographiques].*
- ✓ *Accounts of rules used for delimiting entities spatially [concernent les données géographiques].*
- ✓ *Guidance as to data sources, quality and date.*
- ✓ *Explanations for missing values or inappopriateness of measure.*
- ✓ *Any other information to provide clear explanations of the data. »* [LAU 94]

Le contexte et les principales définitions posés, la réalisation pratique de cette question passe, comme le suggère DIAZ en 2000 [DIA 00], par la confection d'un catalogue de métadonnées.

Au préalable, il s'agira d'organiser une enquête auprès de tous les intervenants dans le but de connaître les procédures utilisées pour accéder à l'information mais aussi de jauger pour chacun d'entre eux la connaissance réelle des données existant dans la base et donc la faculté réelle de chacun d'en optimiser l'utilisation.

Cette enquête aura les objectifs suivants :

- ✓ Présenter le projet de métadonnées.
- ✓ Découvrir les méthodes de recherche de données employées par l'utilisateur.
- ✓ Enumérer les cartes et les couches fréquemment utilisées.

- ✓ Détecter les difficultés rencontrées par l'utilisateur.
- ✓ Connaître les souhaits et les attentes concernant le catalogue.
- ✓ Jauger la connaissance de la qualité des données utilisées.
- ✓ Connaître les données utilisées. Connaître celles existant dans la base mais ignorées par l'utilisateur.
- ✓ Jauger la finesse de la connaissance des données. Telle donnée est-elle temporaire, est-ce une donnée d'habillage, un projet, une donnée non validée ?
- ✓ Connaître l'opinion des utilisateurs sur la sécurité des données et sur les droits d'accès en vigueur dans le système.
- ✓ Connaître le degré de satisfaction des utilisateurs quant à l'accès aux données ?
- ✓ ...

Une telle enquête n'a évidemment un sens que si nous sommes en présence d'un système ayant une certaine ancienneté, un certain vécu.

Pour les SIG à venir, il faut que cette question des métadonnées interpelle les responsables du projet dès sa genèse. Le catalogue se montera alors au fur et à mesure. Il pourra prendre la forme d'un site Internet, accessible à tous et régulièrement tenu à jour. Ce sera en quelque sorte une partie du tableau de bord du système mis en place.

5) Le partage des données, la confidentialité

Les données, tout comme certains matériels spécifiques, sont en règle générale partagées entre différents utilisateurs.

Il est dès lors impératif que ce partage, indépendamment de l'hébergement de ces données, obéisse à certaines règles clairement définies.

S'il s'agit de « partenaires extérieurs » à la structure dans laquelle se développe le SIG ou tout du moins son « noyau principal », ces règles devront faire l'objet de conventions acceptées et dûment signées par chaque intervenant.

Bien évidemment et avant toute autre considération, la constitution d'une base de donnée contenant des informations sur les personnes devra impérativement faire l'objet d'une déclaration formalisée suivant la loi du 06 janvier 1978 relative à l'informatique et aux libertés individuelles auprès de la **C**ommission **N**ationale de l'**I**nformatique et des **L**ibertés (CNIL).

51) Les données et la loi

Article 1er (loi du 06 janvier 1978)
L'informatique doit être au service de chaque citoyen. Son développement doit s'opérer dans le cadre de la coopération internationale. Elle ne doit porter atteinte ni à l'identité humaine, ni aux droits de l'homme, ni à la vie privée, ni aux libertés individuelles ou publiques.

Les détails de la loi parue au journal officiel du 07 janvier 1978, plusieurs fois modifiée sont disponibles sur Internet au même titre que ses dispositions d'applications [www.cnil.fr]. Tentons dans ce texte d'en extraire et d'inclure l'esprit et les principales prérogatives.

Cette loi, composée d'une cinquantaine d'articles a été créée essentiellement pour défendre les libertés individuelles que risquait de mettre à mal les larges possibilités de traitement et de recoupement offertes par les performances accrues et « terriblement » efficaces des nouvelles technologies de l'information.

S'il est certainement exact que la grande majorité des fichiers ne sont pas créés pour nuire aux personnes, il n'en demeure pas moins vrai que le détournement malveillant des objectifs initiaux peut être une réalité et risque d'être fort dommageable pour les individus concernés.

Créer un fichier contenant des informations sur les personnes n'est donc pas un acte anodin. Un fichier nominatif n'est pas un fichier comme les autres. Il paraît dès lors indispensable d'édicter des règles et des sanctions pénales pour tout contrevenant.

La loi informatique et liberté reconnaît essentiellement sept droits aux personnes [www.cnil.fr] :

- ✓ *le droit à l'information préalable : Les fichiers ne doivent pas être créés à votre insu. Les personnes qui créent des traitements ne doivent pas vous laisser dans l'ignorance de l'utilisation qu'ils vont faire de ces données. Dans un tel cas, la loi "Informatique et libertés" est purement et simplement violée. Ne soyez pas passif, exigez cette information.*
- ✓ *Le droit de curiosité : Pour pouvoir accéder aux données qui vous concernent, vous avez le droit de demander à tout organisme s'il détient des informations sur vous.*
- ✓ *Le droit d'accès direct : Vous pouvez obtenir communication des informations qui vous concernent en les demandant directement à l'organisme qui détient le fichier dans lequel vous figurez. C'est un droit fondamental qu'il ne faut pas hésiter à exercer.*
- ✓ *Le droit d'accès indirect : Pour certaines données nominatives, la loi prévoit un intermédiaire entre vous et l'organisme qui détient le traitement. Pour les données médicales, un médecin de votre choix, pour les données figurant dans des traitements intéressant la sûreté de l'Etat, la défense et la sécurité publique, un commissaire de la CNIL.*
- ✓ *Le droit de rectification : Si vous avez constaté des erreurs lorsque l'organisme qui détient le fichier vous a communiqué les données vous concernant, vous pouvez les faire corriger. La loi va même plus loin puisqu'elle oblige l'organisme à rectifier d'office et de lui-même les informations dès lors qu'il a connaissance de leur inexactitude.*

- ✓ *Le droit d'opposition :Si vous avez des raisons légitimes pour ne pas figurer dans tel ou tel fichier, vous pouvez vous opposer à votre fichage. La loi garantit un droit d'opposition que l'on peut exercer au moment de la collecte ou plus tard, en demandant par exemple la radiation des données contenues dans les fichiers commerciaux. Bien sûr, ce droit ne s'applique qu'aux fichiers qui n'ont pas été rendus obligatoires par une loi.*
- ✓ *Le droit à l'oubli : L'informatique permet de conserver indéfiniement les données personnelles. La loi a donc prévu un droit à l'oubli, afin que les personnes ne soient pas marquées à vie par tel ou tel événement.*

Tout fichier contenant des informations relatives aux personnes privées doit au préalable avoir été déclaré à la CNIL et avoir reçu son agrément. Cette déclaration est une obligation pour le responsable dudit fichier qui s'engage par-là à se conformer à sa déclaration, autrement dit à respecter la loi !

L'article 19 de la loi stipule clairement le contenu et la portée d'une demande d'avis ou de déclaration à la CNIL :

« Article 19

La demande d'avis ou la déclaration doit préciser :

- ✓ La personne qui présente la demande et celle qui a pouvoir de décider la création du traitement ou, si elle réside à l'étranger, son représentant en France ;
- ✓ Les caractéristiques, la finalité et, s'il y a lieu, la dénomination du traitement ;
- ✓ Le service ou les services chargés de mettre en oeuvre celui-ci ;
- ✓ Le service auprès duquel s'exerce le droit d'accès défini au chapitre V ci-dessous, ainsi que les mesures prises pour faciliter l'exercice de ce droit ;
- ✓ Les catégories de personnes qui, à raison de leurs fonctions ou pour les besoins du service, ont directement accès aux informations enregistrées ;
- ✓ Les informations nominatives traitées, leur origine et la durée de leur conservation ainsi que leurs destinataires ou catégories de destinataires habilités à recevoir communication de ces informations ;
- ✓ Les rapprochements, interconnexions ou toute autre forme de mise en relation de ces informations ainsi que leur cession à des tiers ;
- ✓ Les dispositions prises pour assurer la sécurité des traitements et des informations et la garantie des secrets protégés par la loi ;
- ✓ Si le traitement est destiné à l'expédition d'informations nominatives entre le territoire français et l'étranger, sous quelque forme que ce soit, y compris lorsqu'il est l'objet d'opérations partiellement effectuées sur le territoire français à partir d'opérations antérieurement réalisées hors de France.

Toute modification aux mentions énumérées ci-dessus ou toute suppression de traitement, est portée à la connaissance de la commission.

Peuvent ne pas comporter certaines des mentions énumérées ci-dessus les demandes d'avis relatives aux traitements automatisés d'informations nominatives intéressant la sûreté de l'État, la défense et la sécurité publique. »

Le responsable du fichier s'oblige également à [www.cnil.fr] :

- ✓ *S'assurer que le traitement ne fait pas l'objet d'un détournement de finalité ;*
- ✓ *Ne pas substituer l'ordinateur à l'homme pour la prise de décision ;*
- ✓ *S'assurer que la collecte des informations n'est ni frauduleuse, ni déloyale, ni illicite et qu'elle s'accompagne d'une bonne information des personnes ;*
- ✓ *S'assurer que les informations sensibles (race, opinions politiques, philosophiques ou religieuses, mœurs et condamnations pénales) éventuellement recueillies le sont conformément à la loi, que le numéro de sécurité sociale n'est pas utilisé sans autorisation ;*
- ✓ *Que les informations ne sont pas conservées au-delà de la durée prévue , qu'elles sont bien mises à jour lorsqu'elles sont périmées, et que les tiers qui auraient pu y avoir accès ont bien été informés de cette mise à jour;*
- ✓ *Que les traitements font l'objet d'une sécurité optimale, afin qu'aucun détournement ne puisse avoir lieu;*
- ✓ *Que les informations ne sont pas communiquées à des personnes non autorisées ;*
- ✓ *Que la commercialisation éventuelle de ces données se réalise bien dans le cadre légal;*
- ✓ *Que l'établissement de flux transfrontaliers de données est bien conforme au droit français.*

Les dispositions pénales sont contenues dans l'article VI de la loi. Les peines encourues pour le non-respect des textes en vigueur peuvent aller jusqu'à cinq années d'emprisonnement et trois cent mille € d'amende.

52) Le partage des données :

Comme nous l'avons déjà exprimé au préalable, la répartition des investissements et des frais de fonctionnement est souvent à l'origine d'un partage des données.

Celui-ci est aussi motivé par la localisation des pôles de compétences. Les données concernant le cadastre et en particulier les données graphiques du fond de plan cadastral, si fondamentales pour la localisation géographique des autres informations, devraient par exemple et en toute logique être dévolues à ceux qui les maîtrisent tant d'un point de vue juridique que technique, la DGI en l'occurrence.

Il en est de même pour toutes les données. Un responsable de SIG sera bien inspiré de prendre en compte cette question de partage des données qui rime d'ailleurs avec la responsabilité tant juridique qu'opérationnelle de celles-ci.

Là encore il faudra adopter des règles suffisamment strictes pour contraindre chaque partenaire du SIG à ses obligations. Il en va de la pérennité même de tout le système.

Hormis éventuellement un aspect financier qui serait censé aplanir un différentiel pécuniaire jugé comme trop important vis à vis d'un « partenaire extérieur » qui « prendrait en valeur plus qu'il n'apporterait », les règles de partage et de collaboration devraient être les mêmes pour tous les interlocuteurs actifs du SIG.

Disons d'ailleurs d'emblée que ce différentiel financier est toujours difficile à évaluer et qu'il est en règle générale assez subjectif. Les clauses d'intégrité du système mis en

place doivent l'emporter largement sur ce qui s'apparente souvent à un « pinaillage » financier finalement assez vain, lié souvent à des approches budgétaires strictes, et qui peut, *in fine*, nuire plutôt que servir l'intérêt général des partenaires réellement impliqués.

Cela ne signifie pas qu'il est inutile de s'intéresser à la valeur de l'information produite. Comme nous le verrons cette notion, assez complexe à cerner avec précision, revêt toute son importance quand il s'agit de vendre de l'information à un tiers, à un utilisateur « occasionnel » du SIG.

La convention de participation au SIG qui résulte des coopérations multiples pour sa mise en œuvre et pour sa maintenance doit être un acte formel au moins pour les partenaires extérieurs à l'organisation principale, mère du projet. A l'instar de l'exemple fourni en annexe [AN N°A], une convention de participation à un SIG devra traiter au minimum des points suivants :

- ✓ Identification des structures concernées.
- ✓ Identification des personnes responsables (patronymie et fonction).
- ✓ Objet de la convention.
- ✓ Engagement précis de chaque partie. Données en jeu, fréquences de mise à jour, propriété explicite des données, confidentialité éventuelle des données, restrictions d'utilisation etc. ...
- ✓ Identification des responsabilités. Contraintes d'engagement. Il conviendra de ne s'engager que sur des objectifs précis et réalistes. Il faut rester humble à propos de la valeur intrinsèque des données. Prévoir notamment qu'aucune responsabilité ne saurait être engagée en cas d'erreur commise suite à l'utilisation de données erronées !
- ✓ Engagement des parties concernant l'utilisation des données et de leur dérivées. Faire référence clairement à la loi informatique et liberté.
- ✓ Participation financière éventuelle. Reversements financiers réciproques en cas de vente d'information.
- ✓ Pérennité du système. Obligation de compatibilité des formats de données et des matériels avec la structure mère. Prévoir explicitement et de manière contraignante que tout changement de matériel et de logiciels ne devra pas entraîner de modifications des engagements.
- ✓ Possibilité de sortie de la convention. En prévoir les clauses de telle sorte que la structure mère, porteuse du SIG et donc de l'intérêt général, soit le moins pénalisée.
- ✓ Résiliation suite à des catastrophes naturelles et des événements politiques particuliers (guerre etc. ...)
- ✓ Renouvellement par tacite reconduction.

La convention sera rédigée par article pour faciliter le référencement.

Certaines données peuvent avoir un caractère confidentiel et ne seront de ce fait pas partagées avec l'ensemble des utilisateurs. Ce sera par exemple le cas des informations concernant les clients d'un gestionnaire de réseau. Il se pourra que ces données comportent une « confidentialité partielle ». Elles ne pourront alors être consultées que par certains utilisateurs « privilégiés » du SIG. Quoiqu'il en soit, leur accès devra être strictement contrôlé par des procédures adéquates garantissant cet aspect.

Une donnée peut également être disponible partiellement. Certains de ses « attributs » ou « données associées » ne pourront alors pas être portés à la connaissance

de tous. Dans ce cas un accès sélectif s'impose également. On peut citer en exemple les informations complètes disponibles dans les fichiers de la matrice cadastrale. Tout ce qui est relatif au descriptif de chaque logement et qui sert au calcul de l'imposition du patrimoine bâti n'est pas à laisser en accès libre.

Comme évoqué précédemment dans les points nécessaires à l'établissement d'une convention, chaque donnée a un et un seul « propriétaire ». Cette notion est très importante car elle conditionne la pérennité même du système. En effet, le propriétaire de la donnée est aussi celui qui aura à charge sa maintenance. La fréquence de celle-ci devra avoir été décidée par l'ensemble des utilisateurs. On peut d'ailleurs très bien imaginer que celle-ci soit supérieure au besoin même du propriétaire et qu'elle se traduise ainsi pour lui comme une charge supplémentaire. Ce sera par exemple le cas du fond de plan cadastral qui, rappelons le, est un élément essentiel du SIG du fait de sa fonction localisante pour l'ensemble des autres données géolocalisées. La Direction Générale des Impôts qui en est le propriétaire se contente largement d'une mise à jour annuelle puisque ce document encore très souvent exploité sous forme de carte traditionnelle en papier ne sert finalement qu'à la détermination de l'assiette des impôts des propriétés non bâties. Un service ou une agence d'urbanisme aura certainement besoin d'un rafraîchissement de ces informations plus rapidement pour ses besoins propres. Cette clause devra alors être négociée au niveau de la structure et pourra faire l'objet d'un aménagement particulier comme la sous-traitance de cette fonction par le propriétaire de la donnée vers un spécialiste extérieur. Le surcoût que pourra engendrer cette exigence particulière pourra alors être répercuté sur l'ensemble des utilisateurs profitant de cet aménagement.

UNIVERSITE DE METZ
S.C.D.

Chapitre 4 : Proposition d'une technique d'évaluation financière d'un SIG en exploitation

1) Préliminaire

Plusieurs auteurs se sont déjà penchés sur les aspects économiques d'un SIG. L'un des premiers et des plus connus en France est certainement Michel DIDIER, qui en 1990 a publié à la demande du Conseil National de l'Information Géographique (CNIG) *« Utilité et valeur de l'information géographique »* [DID 90]. Les concepts abordés et développés dans cet ouvrage se situent en fait en amont de ce travail qui, comme nous le verrons s'intéresse davantage à l'évaluation financière d'un SIG qu'à la valeur autre que directement pécuniaire de l'information qu'il produit. Il nous paraît dans ce sens très intéressant et utile de rappeler brièvement ici les « méthodes d'évaluation de l'information géographique » proposées dans cet ouvrage.

DIDIER fonde son analyse sur la valeur intrinsèque de l'information géographique dans le contexte dans lequel elle a été amenée à être créée et dans lequel elle se développe.

« C'est l'utilisation finale de l'information géographique, éventuellement directe, mais le plus souvent indirecte sous forme d'une contribution apportée à la production d'autres biens directement utiles, qui fonde sa valeur » [DID 90*op. cité*]

L'évaluation de l'information géographique, telle que l'entend cet auteur, propose notamment le calcul du « rendement » du projet SIG par la méthode des surplus qui *« consiste à identifier les marchés qui sont perturbés par le projet public et à étudier comment sont modifiés les surplus des agents, consommateurs et producteurs privés sur ces marchés »*

Selon cet auteur, les étapes, au nombre de six, d'une étude coût - bénéfice d'un projet de SIG s'organisent et se résument comme suit :

- ✓ Définition des objectifs du projet : Quelles sont les attentes et pourquoi affecter des moyens nouveaux à l'information géographique ?
- ✓ Définition du projet : Définition de l'architecture générale du projet, recherches partenariales, changements escomptés, comparaison et confrontation de différentes hypothèses alternatives.
- ✓ Définition des applications : Identification des utilisateurs potentiels des produits, définition plus fine de ces produits. On peut par exemple à ce niveau se poser la question de la pertinence de la précision des données géographiques à mettre en œuvre. Pour qui et pourquoi ?
- ✓ Estimation des coûts des projets pour et par l'ensemble des interlocuteurs.
- ✓ Evaluation des bénéfices pour chaque projet. La méthode des « coûts évités » étant la règle bien qu'elle ne soit pas rigoureuse au sens mathématique du terme et qu'elle laisse une place non négligeable à une certaine subjectivité.
  « Les bénéfices à attendre d'une meilleure information sont généralement de nature aléatoire. Ils peuvent par exemple s'exprimer sous la forme d'une fonction de dommages évités assortie d'une densité de probabilité.

Dans la pratique, on raisonnera souvent en termes d'espérance mathématique, ou de coût évité en moyenne. »

- ✓ Calcul de la rentabilité du projet : Elle est le résultat de la comparaison du coût au bénéfice après actualisation Il faudra donc choisir des taux d'actualisation, c'est à dire des taux de rendement espérés, ainsi qu'une période sur laquelle la rentabilité est évaluée. Ces périodes sont relativement longues pour l'information géographique, elles peuvent atteindre 30 ans pour les produits géographiques de base.
- ✓ Partage des coûts et des bénéfices : Le partage des coûts et des bénéfices peut notamment être envisagé dans le cadre de conventions partenariales. Il faudra alors que les règles soient édictées très clairement. L'écueil du blocage pur et simple du projet par une logique purement budgétaire devra néanmoins être évité. La méthode d'évaluation des bénéfices par coûts évités pourrait par exemple faire apparaître une disparité de rentabilité entre différents partenaires. Les investissements de l'un servant aux bénéfices de l'autre sans contrepartie évidente peut effectivement, si l'on se tient à une logique budgétaire, créer un blocage pouvant aller jusqu'à l'échec du projet. *« Aucun mécanisme ne garantit la réattribution budgétaire des bénéfices entre les organismes ou unités concernés. »*

Ces différents concepts sont d'ailleurs repris dans le « Guide économique et méthodologique des SIG » que Catherine BOUVEYRON et Michel DIDIER [DID 93 *op. cité*] ont cosigné en1993 suite à une nouvelle demande du CNIG. Cet ouvrage propose entre autre un tableau des avantages économiques d 'un SIG. Celui-ci se divise en deux types de classements, l'un par nature et l'autre de manière comptable :

Le classement par nature s'intéresse notamment aux avantages :

- ✓ Liés aux progrès techniques, c'est à dire à l'abaissement des coûts de production et à la diminution des délais.
- ✓ Organisationnels : Le SIG centralise l'information et évite ainsi des redondances.
- ✓ Liés à la valeur de l'information créée : Optimisation de toutes les activités utilisant des applications liées au SIG
- ✓ Non quantifiables comme la qualité du service rendu à l'usager et aux élus.

Le classement comptable proposé met en exergue trois familles d'avantages internes et externes :

- ✓ Monétaires par des coûts évités ou des recettes supplémentaires (vente de produits, partenariats...).
- ✓ Non monétaires mais quantifiables comme la réduction des délais, l'augmentation de la fiabilité, l'augmentation du taux de satisfaction des usagers internes et externes, ...
- ✓ Non quantifiables comme l'amélioration des conditions de travail, de la technicité des personnels...

L'approche purement économique que proposent ces deux ouvrages est toujours d'actualité et nul ne peut actuellement contester que les SIG font bel et bien partie de notre paysage socio-économique quotidien. La valeur de l'information géographique est fonction

des services qu'elle rend et peut être évaluée économiquement dans ce contexte. Une approche complémentaire pourrait être l'élaboration d'une méthodologie d'évaluation d'un SIG en exploitation. Nous quittons à présent le domaine économique et social pour aborder la rentabilité d'un SIG dans une optique purement comptable.

2) Objectifs recherchés

La maîtrise des coûts aussi rigoureuse et fine que possible figure très certainement parmi les gages de réussite d'un SIG. L'intérêt est évident puisque toutes les démarches que nous pourrons entreprendre faisant intervenir des données ou des résultats de requêtes sur les données de notre SIG trouveront par cette étude une légitimité financière. Il va sans dire que cet aspect de gestion pure permettra de prévoir plus précisément et éventuellement de provisionner les masses nécessaires au développement de notre projet et ainsi d'affiner sensiblement la constitution des différents budgets. Rappelons tout de même que les opérations budgétaires sont, par essence prévisionnelles et qu'elles sont de ce fait soumises à des aléas qu'aucune méthode d'évaluation financière ne saura maîtriser totalement.

Connaître le coût de l'information produite ou à produire est également un indicateur pertinent pour les orientations de développement d'un SIG. Il convient alors de le combiner avec d'autres éléments, peut-être issus de l'analyse d'insertion comme l'est par exemple le nombre des utilisateurs de cette information, pour en déduire l'intérêt réel.

Bien qu'étant *a priori* dans le service public et non dans le secteur marchand, la connaissance du coût s'avère indispensable dès lors qu'un produit issu du SIG est vendu à un tiers pour ses besoins particuliers. On peut par exemple imaginer les requêtes classiques émanant d'un agent immobilier dans le cadre d'une étude de marché. Les réponses aux questions posées n'ont pas à être supportées par la collectivité et doivent bien être facturées à leur prix réel.

La notion de prix évoqué précédemment sera en fait un coût de production. Il ne comporte de ce fait pas de marge. Il peut être calculé pour équilibrer un budget et n'est donc pas obligatoirement un montant réel.

Ce prix n'est en aucun cas le résultat d'une confrontation de l'offre et de la demande. Il ne résulte donc pas d'une notion de rareté ou d'abondance d'un produit souhaité.

Nous ne nous intéressons donc dans nos propos exclusivement au coût en tant qu'élément d'appréciation déterminé de manière interne à la structure gérant le SIG.

La valeur recherchée dépend essentiellement pour nous de l'acquisition et de la production. La distribution qui est un facteur fondamental dans une structure de droit privé n'intervient pas ici. Notre estimation est en fait un coût de revient, c'est à dire la somme d'un coût de production et d'un coût hors production. La première partie de l'équation concerne les coûts d'acquisition et toutes les charges directes et indirectes. La deuxième partie est administrative et est déterminée par tout ce qui est nécessaire à l'administration générale du SIG et qui n'entre pas directement dans son élaboration.

La méthode que nous proposons de retenir et d'adapter à notre sujet est celle des coûts complets. Elle suppose qu'il n'y a pas de sous activité. C'est une analyse précise des composantes du coût. Il s'agit dans un premier temps de lister toutes les charges. Dans un deuxième temps il nous faut les classer en deux sous ensembles : l'un concerne les charges directes et l'autre est réservé aux charges indirectes.

L'analyse est ensuite complétée par celle inhérente au calcul du seuil de rentabilité.

Notre étude est étayée par une ossature comptable. Celle-ci se veut exhaustive.

3) Analyse des composantes du coût

Comme nous l'affirmions précédemment, le coût que nous cherchons à cerner est en fait la somme algébrique des charges pesant sur notre projet. Celles-ci se décomposent en deux parties, à savoir les charges directes et les charges indirectes. Le « Mémento pratique » de Francis LEFEBVRE [LEF_F 00], document de référence, indispensable à toute étude comptable, nous propose certainement des réponses au moins partielles à nos questions. C'est en suivant et en interprétant cet ouvrage dans le cadre spécifique de la mise en place et de l'exploitation pratique d'un SIG dans une collectivité que nous construirons notre méthode d'évaluation. Proposons-nous donc tout d'abord de spécifier très exactement les charges que nous intéressent.

Le tableau N° 7 récapitule les principales étapes de ce paragraphe.

31) Les charges directes

Ce sous-ensemble du compte charges englobe tout ce qui a trait aux charges de personnels ainsi que le matériel et les prestations directement affectés au SIG.

311) Les charges de personnel

Cette rubrique ne comprendra que les personnels de la collectivité travaillant au projet du SIG. Il se peut qu'une personne soit « partagée » entre ce service et un autre. Dans ce cas, n'interviendra que la proportion de temps réellement consacrée au SIG. Ces personnels peuvent évidemment être titulaires, stagiaires ou contractuels.

a) Rémunération du personnel

Il s'agit bien entendu du salaire brut. Cette rémunération comprend les salaires et appointements, les congés payés, les primes et gratifications, les indemnités et avantages divers ainsi que le supplément familial.

b) Charges de sécurité sociale et de prévoyance

Ce paragraphe comporte ce qu'il est convenu d'appeler les charges patronales. Ce sont les cotisations à l'URSSAF, aux mutuelles, aux caisses de retraites, aux ASSEDIC et aux autres organismes sociaux.

c) Autres charges sociales

Nous quantifierons dans ce paragraphe tout ce qui concerne les versements aux comités d'entreprise et d'établissement, aux comités d'hygiène et de sécurité et aux œuvres

sociales. Ce volet prend également en compte les charges liées à la médecine du travail et à la pharmacie.

d) Autres charges de personnel

Celles-ci sont relatives aux améliorations des conditions de vie des salariés. On peut par exemple y retrouver les tickets restaurant.

312) Autres charges de gestion courante

La plupart des points de ce chapitre ne nous concerne pas. On se doit néanmoins d'en tenir compte notamment pour l'aspect redevance. Devront y figurer :

a) Les redevances pour concession, brevets, licences, marques, procédés et logiciels.

Et

b) Les droits d'auteurs et de reproduction.

313) Les charges financières

Celles-ci sont pour l'essentiel des charges d'intérêts et en particulier ceux relatifs aux emprunts et aux dettes.

314) Les dotations aux amortissements et aux provisions

a) Préliminaire

Rappelons qu'une dotation aux amortissements est prévue pour supporter les pertes de valeur annuelle d'une immobilisation et que cela constitue bien une charge.

D'un point de vue strictement comptable, il conviendrait de subdiviser cette rubrique liée aux différentes dotations en trois paragraphes concernant respectivement les charges d'exploitation, les charges financières et les charges exceptionnelles. Nous ne retiendrons ici que les premières, c'est à dire les charges d'exploitation, les autres étant plutôt des caractéristiques du secteur privé. Parmi celles retenues dans le cadre de notre étude, nous nous intéresserons essentiellement aux charges d'exploitation relatives aux amortissements des immobilisations incorporelles et corporelles. On pourra cependant, sous cette rubrique, également considérer une dotation aux provisions pour dépréciation des actifs circulants, en particulier pour les stocks et en-cours. Cette dotation concernera les consommables propres à l'activité du SIG et qui peuvent se révéler être non négligeables.

b) Les dotations aux amortissements des immobilisations incorporelles et corporelles

Dans notre propos, les immobilisations incorporelles prennent en compte l'aspect logiciels et données. Le matériel, qu'il s'agisse des ordinateurs pris au sens large, c'est à dire, l'unité centrale, l'écran, le clavier et le système d'exploitation ainsi que les périphériques comme une table à digitaliser, un traceur ou une imprimante avec leurs logiciels de fonctionnement (pilotes) constituent les immobilisations corporelles.

Des règles plus ou moins larges peuvent être appliquées ici. Nous retiendrons un amortissement sur trois ans pour le matériel informatique. Ceci correspond à une moyenne dans notre cas. En effet, cette durée peut sembler longue pour certains éléments de matériel comme, l'unité centrale par exemple qui, même rafraîchie partiellement à intervalle régulier, devra peut-être être renouvelée à une fréquence plus élevée. Cette durée, pour les matériels, trouve sa justification dans la gestion du parc. En effet, l'affectation des ordinateurs devra être revue tous les ans en fonction des performances et des capacités d'intégrer des outils spécifiques, nouveaux et jugés indispensables pour rendre les services escomptés par notre système. C'est ainsi qu'une unité centrale ou qu'un écran pourra très bien migrer d'une fonction à une autre et se retrouver comme simple station de consultation après avoir d'abord été utilisé en production au bureau d'études où ses caractéristiques ne seront plus jugées suffisantes.

Bon nombre de structures, gérées sainement, renouvellent un tiers de leur parc tous les ans, voire actuellement tous les dix huit mois. Elles revitalisent et réaffectent les ordinateurs restants à d'autres tâches, sur d'autres postes de travail. Au final, la durée de vie optimale d'un ordinateur sera d'environ trois ans.

Notons tout de même que cette durée a tendance à se stabiliser actuellement. Il y a même fort à parier qu'elle pourra être allongée à quatre, voire à cinq ans dans quelques années. Cette projection est bien sûr théorique. Elle ne tient compte que des capacités technologiques et techniques des constructeurs de matériel qui connaissent, si ce n'est un palier, un radoucissement de la pente des innovations et des progrès. Cette durée n'intègre pas les capacités commerciales des constructeurs et la fréquence de mise sur le marché de produits nouveaux en particulier dans le domaine des systèmes d'exploitation ou de la connectique. Des progrès parfois mineurs conjugués à une l'absence formelle de normes dans ces domaines, peuvent remettre en question des équipements devenus du fait de ces mises sur le marché, *ipso facto* obsolètes. Ces arguments techniques n'auraient pas été recevables il y a dix ans seulement. Nous étions alors en plein essor dans ces nouvelles technologies et une durée d'amortissement d'un an paraissait alors être la limite, tout particulièrement dans le domaine de l'informatique graphique.

En tout état de cause, cette durée de trois ans pour le matériel informatique est aujourd'hui parfaitement justifiable et doit être comprise comme étant une moyenne.

Remarquons également que les périphériques comme les tables à digitaliser et les traceurs par exemple pourraient avoir une durée d'amortissement plus importante. Certaines tables fonctionnent sans problèmes depuis dix ans et les traceurs, actuellement presque tous à jet d'encre ne sont pas renouvelés à une fréquence inférieure à cinq ans.

Les mêmes observations ne peuvent pas être faites pour les scanners ou les imprimantes.

Trois ans pour les dotations aux amortissements des immobilisations corporelles paraissent donc convenir parfaitement.

Les immobilisations incorporelles, c'est à dire les logiciels et les données ont une période d'amortissement variant de douze mois à trois ans voire davantage. Il faut là distinguer les logiciels et les données de base des autres données ou logiciels qui sont plus éphémères et plus fluctuants.

La première catégorie regroupe d'un point de vue des données, la digitalisation des fonds de plans cadastraux, la numérisation du zonage des Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) et des POS ou la saisie de certains éléments de patrimoine par exemple. Celles-ci peuvent d'ailleurs dans certains être cas pratiquement indissociables des logiciels qui les gèrent. Tout comme le Système de Gestion de Base de Données, l'estimation de la durée d'amortissement de ce type de données à trois ans paraît être un minimum. Elle peut, dans certains cas, s'étendre sur des durées nettement plus longues que l'on peut placer en corrélation avec le rythme de leur rafraîchissement. Il n'est pas incongru de penser qu'une décennie, constitue vraisemblablement la durée d'amortissement optimale pour le logiciel de base tout comme pour la donnée « fond de plan ».

Pour les autres éléments incorporels comme les logiciels de Dessin Assisté par Ordinateur ou des données relatives à un applicatif spécifique comme le lever topographique des voies ou les fichiers d'état civil par exemple, on admettra une période d'amortissement plus réduite. Elle pourra être de l'ordre d'une ou deux années suivant les cas.

Ces périodes d'amortissement pour les données correspondent en fait à leur période de vie. Nous soulignions précédemment que ces durées étaient étudier parallèlement au rythme des mises à jour de ces données. Pour certaines d'entre elles, notamment pour les données graphiques qui sont réputées pour être chères, il faut, dès le démarrage du SIG, étudier cette question d'amortissement avec rigueur. Plus les données sont diversifiées et précises, plus les durées d'amortissements sont faibles et plus le SIG « coûtera cher ». Il n'y a donc aucun intérêt à surqualifier les données par rapport aux applicatifs qui les utilisent.

32) Les charges indirectes

Les charges indirectes sont toutes celles, indispensables, mais ne relevant pas directement et intrinsèquement de l'activité en tant que telle. On retrouvera ici tout ce qui concerne le chauffage ou l'électricité, les charges locatives ou de copropriété, les différentes taxes et impôts etc. ... Ces charges se confondent sous le vocable de « frais généraux ».

S'il est relativement facile d'en éditer une liste quasi exhaustive, il nous faudra connaître leur clé de répartition pour l'ensemble de la collectivité et donc en particulier vis à vis de la structure dédiée à la gestion du SIG.

Cette clé de répartition nous informera à propos des règles d'affectation de ces différentes charges service par service. Il nous sera alors aisé de les intégrer dans le calcul de notre coût.

Il se posera aussi la question de la récupération éventuelle d'une quote-part de la Taxe à la Valeur Ajoutée.

Ces charges indirectes sont pour l'essentiel constituées par :

321) Les achats non stockés de matière et de fournitures

On trouvera ici les fournitures non stockables comme l'eau, l'énergie..., les fournitures d'entretien et de petit équipement et les diverses fournitures administratives.

322) Les autres charges externes

a) Les services extérieurs

Suivant les cas, cette rubrique concernera les locations immobilières ou mobilières, les charges locatives et de copropriété, l'entretien et les réparations sur les biens immobiliers et mobiliers, la maintenance et les diverses primes d'assurance.

Ce chapitre comprend aussi les charges relatives aux études et recherches qui vont des frais de documentation générale et technique (abonnement à des revues etc. ...) aux frais de colloques, de séminaires et de conférences.

b) Autres services extérieurs

Ce chapitre regroupe les charges liées au personnel extérieur à la structure. Ce pourra être du personnel détaché ou prêté. Ce sera éventuellement le cas de personnes assistant le démarrage du projet ou intervenant ponctuellement pour des cas bien spécifiques lors du développement de certaines applications particulières.

Nous placerons aussi dans ce paragraphe les rémunérations d'intermédiaires et les honoraires, les frais de contentieux...

Viendront ensuite les frais de publication, de publicité et de relations publiques avec leur échantillonnage d'annonces et d'insertion, les catalogues et les imprimés etc. ...

Il ne faudra pas omettre les différents frais de déplacements, de mission et de réception ainsi que ceux relatifs aux coûts postaux et de télécommunications. Ces derniers peuvent d'ailleurs se révéler être loin d'être négligeables puisqu'ils peuvent notamment englober les frais d'Internet ou tout autre utilisation télématique.

Pour finir, cette partie pourra aussi concerner les divers frais de concours et les frais de recrutement de personnel.

c) Impôts, taxes et versements assimilés

Il s'agit là notamment des taxes sur les salaires, de la taxe d'apprentissage, de la participation des employeurs à la formation professionnelle continue. On retrouvera aussi sous cette rubrique d'autres impôts comme les taxes foncières et autres impôts locaux, des impôts indirects comme les droits d'enregistrement et de timbre.

Analyse des composantes d'un coût de l'Information Géographique		
Charges directes. Elles relèvent directement de l'activité	Les charges de personnel	• Rémunération du personnel (salaire brut + primes etc. ...)) • Charges de sécurité sociale et de prévoyance (URSSAF) • Autres charges sociales (CE, CHS, médecine du travail ...) • Autres charges en personnel (tickets restaurant ...)
	Autres charges de gestion courante	• Les redevances (concessions, brevets...) • Les droits (auteurs et reproductions)
	Charges financières (charges d'intérêts relatifs aux emprunts et aux dettes)	
	Dotations aux amortissements et aux provisions	• Dotations aux amortissements des immobilisations incorporelles (logiciels et données) et corporelles (matériels et logiciels de fonctionnement)
Charges indirectes Elles ne relèvent pas de l'activité en tant que telle.	Les achats non stockés de matière et de fourniture (eau, énergies, petit équipement administratif...)	
	Les autres charges externes	• Les services extérieurs (locations diverses, charges d'étude et de recherche...) • Autres services extérieurs (charges de personnel extérieur à la structure, rémunération d'intermédiaires, frais de contentieux...) • Impôts taxes et versements assimilés

Tableau N°7 : Analyse des composantes d'un coût.

4) Méthode de détermination du coût

Les paragraphes précédents nous permettent de déterminer les paramètres entrant dans la détermination du coût. Etudions maintenant leur comportement et la manière dont ils interviennent dans l'établissement de ce coût. Voyons comment nous pouvons les affecter et les assembler entre eux afin de proposer une méthode d'élaboration du chiffrage de l'information contenue dans un SIG.

Nous prendrons comme hypothèse de calcul et de comparaison un coût total ou normal calculé sur une période de 220 jours ouvrés. Un coût journalier représentera une division par 220 de ce coût total.

Rappelons que nous nous situons dans le cadre d'une administration publique et non dans le secteur marchand. Nous nous intéresserons aussi au coût et non à un prix puisque nous n'y intégrons pas de marges. Cette hypothèse est valable pour toute administration.

Le coût normal correspond à la somme des charges variables (comme par exemple le téléphone) et des charges fixes (telles que le sont par exemple les salaires).

Le coût réel est quant à lui égal au coût normal diminué du coût de la sous-activité. C'est en fait cet élément que nous chercherons à cerner au mieux. Il vaut la somme des charges variables auxquelles s'ajoutent les charges fixes multipliées par le taux d'activité.

Le taux d'activité correspond au quotient entre l'activité réelle et l'activité normale, c'est à dire entre « ce qui est réellement fait » et « ce qui devrait être fait » sur deux cents vingt jours ouvrés.

Ces notions sont en fait assez difficiles à quantifier avec précision. Nous nous attèlerons cependant à les évaluer le plus finement possible et surtout le plus justement en fonction des finalités de notre étude. Il n'en demeure pas moins que le taux d'activité peut être apprécié relativement facilement. En prenant pour exemple une table à digitaliser, nous pouvons évaluer simplement son taux d'utilisation en regardant quelle est la durée effective de son utilisation dans une année. Si celle-ci sert pendant soixante pour cent du temps, on l'intégrera dans le coût réel à hauteur de 60%. Autrement dit, ce périphérique n'interviendra dans le calcul du coût réel que pour soixante pour cent de la dotation aux amortissements inscrite au chapitre des charges directes le concernant pour l'année considérée.

Cette méthode de calcul et d'évaluation des coûts fait appel, comme nous venons de le voir, à la notion de charges fixes et de charges variables. Il conviendra donc de sérier les charges suivant ce critère. Nous remarquons d'ailleurs qu'une même ligne comptable peut contenir les deux types de charges. Ce sera par exemple le cas des charges indirectes de télécommunication où il faudra théoriquement distinguer les communications de l'abonnement, les unes étant variables et l'autre fixe ! Encore faut-il faire la part des choses dans notre étude et là encore ne pas perdre de vue les objectifs qui ne sont pas l'élaboration d'une comptabilité absolument rigoureuse mais bien l'évaluation d'un coût d'un service ou d'une information donnée.

Ces considérations nous amènent à nous intéresser à la notion de seuil de rentabilité. Ce point, particulièrement pertinent dans le cadre d'un projet comme un SIG, pourra être considéré comme un critère déterminant dans la stratégie de son développement. Faut-il se regrouper avec d'autres collectivités pour mener à bien notre opération ? La structure purement communale est-elle adaptée à nos besoins ? Existe-il une

taille critique pour une collectivité se lançant dans cette aventure ? Est-il nécessaire de créer un organisme de droit privé pour mener à bien notre projet ? Voilà une palette de questions pour laquelle l'étude du seuil de rentabilité pèsera dans les réponses.

Le seuil de rentabilité est le chiffre d'affaires permettant de couvrir les charges fixes. Ce paramètre est également le rapport entre les charges fixes et le taux de marge sur coût variable. Le taux de marge sur coût variable est le rapport entre la marge sur coût variable et le chiffre d'affaires ; la marge sur coût variable correspondant au chiffre d'affaires (c'est à dire au prix de vente) moins le coût variable (c'est à dire les charges variables).

Rappelons que les charges fixes sont indépendantes du niveau de l'activité *a contrario* de leurs homologues variables.

Pour être parfaitement rigoureux, rappelons également les définitions comptables suivantes :

Le résultat (R) est la différence entre le chiffre d'affaires (CA) et la somme des charges fixes (CF) et variables (CV). On a donc :

$$R = CA - (CV + CF)$$
$$R = (CA - CV) - CF$$
$$R = \text{Marge sur coût variable} - CF$$

Le taux (T) de marge (M) sur coût variable(CV) étant le rapport entre la marge sur coût variable (MCV) et le chiffre d'affaires on a :

$$TMCV = MCV / CA \text{ d'où } MCV = CA \times TMCV$$

Et $$R = CA \times TMCV - CF$$

On est au seuil de rentabilité lorsque le résultat est nul.

Donc $0 = CA_0^* \times TMCV - CF$ * CA_0 pour lequel le résultat est nul

D'où $CA_0 = CF / TMCV$ = Seuil de rentabilité

Prenons un exemple simple pour illustrer notre propos. Si l'ensemble des charges fixes représente 500, le prix de vente unitaire valant 10 et le coût variable 3, la marge sur coût variable vaudra 7 (10-3). Pour couvrir les charges fixes, il faudra donc vendre 500/7 unités soit environ 71 unités. Ceci représente un chiffre d'affaires total de 710 et donc le seuil de rentabilité. Le résultat sera alors nul. En calculant le taux de marge sur coût variable, on trouve 0.7 (7/10), soit 70%. Le seuil de rentabilité pourra également être calculé suivant le rapport 500/0.7 et vaudra donc environ 710.

S'il est communément admis qu'un service public n'est pas soumis aux mêmes critères de rentabilité auxquels doit répondre toute entreprise privée, il n'en demeure pas moins intéressant d'essayer de dégager certains chiffres qui pourront jouer le rôle de balises dans la gestion du SIG.

Il est d'ailleurs parfaitement imaginable de chiffrer entièrement ce projet et d'avoir ainsi une vue très intéressante et rigoureuse du coût du service rendu aux utilisateurs du système.

5) Bilan :

Ce chapitre nous permet de mieux comprendre les composantes indispensables à connaître et à apprécier pour parvenir à évaluer le coût de l'information produite par un SIG donné dans une structure donnée

En définitive, il est très probable que le coût de telle information varie sensiblement d'une collectivité à une autre. En ce sens, cette méthode d'évaluation financière d'un SIG en exploitation peut aussi jouer un rôle prépondérant dans un audit de la collectivité considérée. On peut, en utilisant cette méthode, cerner de manière précise et parfaitement impartiale les performances financières réelles de l'outil mis en place.

Si, dans un environnement de performance technique égale, c'est à dire principalement de simplicité et de rapidité d'accès à l'information, le coût d'un même renseignement est systématiquement plus cher dans une structure que dans l'autre, on en déduira naturellement que cette dernière présente certainement des problèmes d'organisation et de gestion qui lui sont propres et auxquels il s'agit de remédier. Ce pourra notamment être une question de ressources humaines et il faudra dans ce cas revoir l'organigramme de la structure. Ce dysfonctionnement pourra aussi trouver son origine dans la globalité du SIG. Il s'agira alors d'étudier individuellement les composantes du coût pour détecter les éventuelles anomalies (matériel, logiciel, données, maintenance etc. ...)

Si, toujours dans le même contexte, l'application de notre méthode d'évaluation financière met en exergue des coûts différents d'un renseignement fourni à un autre, ce ne sera plus le SIG dans son ensemble qu'il faudra considérer, mais bien les moyens mis en œuvre pour obtenir ce renseignement particulier.

Cette méthode permet d'expertiser très finement chaque SIG dans sa structure singulière. Elle pourra servir d'assistance stratégique pour les gestionnaires du système d'information.

Conclusion de la deuxième partie

Une méthodologie adaptée à la mise en œuvre d'un SIG dans les collectivités territoriale constitue bien évidemment une nécessité.

L'analyse d'insertion telle qu'elle est proposée dans cette étude permet très concrètement et relativement simplement de démarrer ce vaste projet. Le document qui en ressortira servira de trame, c'est à dire de référence méthodologique du SIG. Elle sera légitime puisque approuvée par l'ensemble des intervenants et des décideurs de cette entreprise. Cette analyse d'insertion restera suffisamment globale et aura de ce fait suffisamment de hauteur par rapport aux développements ultérieurs proprement dits. Elle pourra bien entendu subir quelques modifications ou ajustements de parcours car tout n'est jamais totalement prévisible, tout spécialement dans le domaine des SIG et des structures qui les reçoivent, mais elle en demeurera tout de même l'indispensable scénario.

L'analyse d'insertion est une méthode d'étude et de suivi d'un SIG adaptée au contexte des collectivités. Elle peut se substituer ou en tous les cas compléter utilement d'autres méthodes telles que MERISE ou MECOSIG.

C'est en quelque sorte le schéma directeur du SIG. Ses objectifs sont essentiellement la détermination des flux de l'information que l'on quantifie et que l'on qualifie après analyse singulière. Ses buts sont la définition des urgences et donc la priorité des actions à intégrer dans le SIG. L'analyse d'insertion autorise aussi une première approche financière, certes grossière et typiquement instable, mais qui permet tout de même « d'avoir une idée » et d'élaborer les premiers budgets. Elle se situe en amont de la mise en œuvre des applications qui feront à chaque fois l'objet d'une étude spécifique et qui proposeront une organisation des données suivant des modèles conceptuels logiques.

Les données qui se classent en fait en deux groupes, selon qu'elles sont graphiques ou simplement alphanumériques, représentent certainement l'investissement majeur d'un SIG. Cette étude en explicite les principales familles et en propose les différentes sources. Les chiffrages qui illustrent ce travail sont bien entendu à considérer comme des valeurs moyennes (2003) susceptibles de variations temporelles et commerciales. L'intérêt que peut trouver le lecteur est surtout celui de bien comprendre le degré de difficulté de se procurer telle ou telle donnée, ce que cela implique éventuellement comme considérations ou travaux connexes. Rappelons qu'une donnée onéreuse ou, et cela va en général de pair, complexe et de mise à jour compliquée n'est pas obligatoirement adaptée au besoin exprimé par l'utilisateur. Elle risque de lester l'ensemble du projet et donc de le compromettre à assez court terme.

Un SIG manipule également un nombre important de données et d'informations. L'établissement d'un catalogue convivial de métadonnées, c'est à dire de données sur les données, est donc vivement conseillé. Il est une partie intégrante du tableau de bord d'un SIG. Il permet une connaissance fine du contenu du SIG et évite notamment les redondances qui sont toujours dommageables.

Parmi les informations manipulées dans notre Système d'Information Géographique il y a très certainement des fichiers concernant des personnes. Il s'agit dès lors de se placer en conformité au regard de la loi du 06 janvier 1978 relative à l'informatique et aux libertés individuelles et donc de déclarer nos activités auprès de la CNIL.

Le partage des coûts d'un SIG passera essentiellement par la participation de partenaires divers au projet. En règle générale, ces partenaires sont à rechercher parmi les utilisateurs et/ou fournisseurs d'information géolocalisée comme le sont les gestionnaires de réseaux, la DGI par les services du cadastre et, dans une mesure plus particulière, les géomètres experts. Il s'agira alors d'établir des conventions entre les différentes parties. Celles-ci ont pour but fondamental d'assurer la pérennité du SIG.

Pour finir, cette deuxième partie propose aussi l'élaboration d'une technique d'évaluation financière d'un SIG en exploitation. Celle-ci repose sur les principes de la comptabilité. Connaître avec une relative précision le coût des informations fournies par un SIG permet d'en optimiser la maîtrise budgétaire tout en procurant des indications assez pertinentes pour les orientations et la stratégie de son développement.

Troisième partie : Etude de cas

Introduction de la troisième partie

Chapitre 5 : Le Conseil Général du Bas-Rhin

1) Généralités
2) Historique du SIG au CG 67
3) L'étude de faisabilité d'un SIG au CG 67
4) Proposition de diagnostic

Chapitre 6 : La Ville de METZ

1) Généralités
2) Historique du SIG de la Ville de METZ
3) Bilan, analyse et perspectives

Chapitre 7 : La Commune de SCHWEIGHOUSE sur Moder

1) Généralités et contexte administratif
2) Historique du SIG
3) Objectifs du SIG.
4) Bilan et perspectives

Conclusion de la troisième partie

Introduction de la troisième partie

L'étude de cas que nous nous proposons d'approfondir dans ce document s'appuie sur trois collectivités territoriales de tailles différentes qui ont chacune une « expérience du SIG » spécifique.

Le Département du Bas-Rhin a acquis ses premiers logiciels et équipements au milieu des années 90. Le projet ambitieux n'a visiblement pas répondu totalement aux attentes des utilisateurs. Cette collectivité a d'ailleurs commencé une phase de refonte totale de son système en 2002.

Après une description sommaire du Conseil Général du Bas-Rhin, nous établirons l'historique de son SIG. Nous tenterons ensuite de mettre en évidence les causes principales de cet insuccès. Est-ce l'étude préalable qui n'a pas été assez fouillée ? Est-ce un problème de logiciel ? Est-ce tout simplement une question d'organisation au sein même de la structure ? Toutes ces questions seront approfondies dans ce texte, le but étant de proposer un diagnostic pour l'ensemble de l'opération SIG menée dans cette collectivité.

La Ville de METZ a démarré son SIG en 1988. Ce système est en constante évolution et semble répondre convenablement aux souhaits de l'ensemble de ses utilisateurs.

Nous décrirons dans un premier temps la structure de cette collectivité et les différentes étapes de son projet depuis sa genèse jusqu'à aujourd'hui (1^{ier} semestre 2003). Nous établirons un bilan du SIG en analysant ses points forts et ses points faibles. Nous essayerons de formaliser les raisons de son succès. Nous verrons ensuite les perspectives d'évolution de ce système.

La Commune de SCHWEIGHOUSE sur MODER nous a paru intéressante dans la mesure où elle souhaite évoluer dans son projet qu'elle a commencé en 1998. Après un démarrage classique, acquisition d'un logiciel, de quelques matériels, saisie du cadastre, cette Commune semble maintenant connaître un pallier.

Là également nous proposerons une étude du contexte administratif et un bilan des objectifs et des réalisations du SIG. Nous proposerons deux solutions pour réactiver le SIG de cette Commune. L'une d'entre elles s'appuie sur les nouvelles dispositions législatives à propos de l'intercommunalité puisque cette collectivité a intégré une Communauté de Communes en fin 2002.

Cette étude de cas est donc l'occasion d'inscrire cette thèse dans une certaine réalité territoriale française. Il est indiscutable que chacune d'entre elle a ses spécificités propres et l'on ne pourra donc vraisemblablement pas calquer ces analyses sans les adapter à la particularité de chaque contexte. Nous tenterons de dégager malgré cela un dénominateur commun valable quelle que soit la collectivité considérée. Celui-ci devrait permettre d'accroître les probabilités de succès pour la mise en place d'un SIG dans les collectivités territoriales.

Chapitre 5 : Le Conseil Général du Bas-Rhin

5) Généralités

6) Historique du SIG au CG 67

7) L'étude de faisabilité d'un SIG au CG 67

8) Proposition de diagnostic

1) Généralités

Le Département du Bas-Rhin compte 1045000 habitants qui se répartissent en 526 communes. Il est formé de la partie septentrionale de l'Alsace à laquelle se rajoute une partie des cantons lorrains de SAALES et de SCHIRMECK qui firent partie du département des Vosges jusqu'en 1871. Il s'étend sur une surface de 4786 km². Strasbourg avec ses 250000 habitants en constitue bien évidemment la capitale.

La Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS) qui regroupe 27 communes et dans laquelle vivent 450000 âmes est un pôle politique et socioéconomique à la fois incontournable et particulier pour le territoire bas-rhinois.

Le Conseil Général du Bas-Rhin (CG 67) est une collectivité territoriale divisée en 44 cantons. Comme partout ailleurs en France, chacune de ces circonscriptions électorales est représentée par un élu, le conseiller général. Les conseillers généraux sont élus au suffrage universel (élections cantonales) pour une durée de six ans. La moitié de cette assemblée délibérative est renouvelée tous les trois ans. Cette durée correspond également à celle du mandat de son Président.

Le Conseil Général du Bas-Rhin dispose à l'heure actuelle des quatorze services suivants :

- ✓ La Direction Générale des Services.
- ✓ La Direction des Ressources Humaines.
- ✓ La Direction des Finances.
- ✓ La Direction de l'Aménagement et des Equipements (DAE).
- ✓ La Direction de l'Organisation et des Systèmes d'Information (DOSI).
- ✓ La Direction des Services Sociaux et Sanitaires (DSSS).
- ✓ La Direction de l'Animation du Territoire et du Développement Economique (DATDE).
- ✓ La Direction des Affaires Culturelles et Sportives (DACS).
- ✓ La Direction de l'Organisation, des Méthodes, du contrôle de gestion et de l'évaluation des politiques publiques.
- ✓ Le Service Juridique.
- ✓ Le Service de la coopération transfrontalière et décentralisée.
- ✓ Le Service Départemental d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU).
- ✓ La Bibliothèque Départementale du Bas-Rhin (BDBR).
- ✓ Le Service des archives départementales.

Pour effectuer ces missions, cette collectivité dispose de 1950 collaborateurs dont 1200 agents territoriaux, 430 assistantes maternelles et 320 personnes dans divers services extérieurs.

Le budget global du CG 67 s'élève à 649.9 M€ (2002, source : source [http:// www.cg67.fr), qui se répartissent dans les postes suivants :

- ✓ La solidarité pour 30%
- ✓ Le développement et l'animation du territoire pour 23%
- ✓ Le cadre de vie pour 10%
- ✓ Les actions en faveur de la jeunesse : 14%
- ✓ L'administration générale : 23%

Les principales recettes (2002) sont :

- ✓ Les diverses dotations de l'Etat :126 M€.
- ✓ Les impôts : 261M€
- ✓ Les produits de la taxe différentielle sur les véhicules à moteur (compensation par l'Etat de la suppression de la vignette) : 6M€
- ✓ Les droits de mutation (46 M€)
- ✓ La taxe sur l'électricité (8 M€)
- ✓ Les emprunts (114M€)

2) Historique du SIG au CG 67

Suite à une demande de plus en plus pressante de certains services et au contexte régional et national, le Conseil Général du Bas-Rhin a entamé dès 1991 une réflexion au sujet de l'opportunité de la mise en place d'un SIG.

Une étude de faisabilité fut réalisée conjointement par deux sociétés extérieures, choisies suivant les critères classiques des marchés publics.

Cette étude conduisit à la rédaction d'un cahier des charges permettant de lancer un appel d'offres auprès des fournisseurs potentiels en 1993.

La Société CLEMMESSY de MULHOUSE fut alors retenue et son logiciel « GEOCITY » fit ses premières apparitions dans les services du CG 67 en début 1994.

Ce même logiciel avait également été retenu par la Ville de MULHOUSE et la Communauté Urbaine de STRASBOURG au début des années 1990.

Le Service Départemental de l'Aménagement et de l'Urbanisme (SDAU) et la Direction de l'Aménagement et de l'Environnement (DAE) furent les premiers services équipés. A l'arrivée de GEOCITY dans le Département, coïncida la création d'un Service de l'Information Géographique. Il appartient actuellement à la Direction de l'Organisation des Systèmes d'Information (DOSI). Ce service SIG a pour mission le suivi de la réception du matériel, la mise en place d'applications spécifiques aux différents services ainsi que la coordination et la gestion des données de la base pour éviter la redondance d'informations. Ce service joue le rôle de service administrateur du SIG, toutes les autres entités n'étant considérées que comme utilisateurs.

3) L'étude de faisabilité d'un SIG au CG 67

L'étude de faisabilité d'un Système d'Information Géographique au CG 67 remonte au deuxième semestre de 1991.

Elle fut menée par un consultant extérieur et la démarche, assez classique, proposait les cinq phases suivantes :

- ✓ Analyse des besoins internes, externes, actuels et futurs.
- ✓ Analyse de l'environnement SIG, c'est à dire visites et études d'autres réalisations.
- ✓ Analyse fonctionnelle du projet (données, applications).

- ✓ Elaboration d'une stratégie départementale, préfiguration du projet.
- ✓ Gains économiques apportés par le projet.

Cette étude devait être contenue dans un calendrier s'étalant du 31 octobre 1991, date à laquelle eu lieu la « réunion de lancement » au 04 septembre de l'année suivante, échéance de remise du rapport final.

Un groupe de pilotage composé de chefs de services et d'élus fut mis en place pour le suivi et la validation de l'ensemble de cette étude.

Le rapport final proposait également un chapitre consacré aux gains économiques que ne manquerait pas d'engendrer le futur SIG ainsi qu'un premier budget prévisionnel.

31) L'analyse des besoins internes

Elle s'est d'abord appuyée sur deux réunions générales, ouvertes à l'ensemble des services du CG 67, de présentation des concepts inhérents aux SIG.

Celles-ci furent complétées par des séries d'entretiens individualisés par Direction auxquels s'est ajouté le dépouillement d'un questionnaire destiné à mettre en exergue :

- L'activité du service, les données gérées.
- Les flux de données transitant par le service.
- Les outils employés pour traiter l'information géographique.
- Les applications pouvant ou devant être traitées par un SIG.

Cette analyse des besoins internes fit ressortir une corrélation claire entre la motivation des services et les priorités indiquées par la Direction Générale des Services. Il s'en dégagea d'ailleurs un noyau de services particulièrement concernés par un SIG, à savoir la Direction de l'Aménagement et des Equipements (DAE), la Direction de l'Action Economique et Culturelle (DAEC), le Service Départemental de l'Incendie et des Secours (SDIS) et le Service Départemental de l'Aménagement et de l'Urbanisme (SDAU).

En fait, huit services sur les douze que comptait (il y en a quatorze aujourd'hui) cette collectivité paraissaient concernés par le projet d'un SIG.

Cette analyse des besoins s'est en outre prolongée auprès d'éventuels partenaires extérieurs. Ceci a notamment permis de déterminer l'état d'avancement de ces derniers en matière de gestion d'information géographique et a finalement montré, comme on pouvait s'en douter à cette époque, que ceux-ci n'en étaient qu'à la phase de réflexion préalable ou, au mieux, au tout début d'une mise en place. Il en est tout de même ressorti que l'une des principales difficultés serait la communication entre les différents SIG et qu'il y aurait donc lieu d'ébaucher en commun une organisation susceptible de pallier les problèmes annoncés d'échange et de mise à jour des données.

32) L'analyse de l'environnement

Ce travail a été l'occasion d'établir un bilan de l'état d'avancement des SIG dans des collectivités comparables. Elle a donné lieu à l'établissement d'un tableau (dont un extrait constitue le tableau N°8) dans lequel on trouvait en face de chaque Département, les services concernés par le SIG, l'état d'avancement, les objectifs déclarés, le logiciel retenu, les partenariats éventuels et les origines des données gérées.

Département	Services concernés	Etat d'avancement	Objectifs	Produit retenu	Partenariat	Origine des données
Hautes-Pyrénées 65	Aménagement Patrimoine Transport	BD routière en cours de saisie	Outil interne de gestion technique	APIC	Peu de contacts avec l'extérieur	IGN

Tab. N° 8 : Les SIG dans les autres Départements (Extrait doc CG 67)

De part leur spécificité, le groupe de pilotage du SIG du CG 67 a décidé d'effectuer une visite sur place pour quatre collectivités (le Haut-Rhin, la Loire, le Vaucluse et le SIVOM de la Vallée de l'Orge dans l'Essonne)

Cette analyse de l'environnement a été complétée par un aperçu des stratégies des partenaires potentiels au niveau national. Se sont trouvés analysés les différents ministères susceptibles de représenter un fournisseur de données intéressant pour le CG 67.

On y retrouvait notamment et avec ses préoccupations spécifiques :

- ✓ Le Ministère de l'Agriculture qui en était à une phase de réflexion et qui semblait attendre les premières avancées des collectivités territoriales pour pouvoir s'y raccrocher. Les Comités Départementaux de Levés à Grande Echelle (CDIL), devaient dans le cadre des travaux menés par le Conseil National de l'Information Géographique (CNIG), être les lieux de concertation privilégiés. La notion de norme des données géographiques (EDIGEO) était déjà très présente ;

- ✓ Le Ministère de l'Equipement, du logement et de la mer, finalement assez peu demandeur de SIG, y voyait tout de même un moyen de valorisation de ses propres données et se disait prêt à mettre des moyens pour participer à une analyse commune de définition de besoins et d'élaboration de solutions avec les Conseils Généraux.

- ✓ Le Ministère de l'Economie, des Finances et du budget et plus particulièrement la Direction Générale des Impôts (DGI), gestionnaire de la documentation cadastrale, qui devait « à terme » numériser plus de 600000 feuilles de plan. La DGI proposait à l'époque des conventions plus ou moins négociables par les collectivités territoriales. En échange de

l'apport documentaire, d'une mise à jour régulière et d'une participation de l'ordre du quart de l'investissement de saisie, la collectivité devait se charger de la numérisation intégrale aux normes cadastrales et suivant les prescriptions EDIGEO des plans et fournir à chaque Centre Départemental des Impôts concerné les matériels et les logiciels nécessaires à la mise à jour numérique de « la couche cadastrale ».

- ✓ EDF, GDF et France Télécom qui venaient de signer une convention avec la DGI au niveau national. EDF et GDF traitaient tous leurs besoins cartographiques numériquement et France Télécom était en phase de choix de son logiciel SIG.

- ✓ L'INSEE se disait intéressé par le cadastre numérisé principalement en zone urbaine. En campagne, les données graphiques issues de la BD Topo de l'IGN complétée par les noms de rues lui est suffisant.

33) L'analyse fonctionnelle

L'analyse fonctionnelle des services du CG 67 a permis de voir quels étaient les utilisateurs de données localisées, d'en observer les buts, les imbrications et les enjeux. Parmi les « gros utilisateurs » sont évidemment sortis la Direction de l'Action Economique et Culturelle (DAEC), celle de l'Aménagement et des Equipements (DAE), les Services Départementaux d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU), ceux de l'Aide aux Communes et au Développement Local (SACDL) ainsi que celui d'Incendie et de Secours (SDIS). La Direction Financière pour le Service des Transports Scolaires et la Direction Générale sont apparus comme étant des utilisateurs plus marginaux et plus ponctuels.

L'analyse fonctionnelle s'est aussi brièvement intéressée aux flux des données et à leurs sources. Ces dernières sont soit extérieures soit internes et les données sont alors produites par le CG 67. Les informations produites par le CG 67 sont d'ailleurs surtout destinées à ses services et aux communes du département.

L'analyse fonctionnelle a également mis en évidence la très faible informatisation des services du CG 67 et a procédé à une synthèse assez succincte des « besoins de quelques services ». Celle-ci s'est en fait limitée à lister les types de données cartographiques utilisés en ne retenant que le critère des échelles.

Cette phase de l'étude a de fait pris acte d'une priorité d'informatisation de cinq services du CG 67 et a réduit les besoins exprimés par ces utilisateurs de données localisées dans les trois fonctions suivantes :

- ✓ Recueil d'information avec comme conséquences la nécessité d'homogénéiser les données à l'aide d'un standard de représentation de l'information géographique et de les fédérer de manière rigoureuse et formelle en impliquant chaque intervenant / partenaire de manière conventionnelle.

- ✓ Analyse, synthèse des informations, ce qui implique la mise en place d'un SIG avec son lot d'applications spécifiques.

- ✓ Diffusion, présentation, prise de décision, qui sont d'après l'étude menée des fonctions « plus traditionnelles » nécessitant des outils bureautiques, multimédia et des outils de communication.

34) L'élaboration d'une stratégie départementale, préfiguration du projet

L'élaboration d'une stratégie départementale fut la suite logique de l'ensemble de l'étude d'analyse menée et résumée précédemment. Elle retint trois axes de travail. L'un en terme de domaine d'activité à couvrir, l'autre en terme de type d'application à développer ou à acquérir et le troisième mettait l'accent sur les niveaux d'implication des partenaires extérieurs qui peuvent être ressources et/ou utilisateurs d'information géographique. Vingt cinq organismes seraient ainsi concernés.

Les domaines d'application découlent en fait des axes de travaux jugés prioritaires dans l'analyse fonctionnelle, à savoir :

- ✓ Les applications du type « voirie » qui concernent typiquement la gestion du réseau routier, des transports scolaires et des services de secours.

- ✓ Les applications de type « aménagement », c'est à dire celles relatives à la gestion du patrimoine, de l'urbanisme et des ressources naturelles (eaux, parcs naturels...)

Les types d'applications sont d'une part ceux spécifiques à la gestion et au développement général du SIG et d'autre part ceux, plus pragmatiques, relatifs à la gestion, à l'acquisition, au contrôle et à la création des données.

Le SIG du CG 67 devait en conséquence être doté de fonctionnalités suivantes :

- Acquisition, structuration, stockage.
- Manipulation, analyse
- Interprétation, modélisation, simulation
- Représentation, gestion

et faire appel aux composants suivants :

- Serveur de données alphanumériques
- Serveur de données images
- Logiciel de base
- Modules de digitalisation, de calculs topographiques, de représentation, de tracé et de requête.

Concernant les équipements et les investissements, l'étude menée concluait en l'acquisition « à terme » de 3 postes par service pour les 5 services intéressés directement ainsi que des postes de gestion de données et de gestion du système.

Le coût global (1994) a été évalué dans une fourchette allant de 5.5 à 6.5 MF(de 0.85M€ à 1M€) hors coût des données et réparti en :

- 45% pour 17 postes et serveurs (stations de travail et périphériques.
- 30% pour l'achat des logiciels standards.
- 20% pour le développement d'applications spécifiques au CG67.
- 5% pour la formation et l'installation, le CG67 étant « pré-cablé ».

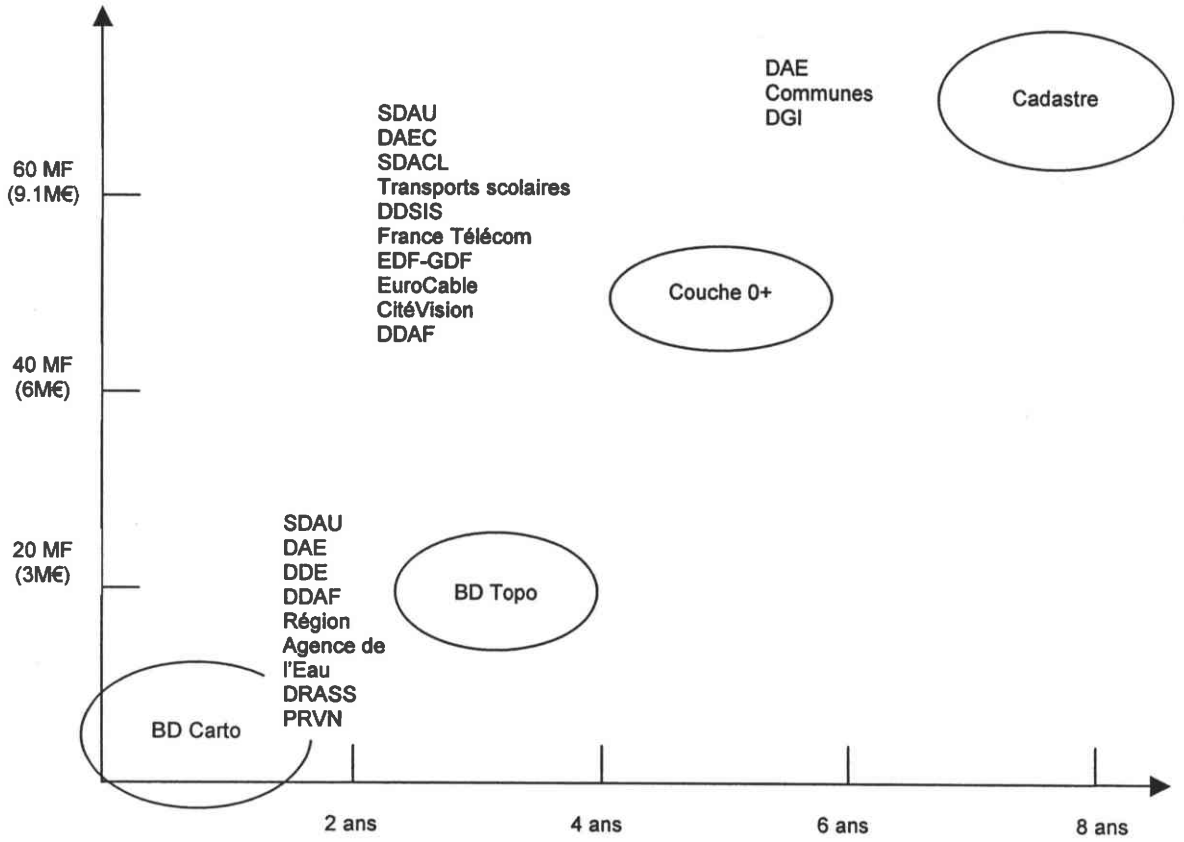
Les données géographiques nécessaires sont pour les trois quarts des besoins de petite échelle. Elles concernent des informations topographiques. Un quart des besoins exprimés relèvent de données à grande échelle du type cadastre. Afin de constituer la base de données, il a été préconisé au CG 67 d'élaborer un Schéma Directeur Départemental de l'Information Localisée avec les principaux partenaires, ceci dans le but de la densification et de la gestion d'un canevas topographique de référence et de la normalisation des données géographiques numériques.

Ce Schéma Directeur devait utilement être complété par des accords partenariaux à tous les niveaux de l'administration dans les buts de planifier les saisies ou les acquisitions, de définir des modes d'échanges, bref de régir au plus précis les relations nécessaires qu'entretiendrait le CG 67 avec les autres acteurs du SIG.

Les priorités d'acquisition de ces données et les estimations financières étaient donc :

- ✓ La Base de Données cartographie de l'IGN à 300 KF (46K€) HT à la charge complète du CG67
- ✓ La Base de Données Topographie de l'IGN à 9.7 MF (1.5M€) HT dont 15% pourraient être supportés par des partenaires.
- ✓ La couche 0+ du plan cadastral évaluée à 30 MF (4.5M€) pour l'ensemble du Département. Le « coefficient partenarial », c'est à dire le taux de participation financière des partenaires, pourrait être de l'ordre de 40% (concessionnaires de réseaux, cadastre).
- ✓ Le plan cadastral proprement dit (couche 1) uniquement en zone urbaine, soit sur 50% du territoire. Le surcoût par rapport à la couche 0+ a été évalué à 15 MF (2.3 M€). Cinquante pour cent de cette charge pourrait être pris en charge par les communes.

Le tableau N°9 illustre ces différentes hypothèses.



	BD Carto	BD Topo	Couche 0+	Cadastre (50% du territoire)	Total
Coût Total	0.3 MF (4.5 K€)	9.7 MF (1.5 M€)	30 MF (4.57 M€)	15 MF (2.28 M€)	**55 MF (8.37 M€)**
Conseil Général 67	0.3 MF (4.5 K€)	8.2 MF (1.25 M€)	18 MF (2.74 M€)	7.5 MF (1.14 M€)	**34 MF (5.18 M€)**
Autres	-	1.5 MF (0.23 M€)	12 MF (1.83 M€)	7.5 MF (1.14 M€)	**21 MF (3.2 M€)**

Tab N°9 : Planning d'acquisition de données (Doc. CG 67)

L'élaboration de la stratégie départementale proposait également plusieurs aspects concernant la gestion directe du SIG au CG 67.

Elle s'intéressait notamment et sur quelques lignes au personnel en suggérant la création d'un emploi de gestionnaire du système qui serait en « relation directe avec la Direction de l'informatique du CG ». Un gestionnaire des données assurerait les relations avec l'ensemble des services équipés et définirait l'orientation des évolutions des applications. Il serait également chargé de répondre aux « demandes spécifiques » (élaboration de cartes thématiques par exemple) émanant des services et serait l'interlocuteur privilégié des partenaires extérieurs utilisateurs ou fournisseurs de données. Les services quant à eux désigneraient un « interlocuteur SIG » chargé de l'actualisation de l'ensemble des données.

Elle préconisait aussi l'acquisition de deux serveurs, l'un gérant les requêtes, l'autre les informations partagées, dans le cadre des échanges avec les partenaires extérieurs.

Cette partie de l'étude de faisabilité mettait enfin l'accent sur les « modalités de gestion et de mis en œuvre d'un SIG de niveau départemental » et proposait alors le choix entre trois hypothèses :

- ✓ Mise en place interne du SIG au CG 67. C'est le cas de figure le plus classique. Il consiste en une mise en œuvre et une gestion du SIG en régie directe par le Conseil Général. Les échanges avec les partenaires extérieurs seraient alors régis par des conventions.

- ✓ Emergence d'une structure économiquement autonome de type SEM ou GIE.

- ✓ Mise en concession des données géographiques. Des structures privées seraient alors mandatées pour collecter et gérer ce type de données. Elles joueraient le rôle de prestataires de services pour les différents utilisateurs.

Le dernier point de la stratégie de mise en œuvre du SIG au CG 67 définissait la « phase 0 », son planning de mise en œuvre assorti de son budget.

Cette « phase 0 » est la phase initiale de mise en œuvre du SIG. Elle doit répondre rapidement et de manière « peu onéreuse » aux besoins définis par les utilisateurs considérés comme étant prioritaires et doit servir de catalyseur à l'implantation du SIG dans les autres Directions.

On y retrouvera donc toutes les données de base rapidement disponibles comme par exemple celles de la « BD Carto » de l'IGN et certaines données spécifiques aux services comme celles relatives à la démographie, à la géologie ou au POS.

Il en ira de même pour les applications où seules celles maîtrisables facilement et rapides à mettre en œuvre trouveront leur place. On y retrouvera, après recensement de toutes les applications souhaitées, des données nécessaires, exploitation des différentes hypothèses et discussion avec les intéressés, les trois groupes d'applications suivants :

- ✓ Transports scolaires, réseaux de communication, gestion de la voirie. Elles concernent les Services Finances, SDIS et DAE

- ✓ Base de données « limites administratives », intercommunalité et cartographie thématique. Ces applications intéressent les Services Informatique, SACDL, SDAU, DSSS.

- ✓ Aménagement du territoire (zonage) pour la DAEC, la DAE équipement rural et le SDAU.

Finalement, conséquemment des applications retenues, des données nécessaires et après consultation des différents services, l'étude menée débouchait sur un scénario théorique de mise en œuvre de la phase 0. Celui-ci proposait dans ses grandes lignes :

- ✓ L'acquisition de 6 postes de travail destinés aux services (deux pour la Direction de l'Aménagement et de l'Equipement, un pour le SDAU, un pour le service de l'informatique, un pour le service de gestion des données localisées à la Direction Générale des Services ou à la DSG. Un poste serait mis à a disposition de la DDE afin « de bénéficier des bases de données préexistantes et d'amorcer des partenariats ultérieurs »). Cette configuration, jugée comme optimale en raison des types de données nécessaires aux services prioritaires et surtout en fonction d'une absorption convenable des charges fixes par le projet, comprenait en fait une répartition des fonctions particulières des stations en développement et serveur de données pour l'une, CAO, DAO pour une autre, simple station de travail pour trois autres et station de travail Multi-Utilisateur pour le poste externe. Cette configuration comprend en outre les périphériques classiques, à savoir, « des » tables à digitaliser, « des » tables traçantes et « des » imprimantes.

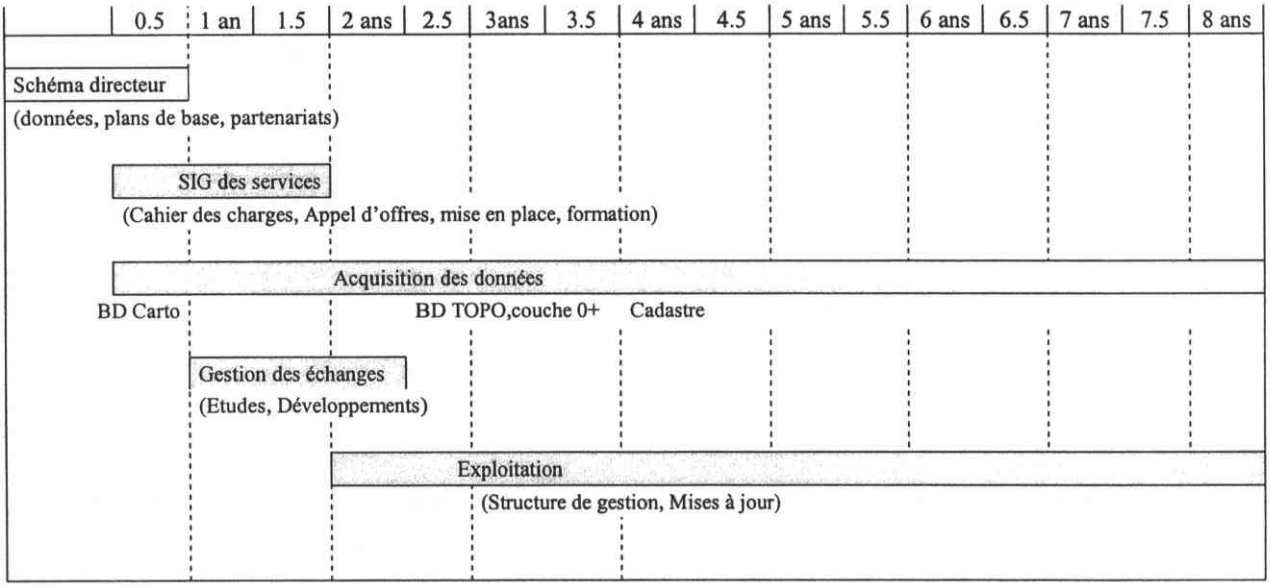
- ✓ L'acquisition de plusieurs logiciels relatifs aux différentes applications comme la voirie, l'aménagement, la gestion et le développement ou encore l'application de gestion de données qui comprend notamment la digitalisation, le calcul topographique, la cartographie thématique ...

- ✓ Un budget de 4.2 MF (640 K€) HT en tenant compte de l'acquisition de certaines données, des matériels, des formations (hors système d'exploitation), des développements spécifiques, des missions d'assistance, de « l'évaluation et de l'animation » des partenariats. Le tableau N° 10 illustre ce budget.

Objet	Montant en KF et (K€) HT	Remarques
Logiciels Standards	1000 à 1500 (150 à 225)	Le mode de tarification varie suivant les fournisseurs
Développements d'applications spécifiques	1000 (150)	Compte tenu d'une réserve de sécurité de 500 KF (75 K€)
Matériel (stations de travail et périphériques)	1000 (150)	Périphériques = imprimantes, tables à digitaliser....
Données (BD Carto IGN)	300 (45)	Equivalent aux cartes IGN 1/50000
Conseil SIG	160 (25)	Assistance à maîtrise d'ouvrage : cahiers des charges, appels d'offres, recette...
Schéma Directeur SIG (en vue des partenariats)	300 (45)	Ce SD est destiné à définir les conditions optimales pour le développement d'un partenariat SIG (DDAF, DDE, DGI, Communes, EDF...)
TOTAL	3760 à 4260 (570 à 650)	

Tab N° 10 :Budget préconisé. Année 1994 (doc. CG 67)

Enfin, le paragraphe concernant l'élaboration d'une stratégie départementale prévoyait un planning de mise en œuvre du SIG au CG 67 sur 8 ans pour un budget total de l'ordre de 60 MF (9 K€) dont une bonne moitié (33,5 MF soit 5.1 K€) serait à la charge du Département, le reste se répartissant entre d'hypothétiques partenaires. Ce planning de mise en place et de répartition budgétaire est repris dans le tableau N°11.



SIG Conseil Général																
DONNEES	Conseil SD	300														
	Données	300		6000		6000		7000		7200		2500		2500		2500
SIG	Conseil SIG	160		100												
	SIG	3000 à 3500		2500 à 3000												
SIG Interpartenaires																
ECHANGES	Conseil			200		400										
	Outils			500		500										
EXPLOITATION	Gestion					2000		2000		2000		2000		2000		2000
	Actualisation					1000		1000		1000		1000		1000		1000
Total / an		3760 à 4260		9300 à 9800		9900		10000		10200		5500		5500		5500
	0.5		1 an		1.5		2 ans		2.5		3ans		3.5		4 ans	
	4.5		5 ans		5.5		6 ans		6.5		7 ans		7.5		8 ans	

Remarque : Sommes indiquées en KF HT

Tab N°11 : Planning de mise en place du SIG au CG 67. Année 1994(Doc. CG 67)

35) Les gains économiques

Le cinquième et dernier chapitre de cette étude de faisabilité est consacré aux gains économiques. Rejetant d'emblée une méthode dite « des coûts évités » car considérée comme discutable « car elle est liée à des probabilités de survenance d'événements aléatoires (ruptures de canalisations etc. ...) », les concepteurs de l'étude préfèrent tabler sur des « gains certains, même s'ils ne sont pas forcément quantifiables » pour évaluer la pertinence économique du SIG à mettre en œuvre au CG 67. Ainsi sont pris en considérations deux catégories de gains à savoir :

- ✓ Les gains d'ordre qualitatif, difficilement quantifiables, qui sont la conséquence probable de l'arrivée du SIG sur le fonctionnement de la structure CG 67. Ils auraient des conséquences économiques essentiellement indirectes. On y retrouve pêle-mêle la facilité accrue de la communication, la meilleure circulation de l'information *(« le SIG, en tant qu'outil fédérateur, sera une sorte de langage commun entre les divers services, techniques ou non »)*, des gains de productivité des services liés à un accès plus rapide à l'information, l'organisation d'une mémoire réelle du CG, le faible coût des cartes *« (changement d'échelles sans dégradation) »* !, l'élévation du niveau de service lié par exemple aux *« possibilités d'être plus objectif dans les décisions grâce à un système d'information global tenu à jour »* etc. ...

- ✓ Les gains économiques quantifiables. Ils peuvent être directs ou indirects *« selon qu'ils permettent une économie de dépenses sur un projet donné ou qu'ils permettent, à coût égal, sur un projet, des conséquences sur d'autres projets ou sur les mises à jour ultérieures des documents liés à ce projet. »*

36) Bilan

Le schéma synoptique de la page suivante reprend les articulations de cette étude de faisabilité d'un SIG pour le CG 67.

Cette démarche, nécessaire à tout développement de projets de ce type fera l'objet d'une étude critique dans le paragraphe suivant.

Le SIG du CG 67 n'a pas connu les développements escomptés. Seul le Service du SDAU est équipé du logiciel prévu par cette analyse. Nous nous efforcerons d'établir un diagnostic de cet échec dans la suite de ce travail.

Etape de l'étude	Objectifs recherchés / moyens mis en œuvre
Analyse des besoins internes	**Exploitation d'un questionnaire pour déterminer :** • L'activité du service, les données gérées. • Les flux de données transitant par le service. • Les outils employés pour traiter l'information géographique. • Les applications pouvant ou devant être traitées par un SIG.
Analyse de l'environnement SIG	• Visite de sites équipés, bilan de l'état d'avancement des SIG dans des collectivités comparables. • Aperçu des stratégies des partenaires extérieurs potentiels (DGI, EDF, etc.)
Analyse fonctionnelle du projet	• Recherche des principaux utilisateurs de données localisées. • Etude sommaire des flux de l'information. • Détermination de priorités pour 5 services.
Elaboration d'une stratégie départementale et préfiguration du projet	**Détermination :** • Des domaines d'activité à couvrir. • Des types d'applications à développer. • Des niveaux d'implication des partenaires extérieurs. **En conséquence, détermination** • Des fonctionnalités du SIG. • Des solutions matérielles et logicielles à mettre en œuvre. • Des priorités d'acquisition des données. • De la répartition des coûts suivant différents postes. • Du coefficient partenarial. **Préfiguration du projet** • Scénarii de mise en œuvre du SIG • Découpage du projet en phases, étalement sur 8 ans. • Définition d'un budget.
Gains économiques	• Etude économique sommaire du projet • Recherche de gain qualitatif et quantitatifs.

Tab. N°12 :Etapes de l'étude de faisabilité.

4) Proposition de diagnostic

41) Généralités

Il faut bien reconnaître que le SIG du CG 67 n'a, en rien, évolué comme prévu dans l'étude préalable. Même les objectifs de la phase zéro n'ont pas été atteints, loin de là. La Direction de l'Aménagement et des Equipements, figurant pourtant parmi les services à équiper en priorité, a abandonné le projet suite aux difficultés de mise en œuvre des solutions à ses attentes. Le CG 67 a entamé une nouvelle démarche d'étude de ses outils d'information géographique en 2002. Tout laisse à penser que l'objectif visé est le renouvellement pur et simple de l'outil acquis suite à la première étude de faisabilité. Cette décision est certainement motivée par le manque d'évolution suffisante du logiciel GEOCITY depuis son acquisition en 1994 elle-même certainement liée à son instabilité commerciale. GEOCITY a en effet subi différents rachats depuis cette date. Ce logiciel a d'ailleurs été racheté par la société commercialisant APIC. Cette dernière a annoncé qu'elle n'assurerait plus que la maintenance curative de GEOCITY jusqu'à l'arrivée d'un nouveau produit, donnant ainsi un argument de plus pour le changement radical de SIG. Le renouvellement complet du parc SIG s'explique sans doute aussi par l'évolution des besoins des utilisateurs qui n'est plus en phase avec les équipements actuels.

Il est néanmoins évident que la responsabilité de cet échec n'est certainement pas uniquement imputable à cette seule étude. Nous verrons par la suite que d'autres raisons se sont ajoutées pour écarter définitivement ce projet de la voie de la réussite.

Nous nous intéresserons donc à différents aspects. L'étude bien entendu, mais également les problèmes qui peuvent être liés au logiciel et à la structure même de cette collectivité vis à vis de l'accueil d'un projet comme le SIG.

Nous fonderons notre démarche sur les critères proposés par Henri PORNON dans son ouvrage « Les SIG : mise en œuvre et applications » [POR 92] pour l'évaluation de réussite ou d'échec d'un SIG. Henri PORNON y propose des indicateurs de réussite ou d'échec d'un SIG.

Parmi ceux de la réussite nous verrons si le SIG du CG 67 a :

- Atteint ses objectifs techniques.
- Est utilisé comme outil d'aide à la décision.
- Amélioré le fonctionnement de l'organisation.
- A généré des bénéfices quantitatifs et qualitatifs.
- ...

Pour ce qui concerne les critères relatifs à un échec, nous verrons si le SIG du CG 67:

- A provoqué le désintérêt des utilisateurs potentiels.
- N'a pas fourni (ou peu) de résultats.
- ...

Nous pourrons formuler des questions en essayant d'y trouver des réponses et de préconiser des solutions pour plusieurs points fondamentaux de ce projet. Tout d'abord, nous pouvons nous interroger au sujet de l'étude de faisabilité menée. Ensuite nous verrons s'il ne s'agit pas d'un problème de logiciel. Enfin, nous examinerons la structure d'accueil de ce projet.

42) L'étude menée ?

L'analyse détaillée de la démarche du CG 67 pour la mise en place de son projet SIG et en particulier de l'étude de faisabilité décrite auparavant constitue un indicateur intéressant pour tenter d'expliquer pourquoi le projet du Conseil Général n'a pas connu la réussite escomptée. Le but de ce paragraphe n'est bien entendu pas de faire le procès de cette étude mais bien d'essayer de comprendre quels manquements, quelles omissions ont pu contribuer dès le départ à embourber et finalement à bloquer complètement ce qu'aurait dû être le SIG du Conseil Général du Bas-Rhin.

L'étude de faisabilité ne consacre aucune place à l'examen de la structure, du CG 67, susceptible d'administrer et de développer le SIG. Une analyse du fonctionnement interne, des compétences légales et propres du Département du Bas-Rhin, des missions de chaque service, de leurs imbrications et les conclusions d'un éventuel audit de fonctionnement de cette collectivité aurait trouvé toute sa place dans ce travail mené par un consultant extérieur.

Il en va de même pour les relations avec « les partenaires extérieurs ». Qui sont-ils, en quoi le SIG du CG 67 peut-il les intéresser, quelles relations entretiennent-ils avec cette collectivité, comment fonctionnent ces relations, quels en sont les cheminements... Toutes ces interrogations constituent un faisceau de questions auxquelles il aurait convenu de

répondre pour ensuite dégager une problématique permettant d'échafauder une stratégie légitime de mise en place d'un SIG dans cette organisation somme toute spécifique.

Si l'on se réfère au calendrier, cette étude s'est étendue sur une année. C'est une durée limite. Un semestre aurait été plus adapté, quitte à en réduire les ambitions. Cela aurait nettement minimisé le risque de démotivation des personnels demandeurs de cette forme d'informatisation et qui ne participaient pas nécessairement au groupe de pilotage.

Les préliminaires de l'analyse des besoins internes ont apparemment été menés de manière classique avec leurs incontournables questionnaires et visites aux différents services. Cette phase s'avère très importante pour donner aux différents interlocuteurs sollicités un sentiment bien réel d'écoute et de compréhension de leurs préoccupations. L'étude effective et en particulier celle des flux d'informations et des rôles que joue chaque service dans cette circulation des données ne semble pas avoir été suffisamment approfondie. Il s'agissait là de quantifier grossièrement au moins les volumes d'informations utilisés, de qualifier les données nécessaires pour créer cette information, d'analyser finement ses cheminements, ses fréquences d'utilisation, d'entrée et de sortie de chaque structure unitaire, tout comme la place occupée ou que pourrait légitimement revendiquer chaque entité du CG 67 dans ce projet. Cette analyse aurait alors et ce de manière purement factuelle pu utilement être utilisée dans l'élaboration d'un avant-projet de mise en œuvre d'un SIG au Conseil Général du Bas Rhin.

Les visites rendues aux éventuels partenaires locaux sont toujours porteuses. Il manque cependant cruellement une étude concernant les relations à tenter de mettre en œuvre avec le cadastre au niveau local qui, rappelons-le, est le seul détenteur d'une description graphique continue, à peu près à jour et à une échelle relativement grande de l'ensemble du territoire. Il est certain qu'à l'époque de cette analyse, la Direction Générale des Impôts dont dépendent les services locaux du cadastre n'avait pas de stratégie en tous les cas clairement affichée et crédible de l'informatisation de ses données graphiques. Cela s'explique certainement par le centralisme de cette administration, le volume de planches cadastrales à saisir, la complexité relative de leur mise à jour et surtout l'utilité intrinsèque de cette information au sens fiscal strict puisqu'elle n'a vocation qu'à la détermination de l'assiette d'imposition et ne justifie certainement pas en ce sens des investissements d'une telle importance. Malgré ce faisceau de raisons plus ou moins évoquées à l'époque par la DGI aux sollicitations pressantes des collectivités, rien ne justifie la mise à l'écart de ce partenaire potentiel et finalement obligé de notre projet SIG. Il est parfaitement vrai que les exigences de cette administration qui, et c'était prévisible, ont très sensiblement évolué vers de possibles relations conventionnelles plus adaptées avec les collectivités, ne pouvaient pas être acceptées à l'époque. Cette « évolution » est certainement à porter au crédit de tous ceux qui, dans les collectivités comme au cadastre, ont tout de suite compris que des accords raisonnables allaient être possibles. Ceux-ci étaient quasi incontournables. Ils étaient inscrits dans une sorte d'évolution naturelle des mœurs, elle-même facilement explicable par l'évolution des techniques informatiques et la modernisation de l'administration

Le tour d'horizon mené auprès d'éventuels partenaires au niveau national est une très bonne chose. Il a permis d'appréhender correctement les besoins, les stratégies et les éventuels moyens mis en œuvre par chacun et ainsi de voir dans quelles mesures et dans quels délais, leurs différents projets pouvaient intéresser le CG 67. Ces visites auprès d'autres utilisateurs ou fournisseurs d'information géographique permettent aussi d'affiner la connaissance des données éventuellement disponibles et, le cas échéant, d'adapter son propre projet à ces différents paramètres.

Les différents chapitres de l'analyse fonctionnelle auraient dû être plus approfondis. Les analyses des activités des services, des flux de données, de leurs sources et des outils informatiques utilisés tiennent sur deux pages ! L'organisation de la structure elle-même (alors que ce point est tout à fait fondamental pour la réussite ou l'échec du projet) y est à peine effleurée.

L'élaboration d'une stratégie départementale propose, comme toute conclusion de ce type, les différents axes et priorités de travail à retenir. L'échéancier de mise en œuvre et d'acquisition des données s'étend sur huit ans. Ceci est certainement à considérer comme une hypothèse car il semble difficile, surtout dans les années 90, de se projeter ainsi dans le temps pour un tel projet. Cette stratégie débouche tout naturellement vers un budget (55 MF soit environ 8.4 M€ !) qui, vu le contexte de l'étude et les aléas trop importants qui pèsent nécessairement sur les éléments pris en compte pour son élaboration, lui confère vraiment un caractère purement fictif. Il n'empêche que la recherche systématique d'une clé de répartition des investissements (« coefficient partenarial ») entre le CG 67 et les partenaires extérieurs est très intéressante car elle permet de clarifier dès le début, pour peu que sa définition ait été faite collégialement, les degrés de responsabilités de chacun.

La définition d'une phase zéro pour la mise en œuvre du SIG est absolument nécessaire. Il faut cependant limiter son ambition à son strict minimum et ce pour plusieurs raisons pratiques et stratégiques simples. La phase zéro est en quelque sorte le greffon de l'ensemble du projet SIG dans la structure d'accueil. Cette phase zéro joue un rôle de catalyseur pour la mise en œuvre globale et progressive du SIG dans les autres services.

L'échec de cette phase implique inéluctablement l'échec de l'ensemble du projet. Ceci est lourd de conséquences. Les services porteurs et moteurs du projet se sentiront floués. Quoiqu'ils fassent, ils seront associés à cet échec et finiront par l'incarner. Le SIG risque alors de prendre plusieurs années de retard ! Les autres Directions qui bien qu'étant *a priori* moins concernées par le SIG, trouveront là le prétexte idéal pour mener leur informatisation en solitaire. Cela nuit évidemment considérablement à la cohésion du développement de ces technologies dans la structure et a des conséquences financières tout à fait néfastes.

La phase zéro proposée au CG 67 pèche précisément par sa trop grande ambition et son étalement trop important dans le temps (2 ans). Il eut été certainement plus porteur de réduire la phase zéro à un service que l'on aurait pu baptiser « service pilote », et de préférer un lancement plus progressif et moins éparpillé de cette opération. Ces arguments reposent également sur des considérations financières puisque à l'époque du démarrage du SIG au CG 67, les matériels et logiciels étaient en pleine évolution et l'attente de quelques mois dans l'acquisition de tel ou tel « hardware » par exemple permettait une optimisation bien réelle au niveau des performances et du coût.

Commentaire

En portant un regard critique sur l'étude de faisabilité menée pour le CG 67, nous voyons que les principales critiques peuvent se concentrer sur trois points. Il semblerait qu'il y ait d'abord un défaut d'examen profond de la structure CG 67 et de ses relations avec les partenaires extérieurs. La mise à l'écart des services du cadastre par exemple prive d'emblée le CG 67 des données très riches et utiles pour un SIG, que détient cette administration.

Les études des différents flux d'informations, de fonctions (tels que définis au §3 du chapitre 2) ne sont pas assez approfondies. Elles ne permettent pas le dénombrement suffisamment précis des types informations nécessaires ni leur quantification.

Cette étude s'est aussi trop étalée dans le temps. Sa durée d'une année risque d'être à l'origine d'une démobilisation des demandeurs du projet.

43) Un problème de logiciel ?

431) Généralités

Comme nous l'avons déjà indiqué, seul le Service Départemental de l'Aménagement et de l'Urbanisme utilise (partiellement) le logiciel « GEOCITY » retenu en 1992 suite à un appel d'offres. Ce logiciel, développé par la société CLEMESSY basée à MULHOUSE, appartient désormais à la société APIC qui a en fait cessé de le maintenir pour développer un logiciel entièrement nouveau.

Ce logiciel n'a, semble-t-il, pas répondu aux attentes des services du CG 67, d'où son abandon ou au mieux, pour le SDAU, son utilisation en parallèle avec un autre logiciel : MAPINFO. Ce dernier est d'ailleurs utilisé par d'autres services, comme le Bureau de l'environnement, le service d'équipement rural (remembrement) et le service de l'Information Géographique. Le SDAU utilise MAPINFO pour la mise en forme des plans et la cartographie thématique. GEOCITY sert à la saisie des plans réglementaires de POS ou des PLU et des Schémas de Cohérences Territoriales (SCOT) qui sont en fait les anciens Schémas Directeurs.

La figure 17 schématise l'organisation du réseau relatif à GEOCITY au CG 67. Il traduit bien la discordance entre les conclusions de l'étude de faisabilité menée an 1994 et la réalité actuelle (2003).

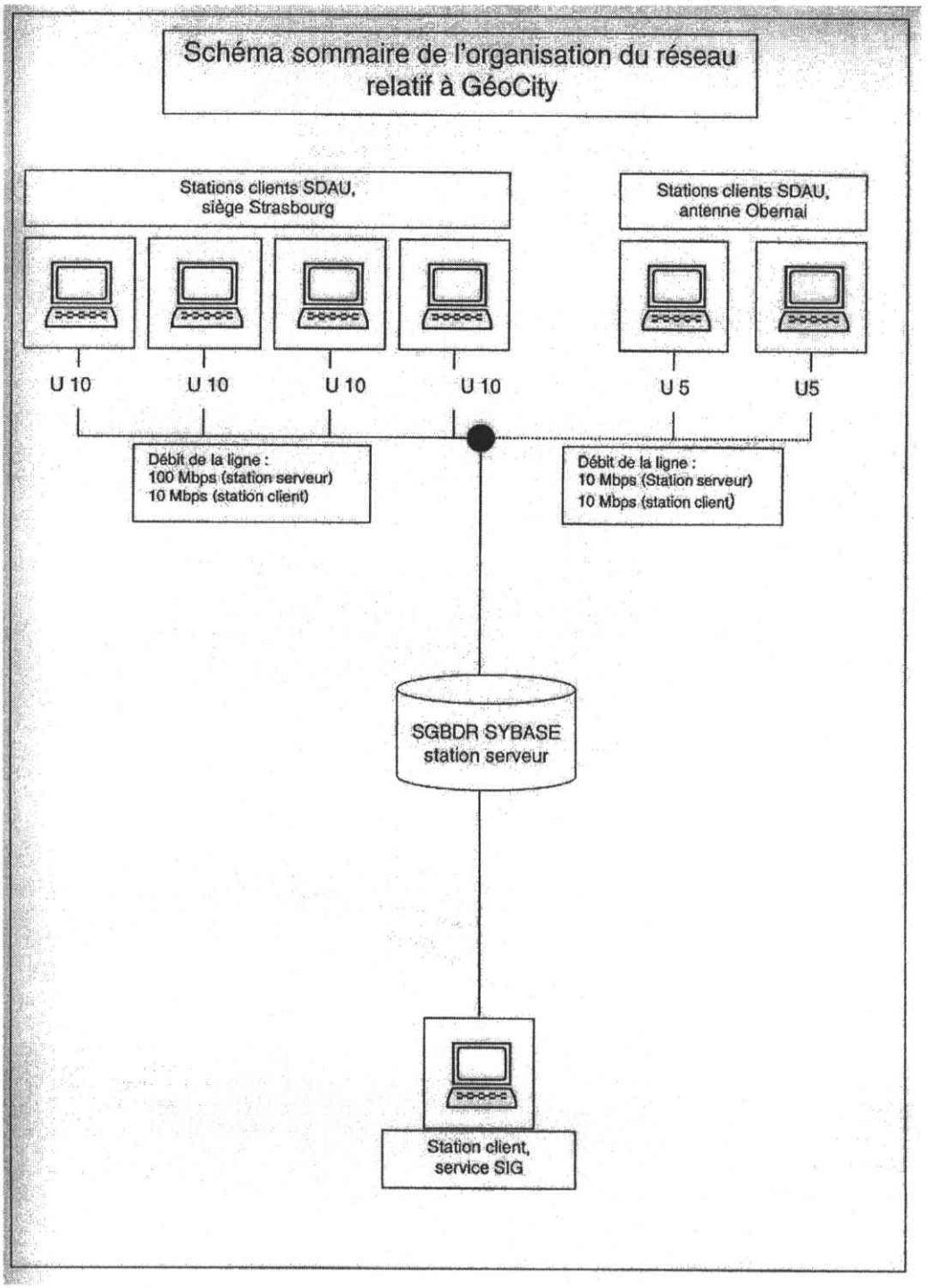


Fig. N°17 :Schéma sommaire de l'organisation du réseau autour de GEOCITY [MON 02]

Sans analyser GEOCITY dans le détail on peut tout de même noter que ce logiciel *« s'articule autour de trois bases de données, chacune répondant à un besoin différent. Elles sont sous la supervision d'un seul module : le gestionnaire d'objets GEOCITY qui permet à l'utilisateur de ne voir qu'une seule base »*[MON 02*op. cité*]. Les données alphanumériques, graphiques et les images sont en fait contenues dans trois bases différentes qui sont respectivement SYBASE, GéoBase et GéoImage. Le schéma ci-dessous illustre cette particularité.

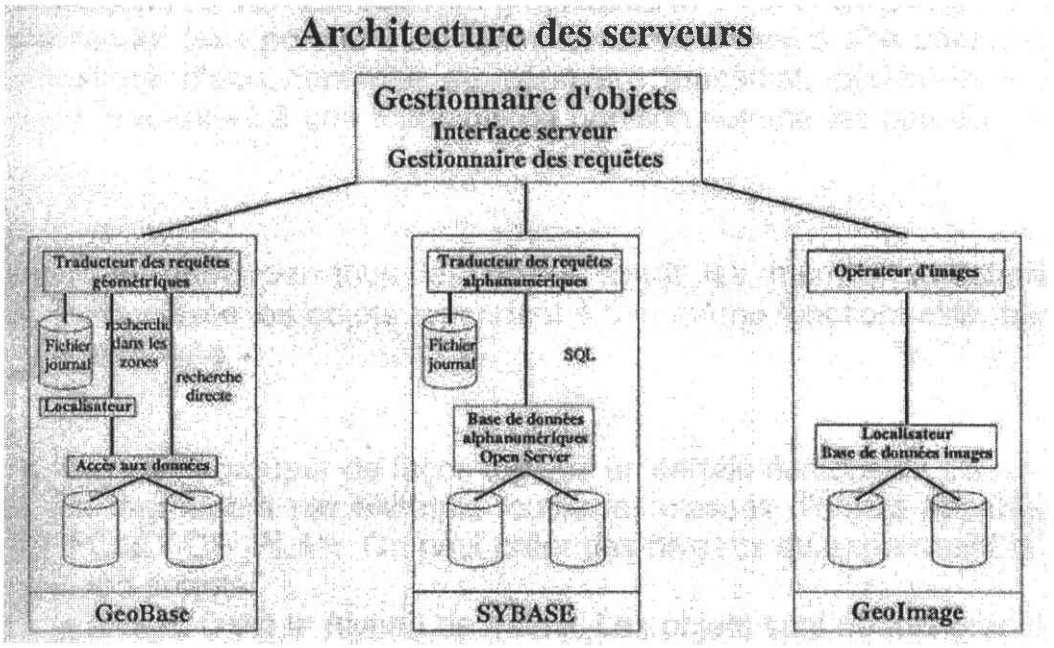


Fig N°18 : Architecture des serveurs de GEOCITY [MON 02]
Source : Documentation fournie par la société APIC (Novembre 2001)

GEOCITY est pourvu d'un Système de Gestion de Base de Données (SGBD) relationnel, c'est à dire que les données stockées entretiennent entre elles des relations définies par un MCD. Les objets y sont classés par espaces, niveaux et classes. Chaque objet peut être renseigné par des attributs. Les classes regroupent les objets de caractéristiques identiques (exemple : classe parcelle). Les niveaux regroupent les classes ayant une vocation identique (le niveau « plan cadastral » regroupera par exemple les parcelles, le bâti, les sections cadastrales etc. ...) Les espaces sont une zone sur laquelle seront effectuées des opérations.

Il convient de souligner que :
« Lors de la mise en place de GEOCITY, aucun modèle conceptuel de données n'a été défini d'après un formalisme déterminé, Merise ou autre. Les données sont seulement modélisées de manière thématique par le schéma de la base »[MON 02*op. cité*], c'est à dire sous la forme d'un inventaire d'objet par niveau de classe sans aucune astreinte à un schéma logique relationnel.

Ce défaut de fondements logiques clairs et rigoureux se traduit dès lors par un handicap profond, paralysant l'ensemble du projet. Un formalisme strict comme un MCD aurait dû précéder toute saisie. Sans cela, il paraît difficile voire impossible, d'exploiter les données emmagasinées suivant les attentes légitimes que l'on peut avoir de tout SIG.

432) La topologie

GEOCITY est également un logiciel topologique. Cela signifie que les primitives graphiques sont des nœuds et des arcs. Chaque intersection d'arc produit un nœud. Le déplacement de chaque nœud entraîne obligatoirement celle des arcs qui le rejoignent. Cela

présente l'avantage de la simplicité et de l'exhaustivité de la mise à jour et préserve l'intégrité des informations graphiques. Le déplacement d'une borne limitant une parcelle entraînera *ipso facto* celui des limites de ladite parcelle arrivant à cette borne, tout comme celles des parcelles qui lui sont contiguës et de même que celle des autres objets graphiques, comme une limite de section qui passerait aussi par ce point.

Le caractère topologique permet donc le contrôle des intersections et l'établissement naturel d'unicité de limite. Deux conséquences en résultent, à savoir : la mise à jour unique et exhaustive et la reconnaissance immédiate de contiguïté d'objets graphiques.

Les propriétés topologiques obligatoires d'un logiciel présentent aussi l'inconvénient de contraindre l'utilisateur à prendre des décisions qui ne sont pas nécessairement adaptées. Dans le cas d'une digitalisation du cadastre, chaque planche fait l'objet d'une saisie propre. Lors de la « fusion » des données numérisées qui s'apparente à l'assemblage d'un vaste puzzle composé en particulier de feuilles ou de sections cadastrales, il y a de fortes probabilité pour que la superposition de mêmes limites saisies sur deux planches contiguës ne soit pas rigoureuse. On déterminera des tolérances dans l'éparpillement géographique des points censés être identiques. Si les écarts constatés sont inférieurs à ces tolérances, la position géographique du point définitif, et par là, la définition géographique théorique de la limite, résultera d'une moyenne pondérée en fonction des échelles originelles des documents de base et de la qualité des plans saisis. Si ces écarts sont supérieurs à la tolérance, cela peut signifier qu'il y a faute et on ne pourra pas calculer une position définitive de la limite. Cette faute pourra être un simple défaut de mise à jour sur l'un des plans (oubli ou faute de cartographie de la part du dessinateur par exemple). Elle pourra alors peut-être être corrigée rapidement après consultation des documents d'arpentage ayant servi au report sur l'atlas original. Elle pourra aussi résulter d'une faute de lever sur le terrain, ce qui se traduirait par l'obligation d'une expertise sur place engendrant des délais plus longs et un coût assez important.

En tout état de cause, si le logiciel est topologique, il ne « supportera »pas la superposition des limites. Il créera obligatoirement un nœud et donc une parcelle qui n'aura aucun fondement réel. Cela pourra avoir des conséquences pour l'ensemble du SIG et nuira à la qualité de l'information gérée. Un logiciel purement topologique présente là ses limites. Il sera préférable d'opter pour un outil qui présente une pus grande souplesse permettant une topologie « suivant le choix de l'utilisateur ».

433) Continuité géographique

L'utilisation du logiciel GEOCITY nécessite préalablement la définition d'une session de travail par l'utilisateur. Cette session correspond à un espace de travail. Elle se *« définit comme un ensemble de paramètres qui permet la représentation cartographique d'objets »* [MON 02*op. cité*]. Elle se créée suivant deux critères : Les classes d'objets et la zone géographique. Cette dernière est déclarée suivant un rectangle aux dimensions choisies par l'utilisateur. Elle intercepte une partie de l'espace géographique géré par le SIG. Une session supporte également les extraits. Il y en a quatre au maximum. Ces extraits permettent à *« l'utilisateur de charger les objets sur lesquels il peut effectuer toutes les manipulations en définissant les limitations géographiques et fonctionnelles »* [MON 02*op. cité*]. GEOCITY réalise ainsi des duplications partielles de la base graphique gérée par le serveur graphique et les affiche sur le ou les poste(s) client(s). Les objets sélectionnés sont alors déclarés individuellement comme étant « en travail » au niveau du serveur.

Cette nécessité de déclarer des sessions de travail, puis des extraits, peut se traduire par une entrave à la propriété très importante de continuité géographique réelle que devrait présenter tout logiciel SIG. Avant toute consultation, il sera nécessaire de déclarer une session. Les temps de chargement des données depuis le serveur jusqu'au poste client peuvent être relativement longs et donc pénalisants. Pour donner un ordre de grandeur, ils sont environ de 20 minutes pour l'affichage de 100000 objets (2003). Ceci correspond à peu près à une surface de 3 km² en milieu urbain pour un plan topo foncier renseigné à l'échelle du 1/200°. GEOCITY n'est donc pas en tant que tel un logiciel vraiment adapté à la consultation. Ce problème de consultation peut actuellement être « contourné » en utilisant Intranet (nécessite le module GéoConsult et le SGBD ORACLE). Cela reste cependant un handicap car l'accès aux données n'est pas aussi immédiat qu'avec d'autres logiciels SIG.

La déclaration de sessions et d'extraits peut tout de même être interprétée comme étant une sécurité en mise à jour. Les contraintes d'intégrité de la base de données sont respectées et il n'y aura pas de conflits de mise à jour. Si ces dernières sont en en fait exécutées à partir du poste client et objet par objet, la mise à jour effective est réalisée sur le serveur et les autres utilisateurs éventuels de l'objet considéré en sont immédiatement prévenus.

La sécurité qu'est censée apporter cette manipulation semble discutable car assez lourde et somme toute contraignante. Une organisation convenable de la structure prévoit précisément des règles de mise à jour et de gestion de la base de données avec tout un arsenal de privilèges, de droits et de niveaux d'accès aux données et attributs. Ceci confère une sécurité indéniable à l'ensemble du SIG et permet de travailler en direct sur une base unique sans problèmes particuliers.

434) Convivialité et ouverture

GEOCITY présenterait également des défauts d'ouvertures vis à vis des utilisateurs qui ne pourraient par exemple que difficilement créer de requêtes ou d'applications eux-mêmes, par leur propres moyens. Ceci s'explique la relative complexité du langage de requête et surtout par le fait qu'une simple requête peut bloquer tout le serveur pour peu que celle-ci concerne une étendue géographique assez large. Les administrateurs du système ont donc tendance à restreindre l'accès aux outils de requêtes. Ceci engendre évidemment une démotivation de la part des utilisateurs qui peuvent se sentir floués et qui, comme nous le constatons, à abouti à l'abandon pur et simple de ce logiciel. Cette carence conjuguée aux défauts structurels que nous verrons plus en avant, est très certainement l'une des explications principale de cet échec. Contrairement à la CUS ou à la Ville de Mulhouse qui ont des équipes de développement pour GEOCITY, le CG67 doit faire appel à CLEMESSY pour la plupart des évolutions logicielles. Un certain nombre de développements sont tout de même réalisés en interne, comme la génération automatique de cartouche, l'import-export de données etc. ...Ceci entraîne des complications administratives et engendre des délais de réalisation néfastes à tout le projet. D'une manière plus générale, on peut affirmer la lourdeur de gestion d'un SIG et la nécessité qu'elle induit en matière de compétences spécialisées internes et / ou externes est toujours un écueil grave à sa réussite. Financièrement d'une part, le projet à de fortes probabilités et propensions à devenir un gouffre et à engloutir des budgets qui ne sont pas en rapport avec les services rendus. Humainement d'autre part puisque sa relative complexité interdit d'emblée sa vulgarisation et détruit tout l'intérêt qu'il devrait précisément porter auprès des utilisateurs « non initiés ».

435) Solutions internes et remarques

Pour pallier les manquements de GEOCITY et comme nous l'avons déjà évoqué précédemment, le seul service équipé de GEOCITY du CG 67 a acquis le logiciel d'analyse spatiale et de production cartographique MAPINFO commercialisé par ADDE, une filiale de CLARITAS. Le SDAU en possède 17 licences ! D'autres services ont également acquis ce type de licences.

MAPINFO et GEOCITY ne présentent que peu de compatibilités. Nous sommes donc en présence de deux bases de données distinctes qui n'autorisent pas de possibilités de mises à jour interactives. Le SDAU possède un outil permettant la conversion du format GEOCITY vers le format MAPINFO. IL s'agit dans un premier temps de « capturer » les objets à exporter (grâce à un outil développé par le service SIG), puis d'utiliser un outil commercialisé par CLEMESSY pour effectuer la conversion (MAPGEO).

En plus de ce dernier logiciel, le SDAU s'est équipé des logiciels de CAO/DAO (AUTOCAD)et de mise en page pour la réalisation d'esquisses ou de plans partiels (CORELDRAW) nécessaires aux études d'urbanisme.

L'acquisition de GEOCITY par le CG 67 semble très controversée. Cette collectivité se retrouve maintenant dans un imbroglio informatique plus paralysant qu'évolutif. Pour s'en convaincre, il suffit de se reporter à la conclusion relative aux logiciels écrite par Anne Laure MONARD en juin 2002 [MON 02*op. cité*] :

« GEOCITY apparaît comme un logiciel adéquat si l'approche du produit se limite à la description de ses fonctionnalités théoriques -que l'on ne retrouverait pas dans la pratique ! -*Toutefois, ce logiciel a dû subir de nombreuses adaptations pour être réellement fonctionnel. Certains applicatifs ne sont toujours pas développés ou opérationnels ce qui contraint le SDAU à des opérations parfois très fastidieuses...Finalement, GEOCITY est utilisé comme un logiciel de DAO amélioré de fonctionnalités SIG telles que la gestion de la partition et la notion d'historique, principaux avantages. Le logiciel n'est pas réellement exploité en tant qu'outil d'aide à la décision.*

Le schéma de la base propose une organisation par niveaux et classes mais ne permet pas de visualiser les relations possibles entre les différents objets de la base. Se pose alors la question de savoir pourquoi les relations entre les données n'ont pas été structurées de manière normalisée, avec la création d'un Modèle Conceptuel de Données montrant les différentes relations existant entre les données. La réponse tient à ce qu'elles n'ont pas été pensées en terme d'exploitation mais de saisie et de gestion d'une banque de données. C'est là un manque important si l'on souhaite effectuer des analyses poussées et il sera souhaitable d'y remédier.

MAPINFO a été acquis dans le but de produire de « belles » cartes et de représenter des données statistiques de manière cartographique. Ces cartes devaient être produites par l'intermédiaire des données de la base de GEOCITY importées dans MAPINFO par l'intermédiaire de l'interface développée par la société CLEMESSY : MapGéo. Le problème principal est que MAPINFO ne gère pas la topologie des objets et n'est bien entendu pas relié à la base de données SYBASE... Il faut donc effectuer une nouvelle extraction des données de la base (SYBASE) *pour assurer leur mise à jour* (dans MAPINFO). »[MON 02*op. cité*]

Commentaire

Cette conclusion d'Anne Laure MONARD est bien révélatrice du malaise suscité par le SIG du Conseil Général du Bas-Rhin. On voit très clairement que le logiciel GEOCITY ne répond pas aux besoins réels du CG 67, et ce pour diverses raisons dont les principales ont été exposées auparavant

Le logiciel GEOCITY montre ses limites dans le cadre d'un SIG. Celles-ci sont peut-être liées à « un fait de génération », mais ce logiciel n'a visiblement pas su évoluer comme cela eut été souhaitable. Il aurait dû gagner en qualité et en convivialité.

Ses principaux défauts pour l'utilisateur seraient sa lourdeur de manipulation, l'absence d'une continuité géographique réelle et son « caractère topologique obligatoire ».

Par delà ces considérations purement « software », le handicap le plus pénalisant est certainement l'absence de structuration logique préalable au stockage des données dans la base. Le défaut de MCD n'est pas imputable au logiciel. Sans cet élément organisationnel des données, il n'y a pas de SIG possible.

44) La structure ?

Il semblerait que dans les faits, d'autres facteurs aient contribué à freiner l'évolution du projet. En effet, l'étude puis l'outil SIG lui-même ont été exclusivement mis en œuvre par des informaticiens (qui n'ont pour la plupart qu'une connaissance assez vague des métiers et des préoccupations réelles des principaux utilisateurs du SIG). Cette séparation entre les informaticiens et les utilisateurs est vraiment très dommageable. Elle est artificielle et parfaitement contraire aux intérêts de tous. S'il est vrai que dans ce type de projet comme d'ailleurs dans toute opération quelle qu 'elle soit « n'importe qui ne peut pas faire n'importe quoi », il faut absolument préférer aux clivages, si propices à des prises de pouvoir incongrues, et vraiment obsolètes, une forme de collégialité où chacun apporte son domaine de compétence.

L'animation du SIG ne doit pas être l'affaire d'une seule catégorie de personnes. Elle doit au contraire être l'émanation d'un groupe de compétences et trouver sa légitimité par les métiers qu'elle représente.

Le pilotage de ce projet, c'est à dire la proposition d'axes de développement à l'autorité Départementale (Direction Générale puis élus), devrait revenir à un groupe composé des utilisateurs les plus concernés et un représentant de service informatique.

La mise en œuvre pratique du SIG (rédaction des cahiers de charges, développement d'applicatifs, choix de matériels...) devrait être assurée par le service le plus motivé, ici certainement le SDAU, assisté par un informaticien spécialement dédié à cette tâche et installé physiquement dans ce service.

Cette organisation structurelle est loin de ressembler à celle du G 67 ! Le SIG est géré par le Service de l'Information Géographique qui fait partie de la même Direction (Organisation et systèmes d'Informations) que le service de l'Informatique. Il semblerait que cette organisation soit de fait à l'origine d'un certain clivage entre gestion et utilisation du SIG. Les utilisateurs« rêvent » d'un club « utilisateurs » où l'on pourrait échanger... Seul le

service SIG a participé régulièrement au club utilisateur, mais les services utilisateurs eux-mêmes n'y étaient pas conviés.

Certains services de CG 67 évoquent aussi la place toujours plus grande laissée aux consultants extérieurs. De l'assistance à la rédaction de cahiers des charges jusqu'à l'analyse des offres en passant par toutes les étapes que se soient des études de faisabilité au moindre projet d'ingénierie, la présence d'un consultant extérieur semble être la règle. D'une aide quelquefois indispensable on est passé à une forme d'assistance systématique.

En toute généralité, l'appel à un consultant doit se justifier par la carence technique ou le manque de moyens humains pour résoudre un problème donné et bien ciblé. Ce peut aussi être le souci d'associer « un regard extérieur » à une démarche en particulier au niveau d'un SIG et principalement en ce qui concerne l'étude de faisabilité dans son volet analyse des services, des flux d'informations etc. ... Cette démarche peut s'apparenter à une forme d'audit et devrait pouvoir pointer des dysfonctionnements qui ne seraient jamais apparus autrement. Les personnels rencontrés par le consultant s'exprimeront certainement de manière différente qu'ils ne l'auraient fait avec leurs collègues d'autres services surtout s'il s'agit de la Direction Générale. De toute évidence cet aspect d'analyse de l'organisation CG 67 semble avoir été totalement occulté par le consultant chargé de l'étude de faisabilité du SIG.

Si personne ne conteste le bien fondé d'un « expert extérieur » à la structure pour certaines études, le recours systématique à un consultant peut être à l'origine d'une démotivation bien réelle et tangible en particulier chez les cadres. Sans autres justifications ni fondements qu'une seule décision « venant d'en haut », obligatoirement vécue comme autoritaire, la présence du consultant aura les effets inverses à ceux certainement escomptés par ses commanditaires. Ces derniers passeront pour de piètres manageurs qui ne connaissent pas leurs services et les compétences qui s'y trouvent. Quant au consultant, pour peu qu'il montre quelques failles dans la connaissance qu'il est censé avoir de la structure ou des techniques pour lesquelles il devrait être l'expert, il aura bien du mal à avoir un réel ascendant auprès de ses interlocuteurs.

D'autre part, le manque de communication interne a lourdement pénalisé le projet SIG au Conseil Général. Les interlocuteurs privilégiés, voire les moteurs de cette informatisation ont été relégués au simple rang de figurants, la conception même de leur outil leur a ainsi complètement échappé.

Ce problème de communication a d'ailleurs dépassé le cadre du Conseil Général. En effet, aucun de ses représentants n'a participé au club des utilisateurs de GEOCITY, qui est de fait un lieu propice à la circulation des informations.

Comme nous l'avons vu, l'organisation elle-même porte en son sein des défauts qui ont été fatals au SIG. Il conviendrait d'en changer et d'associer physiquement les métiers concernés par l'information géographique, c'est à dire ceux qui la manipulent et la créent au quotidien avec les métiers relatifs à l'informatique pure. Quelques écoles forment des « géomaticiens » qu'il est bon d'associer à part entière à ce type de projet !

Commentaire

La structure propre de CG 67 n'est évidemment pas en cause dans cette analyse. Dans notre propos, le principal obstacle à la réussite du SIG est à rechercher au niveau de sa démarche de management. Si les utilisateurs ont l'impression de ne pas être associés, à hauteur de leurs espérances, à l'ensemble de la démarche de mise en place et de

développement du SIG, on assistera à un phénomène de désintéressement et finalement de rejet de leur part. Pour que le SIG vive, il faut que les utilisateurs se l'approprient.

La démarche du CG 67 a sûrement été trop frileuse à ce niveau. Cela peut être interprété comme un manque de confiance dans ses propres capacités à mener à bien ce type de projet.

45) Commentaire général

Cette étude nous montre que l'insuccès qu'a connu le CG 67 pour son SIG peut s'expliquer suivant trois axes :

- Un défaut d'analyse préalable. Ceci concerne pour partie l'étude de faisabilité dont nous avons relevé les principales failles (déficit d'analyse de la structure d'accueil, le CG 67, et de ses relations partenariales ; étude trop sommaire des différents flux d'informations et de fonctions ; étude préalable trop étalée dans le temps).
- Un logiciel assez peu adapté à la problématique SIG (lourdeur de manipulation, absence d'une continuité géographique réelle, « caractère topologique obligatoire »). On constate également et surtout une déficience de structuration logique claire et préalable à l'acquisition de données (pas de MCD).
- Une carence de management général du projet. Il n'y a pas eu appropriation du SIG par les utilisateurs.

Nous voyons aussi que les réflexions amenées par Henri PORNON dans son livre *« Les SIG : mise en œuvre et applications »* [POR 92*op. cité*], trouvent là toute leur signification et leur utilité. Cet ouvrage, paru en 1990, aurait certainement été d'une aide décisive aux promoteurs et décideurs du projet SIG au CG 67.

Parmi les indicateurs de la réussite on peut répondre pratiquement partout par la négative puisque par exemple, le SIG du CG 67 n'a jamais atteint ses objectifs techniques. Il n'est pas utilisé comme outil d'aide à la décision, bien qu'il ait amélioré le fonctionnement de l'organisation notamment par l'accélération de la production des plans POS par rapport au dessin manuel (comme l'aurait en fait permis n'importe quel outil de DAO) et qu'il ait vraisemblablement généré quelques bénéfices quantitatifs et qualitatifs liés à des gains de temps relatifs à des opérations que permettent finalement tous les logiciels (calcul de surfaces etc. ...). Ce dernier point est à minorer d'un bémol si l'on tient compte de la lenteur de GEOCITY pour certaines opérations comme la génération de tracés et surtout si l'on calcule le ratio « services rendus / prix » !

L'affirmative est par contre de mise pour l'ensemble des indicateurs de l'échec. En effet, les utilisateurs potentiels se désintéressent du projet, il n'y a toujours pas de résultats après un certain nombre d'années, le SIG n'est toujours utilisé que comme outil de dessin, les dysfonctionnements de l'organisation ont augmenté depuis la mise en œuvre du SIG et les décideurs ont, si ce n'est arrêté, réduit le budget de fonctionnement de ce projet.

Début 2002, le Conseil Général du Bas-Rhin a relancé une étude ayant pour objectif le renouvellement de ses outils d'information géographique (cf. annexe N° B [AN B]). GEOCITY serait abandonné purement et simplement. Cette étude, menée par un consultant et validée par un comité de pilotage en décembre 2002, ne semble d'ailleurs s'appuyer essentiellement que sur la remise en cause du logiciel précédent. Elle prévoit un assistant à

la maîtrise d'ouvrage pour la rédaction du Cahier des Clauses Techniques Particulières et une phase de migration des données de 12 mois après l'acquisition du nouveau logiciel. Aucune étude organisationnelle ou d'analyse de la communication ne semble être à l'ordre du jour...

Chapitre 6 : La Ville de METZ

4) Généralités

5) Historique du SIG de la Ville de METZ

6) Bilan, analyse et perspectives

1) Généralités

La Ville de Metz s'étend sur une surface de 4200 ha. Elle compte actuellement (2003) 124000 habitants.

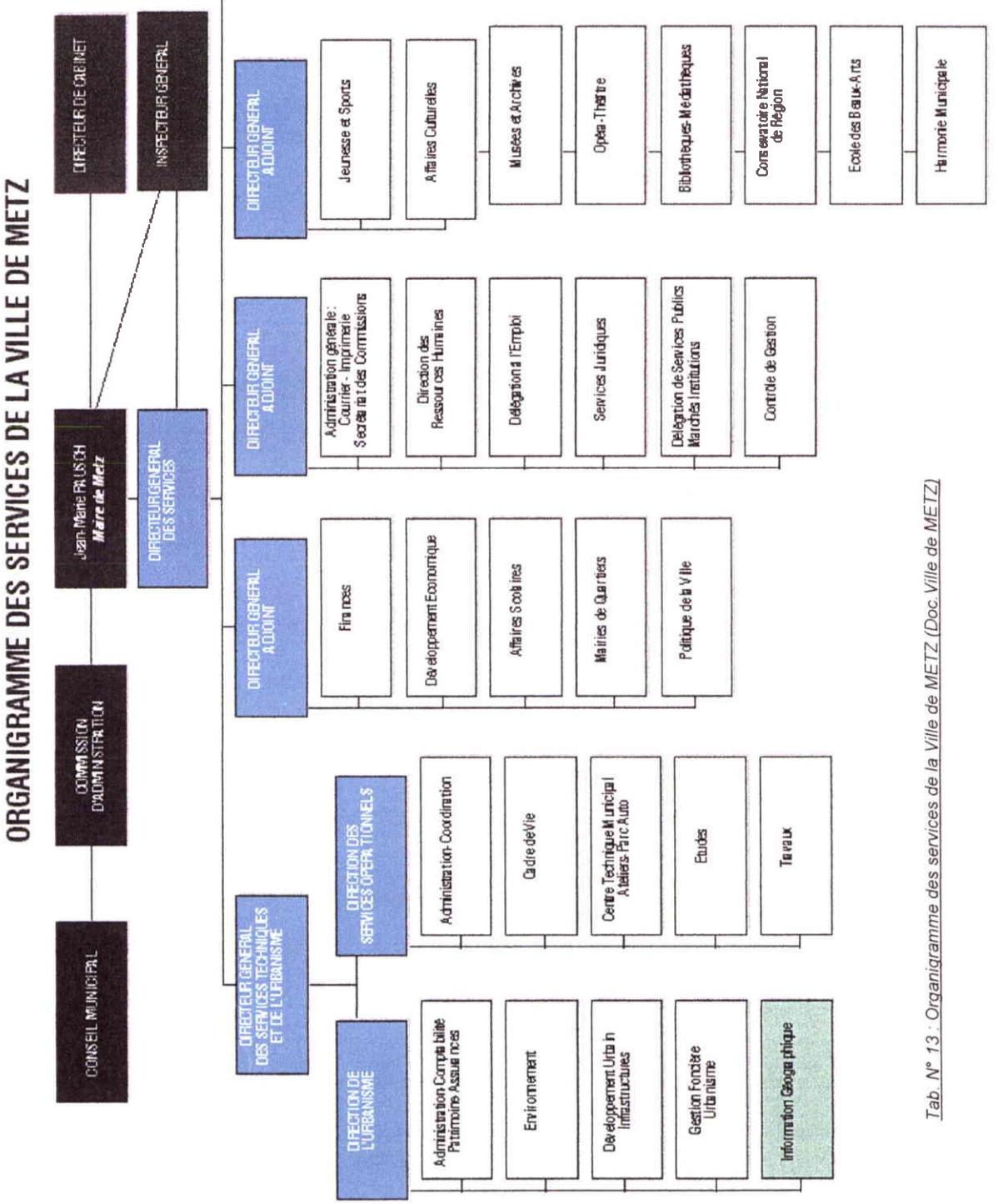
Environ 2000 employés œuvrent dans cette collectivité. Ceux-ci se répartissent dans les cinq Directions citées ci-après et s'organisent suivant l'organigramme donné par le tableau N°13.

- ✓ Une Direction Générale des Services Techniques et de l'Urbanisme subdivisée en une Direction de l'Urbanisme et une Direction des Services Opérationnels.
- ✓ Une Direction Générale comportant le service des finances, du développement économique, des affaires scolaires, des mairies de quartiers et de la politique de la ville.
- ✓ Une Direction Générale Administrative avec les services de l'administration générale, des ressources humaines, de la délégation à l'emploi, des affaires juridiques, des marchés et le contrôle de gestion
- ✓ Une Direction Générale composée de services ayant trait avec le sport et les affaires culturelles.
- ✓ Une Direction Générale destinée aux services de l'informatique, des nouvelles technologies de l'information et de la communication. Cette Direction comporte également un volet concernant la police municipale, les foires et marchés, la population et les affaires relatives à l'hygiène.

Toutes ces entités sont placées sous la tutelle d'un Directeur Général des Services placé sous l'autorité directe du Maire. Ce Directeur général, à caractère administratif et technique, travaille de concert avec un inspecteur général, également placé sous l'autorité directe du Maire mais dont les missions sont éminemment plus politiques.

Le Service de l'Information Géographique rattaché directement à la Direction Générale de l'Urbanisme n'est autre que l'ancien Service du Plan et de l'Alignement initiateur du projet SIG dans cette Ville. Le Service du Plan et de l'Alignement dont les compétences initiales relevaient de tout ce qui compose les métiers de la topographie et du foncier était rattaché à la Direction Générale des Services techniques dans cette collectivité laquelle, à l'époque, ne comptait que cette Direction Générale et une Direction Administrative.

Ce Service était en quelque sorte « le cabinet de géomètre expert » de la Commune. C'est en particulier là que les administrés venaient consulter la documentation cadastrale qui, à l'instar de toute les règles, et pour ce qui concerne les planches cadastrales uniquement, était maintenue à jour par ses agents. Les croquis d'arpentages dressés par des Géomètres Experts étaient directement récupérés au cadastre (qui en Alsace Moselle constitue les archives des géomètres) pour. L'ingénieur territorial responsable de ce Service étant obligatoirement titulaire « des agréments du cadastre », tous les documents d'arpentage effectués sur des terrains communaux ou touchant le domaine public de la Ville étaient réalisés en régie. Ceci présentait l'avantage, sur le plan de la mise à jour, de disposer immédiatement des informations ad hoc. Ce Service exécutait également les relevés des « constructions nouvelles » sur l'ensemble de la Commune, donnait le document aux Services du cadastre, et rafraîchissait, par cette information, les plans déposés en mairie.



Tab. N° 13 : Organigramme des services de la Ville de METZ (Doc. Ville de METZ)

Fin 1994, quelques années après la scission de l'ancienne Direction Générale des Services techniques en deux entités relevant pour l'une de technique et pour l'autre d'urbanisme, le Service du Plan et de l'Alignement fut baptisé Service de l'information géographique et intégré à la Direction Générale de l'Urbanisme.

Bien que cela soit discutable en regard de ses missions « historiques de base » et en terme de lisibilité pour le grand public qui confondait souvent le cadastre avec ce Service et qui ne venait que dans le but de consulter ce type d'information qu'elle soit numérique ou sur support papier, cette nouvelle dénomination convenait, semble-il mieux. Elle a tout de même le mérite de spécifier les évolutions récentes des activités de cette entité et de coller à une forme de modernité nécessaire du service public.

La Ville de METZ appartenait depuis le 30 janvier 1975 au District de l'Agglomération Messine. Cet établissement public était *« né de la volonté conjointe de communes regrouper leurs forces pour assurer le développement et le rayonnement de l'agglomération »*. Il regroupait dix Communes et totalisait un ensemble de 181000 habitants. Ses compétences recouvraient principalement les secours incendie, les transports en commun dans la limite du périmètre districal, l'élaboration d'une politique pour le développement économique, l'aménagement et l'urbanisme, la gestion de zones et espaces intercommunaux à vocation touristique, la fourrière animale ...

Ce district s'est, de par la loi du 12 juillet 1999, transformé en Communauté d'Agglomérations. C'est ainsi qu'au premier janvier 2002 est née la **C**ommunauté d'**A**gglomération de **M**ETZ **M**étropole (CA2M). Elle comporte actuellement 35 Communes adhérentes. Une partie des compétences propres de la Ville de METZ sont depuis lors assurées par cette nouvelle structure.

En choisissant le statut de Communauté d'Agglomérations, la CA2M adopte un système fiscal basé sur la **T**axe **P**rofessionnelle **U**nique (TPU). L'harmonisation entre les différentes Communes s'effectuera en douze ans.

La CA2M est dotée des treize compétences décrites sur le synoptique ci dessous :

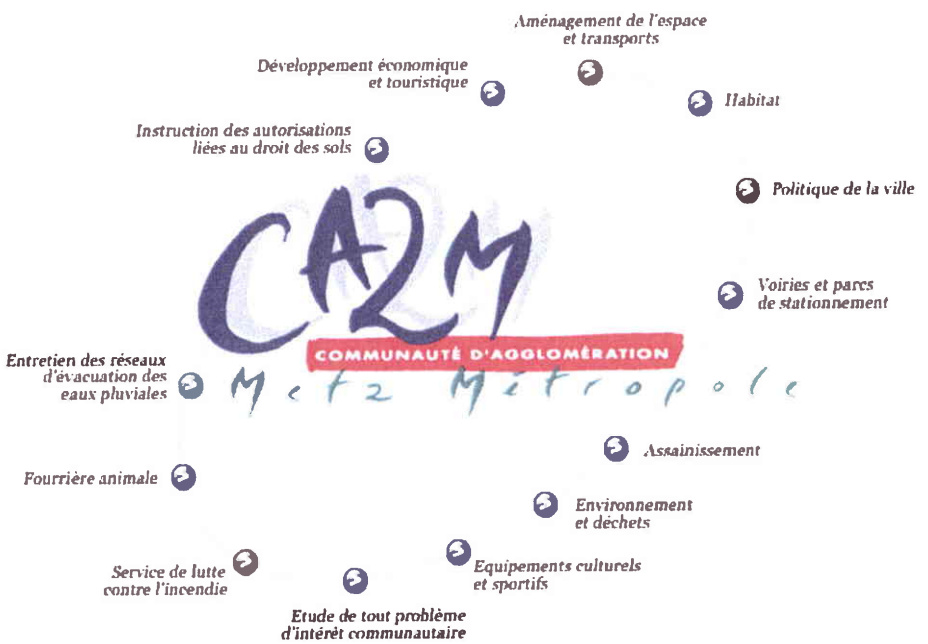


Fig19 : 13 compétences pour un développement harmonieux et durable (www.CA2M.com)

Ce schéma montre bien les compétences élargies de la CA2M et en particulier celles qui relevaient encore il y a peu de la compétence exclusive de la Ville de METZ pour ce qui la concernait. C'est par exemple le cas du droit des sols (permis de construire), de l'assainissement, de la gestion de l'environnement et des déchets etc. ... Le SIG, qui pourtant a typiquement et originellement une vocation naturelle à suivre l'évolution territoriale de la structure qui l'a conçu, ne figure pas encore parmi les compétences énoncées. Il s'agit très certainement d'un oubli probablement lié à un défaut de communication auprès des décideurs de la part du Service ayant en charge sa gestion. Le fait d'appartenir à ce type de structure serait une garantie de développement et de pérennité.

Au niveau de son organisation, la CA2M regroupe ses différents centres d'intérêts en des pôles. Ils sont au nombre de huit autour d'une Direction Générale. L'organigramme est représenté par le figure N° 20.

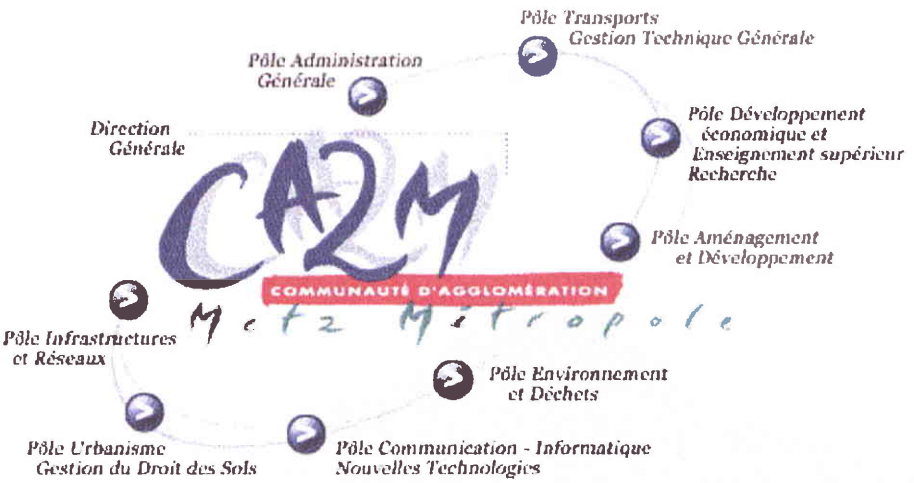


Fig. N° 20 : CA2M, organigramme des pôles (www.CA2M.com)

En ce qui concerne la Ville de METZ, son budget actuel est de 145 239 737€ pour le fonctionnement et de 43 839 036€ pour l'investissement (source documentation Ville de METZ). Ces budgets se répartissent dans les secteurs suivants :

- ✓ Dépenses de fonctionnement :
  - Services généraux : 36%
  - Enseignement : 8%
  - Culture et vie sociale : 24%
  - Interventions sociales : 7%
  - Développement urbain : 3%
  - Actions économiques : 22%

- ✓ Dépenses d'investissement :
  - Services Généraux : 17%
  - Enseignement : 4%
  - Culture et vie sociale : 28%
  - Dette : 17%
  - Développement urbain et Actions économiques : 34%

Les dépenses en personnel représentent 50% du budget de fonctionnement. 25% de ce même budget sont réservés au fonctionnement des services

Les dépenses en personnel représentent 50% du budget de fonctionnement. 25% de ce même budget sont réservés au fonctionnement des services

- ✓ Les recettes de fonctionnement sont :
  - Les impôts : 27%
  - Les compensations fiscales 5%
  - Les dotations de l'Etat : 20%
  - Les compensations et dotations intercommunales : 30%
  - Les produits d'exploitations et taxes diverses : 18%

- ✓ Les recettes d'investissement sont assurées par :
  - Les emprunts : 29%
  - Les subventions reçues : 10%
  - Le Fonds de Compensation de la TVA (FCTVA) 9%
  - La dette récupérable : 11%
  - L'autofinancement : 37%
  - D'autres recettes : 4%

2) Historique du SIG de la Ville de METZ

21) Généralités

Les principales étapes tant du point de vue du matériel que des logiciels et de l'acquisition des données du SIG de la Ville de METZ sont exprimées dans la chronologie suivante. Nous reviendrons plus en avant sur les points principaux de ce calendrier de réalisation et les expliciterons plus en détail en fonction de l'importance qu'ils revêtent pour notre étude.

- ✓ **1986-87** : Constitution d'un groupe de travail, premières réflexions sur un projet de BDU.
- ✓ **1988** : Choix du progiciel APIC, Achat des premiers matériels.
- ✓ **1989** : Analyse d'insertion de la BDU. Développement du logiciel AGORA (hors APIC) pour la gestion du droit des sols.
- ✓ **1990** : Informatisation des levés topographiques et intégration dans la BDU.
- ✓ **1990-92** : Digitalisation du parcellaire cadastral et des adresses postales.
- ✓ **1992** : UNIX supplante VMS ; le matériel DIGITAL est remplacé par SUN.
- ✓ **1993** : Intégration des propriétaires. (Matrice cadastrale du non bâti).
- ✓ **1994** : -Le Service du Plan et de l'Alignement le Service Information Géographique et la BDU est remplacée par le SIG.
  -Etude et mise en œuvre sur APIC de l'application « Accident de la circulation ». Il s'agit d'une localisation des accidents sur le Domaine Public en fonction d'un découpage en tronçons et carrefours. Chaque événement comporte des informations concernant notamment la gravité, les véhicules mis en cause etc... Ces renseignements étaient collectés auprès de la Police Nationale. Le but de cette étude étant de disposer de données susceptibles d'être utilisées pour améliorer la sécurité. Cette application a été depuis délaissée d'APIC au profit du

logiciel CONCERTO du CERTU (DDE). Ce logiciel équipe également les services de police. L'acquisition des données est donc directe.
-Saisie du POS (Zonage et règlement). Cette opération est entièrement menée en régie. L'étude a été menée par le service du Plan avec la Direction Générale de l'Urbanisme et du Développement (DGUD)et l'AGence d'Urbanisme de l'Agglomération Messine (AGURAM)comme partenaires privilégiés. Les plans de zones sont construits sur le parcellaire. Le règlement est saisi par bureautique (MACINTOSH). Il est ensuite récupéré sous UNIX. Actuellement ce règlement est un document PDF.

- ✓ **1995 :** Saisie du réseau d'assainissement. Travail en régie, convention avec le SIVOM. La Ville échange le fond de plan et le réseau renseigné (diamètre des canalisations, altitude du fil d'eau etc. ...) contre les données d'entretien propres au SIVOM. La saisie du réseau renseigné avait été réalisée en régie, par « construction à l'écran » en 1993 par le service de la voirie.
- ✓ **1996 :** Digitalisation en régie du « fond de plan » (trottoirs, voies ferrées, arbres, candélabres, allées...). Il s'agit des plans au 1/1000 DANGERS (du nom de leur concepteurs). Ces plans sont plutôt figuratifs et ne sont mis à jour que par récolement après gros travaux, c'est à dire pas systématiquement. Ils sont tout de même source d'information pour la mise en œuvre d'Avants Projets Sommaires (APS) par exemple. Ils ont surtout l'avantage d'exister sur papier sur l'ensemble de l'agglomération et sont très demandés par les bureaux d'études des services opérationnels.
- ✓ **1997 :** -Choix d'ARCVIEW comme logiciel d'exploitation et d'édition sur PC.
Construction du « filaire des voies ». Symbolisation topologique des voies en arcs et en nœuds (graphe des voies). Travail effectué en régie.
- ✓ **1998 :** Réalisation du premier orthophotoplan sur l'agglomération. Prise de vue au 1/8000°. La taille du pixel est de 16cm. L'utilisation est donc géométriquement acceptable jusqu'à l'échelle du 1/1000°. On peut, dans certains cas d'utilisation, étendre ce domaine d'utilisation jusqu'à l'échelle du 1/500° (tolérance graphique Tg=0.25 mm. A l'échelle du 1/500° cela se traduit donc par une tolérance réelle Tr=0.25mm* 500= 12.5cm sur le terrain !)
- ✓ **1999 :** Arrivée de la version d'APIC sur PC (APIC4), sous WINDOWS NT. Le coût du matériel et des logiciels est divisé par trois, le SIG s'ouvre sur le monde de la bureautique mais toutes les applications doivent être réécrites.
- ✓ **2000 :** Ouverture du site Intranet du SIG avec consultation sommaire de l'orthophotoplan. Le but initial d'Intranet est la diffusion élargie de l'orthophotoplan et du « plan guide » (plan schématique des rues conçu et réalisé en régie vers 1992) à tous les services. L'intérêt d'Intranet est évidemment l'élargissement de la consultation du SIG et favoriser ainsi sa vulgarisation sans surcoût. (Pas d'achat d'autres licences APIC)
- ✓ **2001 :** Amélioration du site Intranet avec installation de MAPGUIDE d'AUTODESK et extension des possibilités de consultation du SIG aux données vectorielles et à leurs informations littérales rattachées. Actuellement tout est disponible sur Intranet sauf les données concernant les propriétaires car elles sont nominatives. Aujourd'hui 72

postes sont configurés pour avoir accès à la Base de Données via Intranet.

- ✓ **2003 :** Prévision d'un autre orthophotoplan. Mise en place d'une station GPS permanente.

L'histoire du SIG de la Ville de METZ a commencé en 1980 quand Daniel COLTAT, alors jeune étudiant de la filière topographie de l'Ecole Nationale Supérieure des Arts et Industries de Strasbourg (ENSAIS), y réalisa son Projet de Fin d'Etudes (PFE). Son travail, précurseur pour l'époque, fut mené à la demande et sous l'autorité directe du Secrétaire Général, Dominique SCHMITT. Cette étude s'intitulait : *«Etudes préliminaires de la création d'une BDU adaptée à la Ville de METZ»* [COL 80] Elle connut un franc succès auprès de ses commanditaires, du corps enseignant de l'Ecole et de quelques « initiés ». Restée confidentielle pour le « grand public »car en avance sur les moyens logiciels et matériels et en conséquence, par rapport à l'état d'esprit et aux modes de pensées des utilisateurs potentiels, cette étude a néanmoins ouvert la voie du SIG tel qu'il existe à la Ville de METZ actuellement.

Ce n'est que pendant les années 1986-1987 que furent menées les premières réflexions sur un projet de mise en œuvre pratique d'une Banque de Données Urbaines dans cette collectivité. D'abord accaparé par le Service informatique qui voyait dans ce projet (qui coïncidait également avec l'avènement des micro-ordinateurs) une sorte de danger pour son « pouvoir », celui-ci fut rapidement celui d'un collège composé d'ingénieurs informaticiens, géomètre et d'un urbaniste. Il fut placé sous la tutelle directe du Secrétaire Général.

Cette démocratisation salvatrice fut en fait une conséquence collatérale et certainement involontaire d'une décision politique du Maire. Un désaccord suffisamment profond entre la Direction du Service informatique et l'exécutif municipal se traduisit par le départ du responsable de ce Service. Ceci laissa libre champ aux interlocuteurs réels de ce projet et permit de créer un groupe de pilotage avec de réels pouvoirs d'investigation et de proposition. Cette « mini structure » de management du projet qui, en référence à l'actualité politique nationale du moment, se fit surnommer le « noyau dur », connut d'abord des difficultés aussi éphémères que le fut la présence à la Ville de METZ du premier nouveau Directeur du Service de l'Informatique qui tenta, comme dans d'autres domaines, d'imposer une sorte de suprématie complètement décalée avec son époque, tant d'un point de vue des mentalités que de la simplification des moyens informatiques et de leur vulgarisation.

Le groupe de pilotage fut réellement scellé et accepté comme étant une nécessité évidente et vitale pour ce projet par la nouvelle Direction du Service de l'Informatique. Un technicien en informatique fut d'ailleurs spécialement recruté pour ce projet. Il fut quasi immédiatement détaché et installé physiquement au Service du Plan et de l'Alignement (actuel Service de l'Information Géographique) qui fut, comme nous le verrons, le premier utilisateur et Service pilote de toute l'opération.

Après un premier appel d'offres, et une étude approfondie des réponses, le choix s'est porté sur le logiciel APIC (Atlas Permanent Informatique Communal) en 1988. APIC fut en fait choisi pour la première phase d'un marché qui en comptait trois à savoir

- ✓ Phase 1 : Equipement du Service du Plan et de l'Alignement.
- ✓ Phase 2 : Digitalisation des atlas cadastraux.
- ✓ Phase 3 : Intégration des autres Services dans le projet SIG.

Ces trois phases étaient indépendantes les unes des autres. L'équipement du Service du plan est à interpréter comme étant une première phase d'essai pour l'ensemble du projet. Cette première étape se concrétisa par l'achat du progiciel APIC qui fonctionnait alors sous le système d'exploitation VMS, d'un serveur (également utilisé pour d'autres applications hors SIG et installé au Service de l'Informatique) et d'une station Digital (au Service du Plan). Les deux applicatifs (GENGEO, dessin et PYTHATOPO, calculs de topographie) vinrent compléter la solution logicielle. PHYTHATOPO ne fit qu'une brève apparition puisqu'il fut remplacé par un « logiciel maison » pour pallier les manquements qui le caractérisaient.

Le fait de regrouper *a priori* le concept SIG à des besoins urgents de DAO et CAO bien spécifiques à un métier donné, celui du géomètre en l'occurrence, caractérise bien l'époque de l'étude. C'était sûrement un passage obligé et on s'est rapidement rendu à l'évidence de la séparation nécessaire des genres avec d'un côté un logiciel spécifique SIG et de l'autre côté des applicatifs métiers fonctionnant souvent de manière indépendante et autonome mais qui fournissent au SIG des données calibrées en terme de compatibilité et de pertinence.

A l'époque de son choix, bien que consciente des améliorations qui seraient à y apporter, l'équipe en charge du SIG de la Ville de METZ fut séduite par la philosophie avant-gardiste de ce logiciel. Ce sont surtout ses critères de facilité d'accès aux données, d'ouverture vers tout type d'applications et surtout la relative simplicité de son langage de requête ainsi que la possibilité de développement d'applications par l'utilisateur averti (administrateur) qui ont fait pencher la balance. Ces aspects de « véritable SIG » l'ont en fait emporté sur les manquements relatifs en matière de saisie ou de dessin pur puisque, à l'époque du choix d'APIC, toute l'informatique « parallèle » ou « professionnelle », c'est à dire les outils de DAO et de CAO était pleine effervescence et l'on se doutait bien que c'était aux logiciels de ce type et à eux seuls que reviendraient ces missions qui ne sont pas du ressort d'un SIG. Il est bien évident que des évolutions importantes étaient déjà pressenties pour que le logiciel APIC atteigne réellement le niveau de performance que lui garantissait son fort potentiel.

22) Le logiciel APIC

Les principales caractéristiques du logiciel APIC sont décrites ci-dessous. Elles sont issues d'une documentation interne de la Ville de METZ.

APIC est un environnement intégré de gestion de données localisées ou S.I.G. Organisé autour d'un S.G.B.D. orienté objet (spécifique), APIC est surtout un générateur d'applications.

221) La base de données

- ✓ Lieu de stockage des objets structurés suivant des modèles se trouvant en bibliothèque
- ✓ Sa structure n'est pas topologique *a priori*. La topologie peut néanmoins exister au moment de la saisie et de la mise à jour.

Le S.G.B.D. (CCHR, **C**oexistence du **C**oncept **H**iérarchique et **R**elationnel)

- ✓ Intègre les organisations hiérarchiques et relationnelles.
- ✓ Permet l'allocation dynamique de l'information.

Le SGBD est véritablement le point fort d'APIC. C'est lui qui confère la rapidité d'accès à l'information contenue dans la base de données et qui permet leur compacité.

La base de données contient des données graphiques, des données alphanumériques, leurs références au modèle, les dates de création et de modification, les codes d'état (« drapeaux » indiquant un état d'historique par exemple et permettant de réaliser des filtres) et les différents liens qu'entretiennent les objets entre eux, avec les schémas (objets graphiques non localisés), les pavés, la base de données relationnelle etc. ...

Le modèle

Les modèles d'objets sont appelés composants. Ils sont stockés dans une bibliothèque. Ils peuvent être modifiés ou supprimés. Leur structure n'est jamais figée et peut donc évoluer dans le temps.

Le composant est structuré en 3 parties à savoir son graphisme, ses attributs alphanumériques ou données associées et son comportement relationnel.

Pour ce qui concerne le graphisme, on distingue les trois catégories de composants suivantes:

- Les composants non graphiques
- Les éléments digitalisés (outil = style de trait, fermeture, remplissage, échelle limite). Ce sont des objets à n points.
- Les symboles (outils, remplissage, origine, échelle limite, facteurs). Ces objets ne comportent qu'un seul point de rattachement.

L'aspect graphique peut être piloté par des processus associés.

Les attributs alphanumériques ou données associées se distinguent par :

- Leur nom (ou label) qui sera ou non identifiant de l'objet.
- Leur mode de création (saisie, masque, menu, requête, macrocommande).
- Leur environnement, qui est un regroupement de composants appartenant à un même centre d'intérêt (exemple : Le cadastre, le POS etc. ...) et leur type qui, dans un environnement donné, concentre les composants d'une même famille et ayant des comportements relationnels identiques(exemple : Le type parcelle regroupe les parcelles privées et les parcelles publiques), leur éventuel aspect graphique.
- Leur caractère obligatoire ou libre et leur confidentialité éventuelle.

Leur comportement relationnel peut être de trois types (cf. § 241 du chapitre 3) :

- Père fils (en général, de contenant à contenu).
- Relation simple.
- Graphe (arc, nœud, sens)

222) Les fonctionnalités

L'ergonomie :

- L'interface homme machine se fait grâce au clavier, à la souris ou au curseur d'une table à digitaliser....
- Il existe des outils de gestion de fenêtres, de menus et de messages.
- Le multi-fenêtrage permet de voir différentes scènes en même temps. Elles sont bien entendu interactives.
- Tous les messages sont paramétrables et sont donc personnalisables.
- Il existe 4 types de menus (écran, table, clavier, fonction) qui sont modifiables par l'utilisateur

L'espace schématique :

En plus de l'espace géographique, on peut gérer des informations graphiques qui ne sont pas localisées dans ce même espace. On utilise pour cela des espaces schématiques (exemple: Croquis, fiche signalétique pour un point de canevas etc. ...)

L'accès à la base

La totalité de la base est accessible à tout moment (espace géographique continu) et ce quel que soit le volume d'objets actifs.

Il existe trois modes d'accès:

- alphanumérique: par le nom de l'objet (identifiant)
- logique: par le truchement des relations entre objets
- géographique: par désignation de l'objet à l'écran, ou par sa position par rapport à d'autres objets.

La saisie est le point faible d'APIC. Elle se réalise conformément aux modèles en bibliothèque. Elle est assez lourde et peu performante si on utilise les mécanismes standard d'APIC.

Un objet est d'abord créé graphiquement, puis on saisit ses éventuelles relations et enfin on renseigne ses données associées. La saisie des relations et des données associées peut être facilitée par des mécanismes associés.

Le générateur géométrique (Gengéo) est un outil de construction géométrique qui inclut un graphe topologique. Il dispose de nombreuses fonctionnalités de dessin et permet la saisie et la modification des objets d'APIC. Il est le complément à la saisie standard d'APIC.

Les traitements peuvent être effectués par des commandes standard d'APIC, mais surtout grâce au puissant langage de requêtes dont est doté ce progiciel.

La restitution s'effectue avec des outils qui sont disponibles à cet effet soit pour l'écran, soit pour un tracé sur papier, soit en vue de l'édition de rapports (avec langage de requêtes).

La confidentialité repose sur la notion d'environnements. L'accès à un environnement est définit informatiquement, sous forme de privilèges, pour chaque utilisateur par l'administrateur du SIG. L'accès aux données associées peut être différencié pour un environnement donné.

223) Les architectures

APIC est développé sur des plates-formes Unix et utilise les moyens de communication TCP/IP.

Il y a trois grandes configurations:

- APIC Mono-Utilisateur : Un seul utilisateur peut se connecter à une base de données.
- APIC Multi-Utilisateurs : Plusieurs utilisateurs peuvent se connecter à une base de données. Dans ce cas, un serveur de base de données gère les accès à l'information. Le blocage s'effectuant au niveau de l'objet

- APIC base de données réparties : Un ou plusieurs utilisateurs peuvent se connecter à 4 bases de données simultanément (au maximum). Dans ce cas, il faut un serveur de BD par base de données accessible, à la restriction qu'une seule base peut être modifiée. La localisation des différentes bases est transparente à l'utilisateur.

224) Les outils de développement

Le langage d'APIC (ou langage de requêtes et de développement) permet de développer et exécuter des requêtes. Il est normalement utilisé en mode interprété, mais il y a possibilité de le compiler pour protéger les développements. C'est un langage structuré qui utilise des opérateurs en français (ou en anglais) dont les grandes catégories sont les suivantes :

Opérateurs : D'interface homme machine.
Arithmétiques et logiques.
De consultation, affichage et parcours.

De restitution graphique (écran, tracé).
De création et modification d'objets.
De manipulation de fichiers.
De traitement polygonal.
De parcours de graphe.
...

L'interface de développement permet l'écriture en langage C ou en Fortran de macro instructions qui pourront être intégrées dans APIC pour devenir de nouvelles commandes.

Plus lourd à mettre en œuvre que le langage de requêtes, il n'est utilisé que dans des cas très spécifiques (macro d'affichage, de saisie, développement d'applicatifs...). L'interface de développement n'existe actuellement plus sous APIC 4. Son langage de requête extrêmement performant permet aujourd'hui de s'y substituer totalement.

23) L'analyse d'insertion du projet SIG

Mi-1989, après cette première phase nécessaire d'essai, commença l'analyse d'insertion du projet SIG dans les Services de la Ville. Cette étude fut capitale dans la réussite de ce projet. Elle fut entièrement menée par le groupe le pilotage. Pour permettre un regard totalement indépendant des services et de leur fonctionnement, un « candide » en quelque sorte, la Ville de METZ a fait appel à un « extérieur » qui a suivi tous les travaux. Ce consultant, issu de la société EURECART qui développait et commercialisait APIC, a ensuite rédigé un dossier de conclusion qui, repris et commenté par le groupe de pilotage, a servi au démarrage réel du SIG.

Cette analyse d'insertion a d'abord consisté en des visites de tous les services municipaux, plusieurs fois si nécessaire. Ces visites avaient bien évidemment été soigneusement préparées par notamment une information de tous les chefs de service et l'envoi d'un questionnaire avec assistance possible par un représentant du groupe de pilotage pour la rédaction des réponses. Les objectifs étaient multiples et on y trouvait principalement :

- ✓ La définition des urgences dans l'informatisation en particulier au niveau d'un SIG.
- ✓ La description des opérations à informatiser avec leur appartenance ou non au projet SIG.
- ✓ La description des besoins en matériels.
- ✓ La description des besoins en logiciels.
- ✓ La description des besoins en saisie.
- ✓ La description des besoins en prestations et en formation. Par prestations il y a lieu de comprendre prestation « APIC », c'est à dire besoins en applicatifs spécifiques développables sous ce progiciel notamment grâce au langage de requête ou à l'interface de développement (programmation en langage C ou Fortran accessible à « l'utilisateur avisé », c'est à dire à l'administrateur du SIG). Tout cela pouvait et a pu être réalisé en régie !
- ✓ La description des besoins en formation (utilisateurs, encadrement, administrateur).
- ✓ L'estimation des coûts.

Les deux derniers points et en particulier le volet financier ne sont à considérer que comme des approches très grossières. On ne peut à ce niveau pas parler de devis ne serait-ce qu'à cause des turbulences considérables qui touchaient ce type de fournitures et qui avaient systématiquement tendance à tirer les prix vers le bas par rapport à ceux annoncés. Il n'était absolument pas possible de se projeter quelques mois en avant, tant les prix fluctuaient et les rapports « qualité de prestations / prix » augmentaient. La sagesse et le bon sens dictaient donc patience et achats strictement ciblés vers des besoins devenus impératifs !

Pour chaque service, le groupe de pilotage engrangeait les informations suivantes :

- ✓ **Généralités** : Identification du service, missions détaillées et fonctions (par exemple pour le service des Domaines : La mission « opérations immobilières » correspond aux fonctions « acquisitions » et « vente ».

- ✓ **Organisation et répartition géographique** : Les services de la Ville de METZ ne sont pas regroupés au sein d'un même lieu géographique. Il arrive fréquemment qu'un même service ait des antennes réparties sur tout le territoire. Cette information était donc importante pour le fonctionnement en réseau.

- ✓ **Données graphiques utilisées** : Type, destination, provenance, utilisation, destination et stockage.

- ✓ **Données non graphiques utilisées** : Type, destination, provenance, utilisation, destination et stockage.

- ✓ **Souhaits exprimés** : Libre cours à l'imagination des services. Peut aider à jauger la motivation des interlocuteurs pour le projet SIG et l'informatisation de leur tâche en général.

Ce questionnaire permettait alors une analyse assez fine des fonctions et des flux. Pour accomplir telle fonction, le service nécessitait tel volume d'information, de tel type, à telle fréquence et de telle origine.

Parallèlement, pour permettre à tel service de fonctionner, tel autre service devait fournir tel type de données ou d'informations, sous telle forme, à telle fréquence etc. ...

Cette analyse d'insertion a aussi permis de voir les besoins en volume de stockage des informations et leur finalité. La vision globale qu'elle offrait sur l'ensemble des services municipaux a également été l'occasion de détecter certains doublons ou redondances toujours néfastes dans les missions de chacun.

Le taux de partage de l'information a également pu être étudié et ce de manière très fine puisque l'on disposait du nombre d'utilisateurs pour chaque information ou, plus exactement du nombre de missions différentes que recouvrait chaque information. Ceci a naturellement joué dans la définition des urgences et donc des priorités dans la mise en place du SIG. C'est ainsi, mais c'est une lapalissade, que l'on s'est aperçu de l'urgence de disposer d'un fond de plan numérique pour localiser toute l'information. Est-ce nécessairement le plan cadastral ? C'est un point de vue de géomètre car il est indéniable que ce document est complet, continu sur le territoire et à une échelle acceptable au sens de la résolution de terrain qu'elle permet. Mais vu la complexité de saisie à l'époque, le prix

que cela engendrait, et les tracasseries administratives liées aux exigences de la DGI, n'aurait-il pas mieux valu démarrer avec un autre support ? Un plan guide par exemple ? Le découpage de l'espace public eut très bien été possible en tronçons de voies et carrefours, tout comme l'aurait été sa schématisation en filaire. Bon nombre d'applications eussent été possibles plus simplement et de manière moins onéreuse.

Le choix du cadastre comme fond de plan est en fait intimement lié à la motivation des personnels du service du plan. Ce choix stratégique, conséquence directe de l'analyse d'insertion, n'a pas été sans conséquences dans la réussite du SIG de la Ville de METZ

L'analyse d'insertion du projet SIG dans les services de la Ville de METZ a débuté en juillet 1989. Elle s'est achevée avec le rendu du rapport des conclusions définitif, en décembre de la même année.

24) Les supports géographiques du SIG

L'année 1990 a été une année capitale dans ce projet messin. Elle a été le socle des supports géographiques du SIG. Cette année connut les débuts de :

- ✓ La mise en place d'un canevas planimétrique dense.
- ✓ La refonte du canevas altimétrique.
- ✓ La mise en place d'une automatisation des levés topographiques et de leur traitement.
- ✓ Le démarrage de la digitalisation du plan cadastral.

La possibilité de connaître facilement la position géographique d'un objet dans un référentiel unique est un atout considérable dans un SIG. Elle permet d'empiler plusieurs informations provenant de sources différentes et de réaliser ainsi toute sorte de recoupements géométriquement fiables.

C'est ainsi par exemple que la notion de plan « topo foncier » prendra tout son sens et toute sa valeur. Partant d'un même système de référence pour la construction des plans, on pourra aisément superposer les limites foncières aux aménagements réalisés et avoir ainsi une connaissance quasi parfaite des éventuelles rectifications à entreprendre. Il en est de même pour les plans relatifs aux déclarations de travaux sur la voie publique (ou enquêtes de réseaux) où chaque concessionnaire enrichira réellement le SIG en y incorporant ses données dans un même référentiel.

241) Les canevas planimétriques et altimétriques

La mise en place de canevas planimétrique et altimétrique denses étaient à l'époque la seule solution pour parvenir aux fins de stabilité géographiques énoncées précédemment.

Pour ce qui est du canevas planimétrique, la Ville de METZ a d'abord demandé et obtenu que le cadastre participe activement avec son Service du Plan à la mise en place d'un réseau de triangulation sur la commune et ses proches environs. Une trentaine de points furent ainsi déterminés de manière cohérente dans le système de projection LAMBERT Zone 1 alors en vigueur.

La densification de ce réseau « primaire » par la matérialisation, l'observation et la détermination compensée d'un réseau de cheminements polygonaux a permis de disposer d'un canevas planimétrique dense et homogène sur l'ensemble de la commune. Environ 2200 points constituèrent ce canevas.

La pérennité relative des points était garantie par l'établissement d'une fiche signalétique individuelle, c'est à dire par le repérage soigné de chaque point par rapport à son environnement topographique immédiat.

La réalisation pratique a été effectuée en régie. C'est un jeune ingénieur topographe, fraîchement diplômé de l'ENSAIS qui prit en charge ce vaste chantier dans le cadre d'un emploi contractuel. Il était assisté par un ouvrier du Service du Plan et une personne titulaire d'un Contrat Emploi Solidarité. L'ensemble du chantier dura un peu plus d'une année. Le prix de revient d'un point fini (matérialisé, calculé, repéré) était de l'ordre de 220 francs soit 33 tout compris.

Le canevas altimétrique fut également réalisé en régie. Il a consisté en la ré-observation de l'ensemble des anciens repères de nivellement, la matérialisation et l'observation de points nouveaux puis enfin le « calcul en bloc » de l'ensemble dans le système unique et officiel dit IGN 69.

Ce travail a été complètement mené par le service du plan. Il a été réalisé pratiquement par les classes de BTS du Lycée LORITZ de NANCY.

Un total d'environ 1500 points a ainsi été déterminé. Ceci conférait (et confère toujours !) à la Ville de METZ un canevas altimétrique particulièrement dense, homogène et d'une précision millimétrique. Chaque repère a également fait l'objet d'une fiche signalétique destinée à le retrouver plus facilement sur le terrain.

La Ville de METZ s'est ainsi trouvée assez rapidement et pour un coût somme toute assez faible sinon acceptable en possession d'un réseau de points nécessaire à tout travail topographique digne de ce nom.

METZ
Service Information Géographique

POINT POLYGONAL

Fiche signalétique

Date : 12/3/2003

Coordonnées : Lambert 1 - 78	**2163**
Ban communal : DEVANT LES PONTS	X= 878 158,482 Y= 165 920,358
Type de point : Clou d'Arpentage dans Trottoir	Z=

N° réf	X	Y	observation
2159	878 150.559	166 062.753	
2162	878 027.672	165 956.681	

N° repérage	X	Y	N° repérage	X	Y
1	878 158.249	165 935.564	7	878 147.525	165 931.806
2	878 147.129	165 922.760	8	878 148.507	165 932.267
3	878 147.328	165 921.202	9	878 159.423	165 921.693
4	878 148.159	165 922.952	10	878 160.270	165 928.973
5	878 150.056	165 926.328			
6	878 147.755	165 930.579			

Croquis :

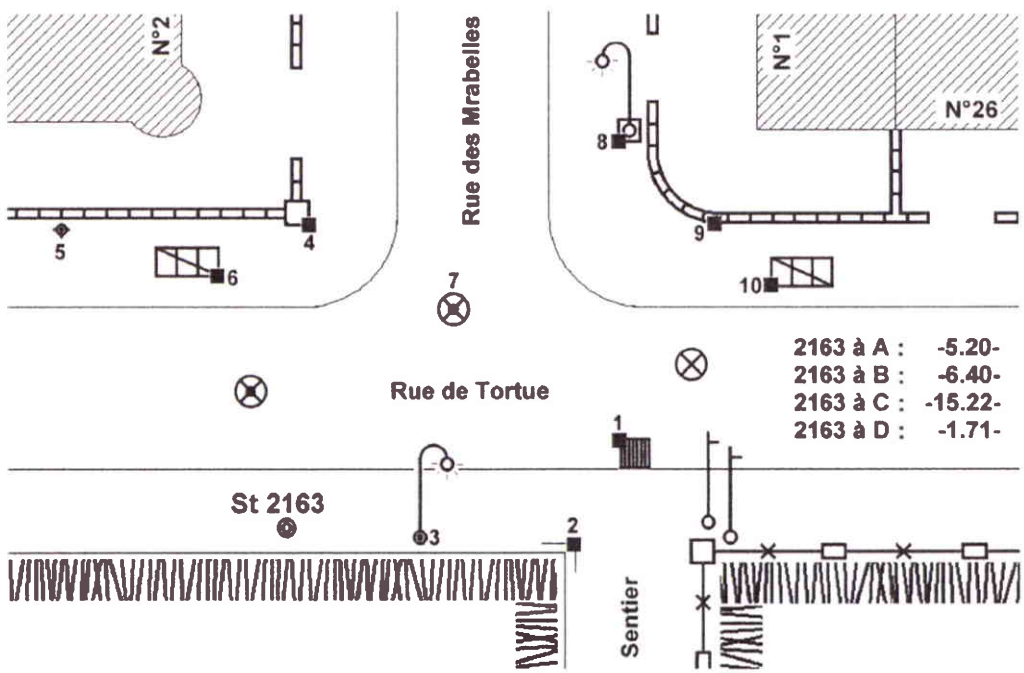


Fig 21 Fiche signalétique d'un point de canevas planimétrique (Doc. Ville de METZ)

DEVANT les PONTS

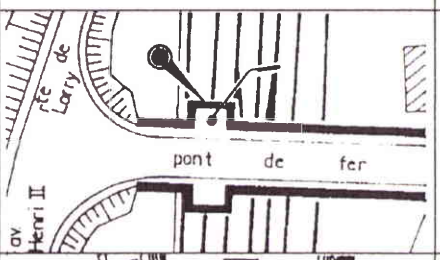
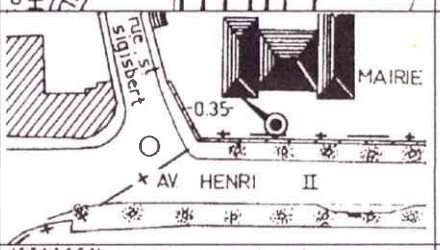
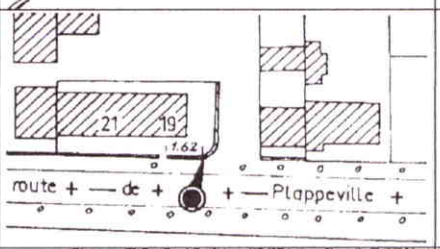
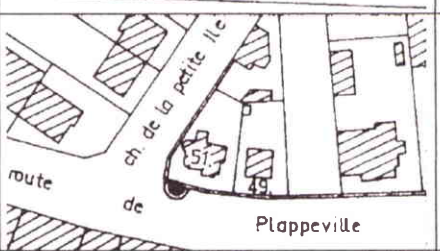
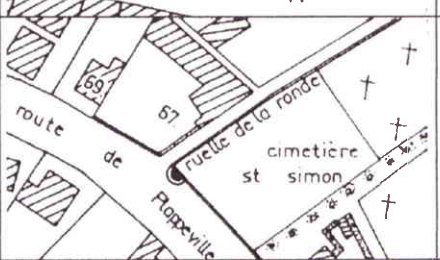
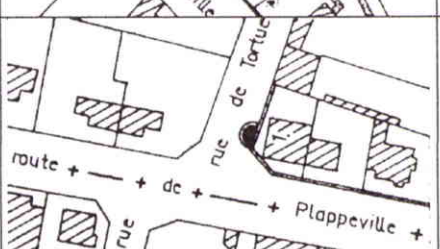
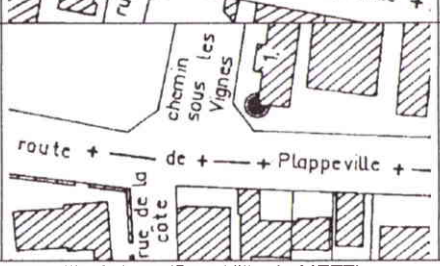
N° VdM	Alt IGN 69	Lieu dit	Croquis	Rep IGN
DLP 0 0 1	**173.244**	Pont de fer		Aab 5 p 1 N.O. 2ème ordre
DLP 0 0 2	**167.347**	Avenue Henri II sur le bâtiment de la mairie, à 0.35m de l'angle		Aab 6 p 1 N.O. 2ème ordre
DLP 0 0 3	**166.141**	Route de Plappeville n° 19-21 sur le mur de clôture		
DLP 0 0 4	**166.493**	Route de Plappeville n° 51 angle chemin de la Petite Ile sur la clôture		
DLP 0 0 5	**167.331**	Route de Plappeville mur du cimetière angle ruelle de la Ronde		
DLP 0 0 6	**167.782**	Rue de Tortue n° 1 angle route de Plappeville		
DLP 0 0 7	**169.626**	Chemin Sous les Vignes n° 1 angle route de Plappeville		

Fig 22 : Extrait du cahier de repérage des points du canevas altimétrique (Doc. Ville de METZ)

L'avantage principal de ce canevas, hormis le fait que les données saisies étaient enfin cohérentes (centimétriques en planimétrie, millimétriques en altimétrie), résidait dans le gain de temps qu'il procurait pour le moindre levé topographique et par là la grande simplicité dans l'estimation des temps pour la réalisation des travaux. Avant cette réalisation il fallait toujours rechercher les points d'appui pour rattacher les travaux topographiques. Cette tâche pouvait être longue et était souvent hasardeuse. Elle pouvait entamer sérieusement les prédictions de délais de réalisation et constituait en ce sens un obstacle à la crédibilité du maître d'œuvre.

242) Les levés topographiques géocodifiés

La mise en place d'une automatisation des levés topographiques et de leur traitement fut la conséquence d'une décision stratégique pour le SIG et pour le Service du Plan et de l'Alignement. Alors que la plupart des Villes se lançaient dans une saisie effrénée et exhaustive des détails topographiques de leurs espaces publics par ce qu'il fut convenu de désigner sous le vocable de « lever de corps de rues », la Ville de METZ décida d'emprunter une autre voie et de jouer sur les potentiels nouveaux, tant d'un point de vue des matériels que des logiciels, pour concevoir et mettre au point une méthode de saisie « à la carte »de son domaine public.

Ce procédé novateur devait répondre de la manière la plus simple et la plus efficace possible à la problématique « de connaissance précise d'une partie du domaine public à un instant donné ». Cet instant résultait en fait des programmations de travaux exécutées pratiquement un an à l'avance, lors de l'établissement du budget principal. C'est en effet à ce moment que se décident les mises en œuvre des chantiers de réfection ou de réalisation de travaux neufs sur le domaine public. Les principaux commanditaires de ces travaux et donc de plans topographiques sont les services techniques et plus particulièrement les services de voirie et circulation et d'espaces verts. Le service du plan et de l'alignement connaissait donc environ 80% des relevés qui lui seraient nécessaires d'effectuer au moment des débats budgétaires.

Ces fameux plans de corps de rue sont en fait des relevés à l'échelle du 1/200°. La précision relative de ce type de saisie est de l'ordre de ±2cm soit une tolérance de ±5cm. Tous les détails topographiques composant les rues (plaques de toutes natures, candélabres, arbres d'alignements, altitudes ...) sont systématiquement levés et engrangés dans le SIG. Comme nous l'avons déjà vu, l'investissement de départ était considérable (de l'ordre de 20 francs (3) par mètre linéaire pour une voie « moyenne », soit plusieurs MF (ou M) pour une Ville comme METZ. A cela se rajoutait bien entendu la mise à jour, sinon ce levé mis à la disposition de tous n'a aucun sens et peut même être dangereux, c'est à dire la quasi-réfection du plan à une fréquence de 10 ans. Etaient également à prendre en compte, certes dans une moindre mesure pour ce qui concernait APIC, l'espace mémoire ainsi utilisé et surtout, en fonction du progiciel du SIG et de ses capacités d'accès aux données, les temps de réponse à prévoir pour obtenir un renseignement par une simple requête.

Le raisonnement était simple. A la question « Est-il utile de connaître parfaitement et au même moment tous les détails topographiques des rues ? » la réponse a été non, pour plusieurs raisons :

La première en est certainement le coût absolument prohibitif, que ce soit en investissement ou en « fonctionnement ». Si certaines collectivités ont cru judicieux de partager ces coûts avec des partenaires, comme des gestionnaires de réseaux, cela ne change en rien la gabegie que représente cette dépense.

La deuxième tient à la difficulté quasi insurmontable de garantir l'exactitude de ces données dans le SIG en regard de la réalité du terrain. La mise à jour ne peut s'effectuer en temps réel et les risques sont grands de donner en consultation des données « périmées ». La complexité du rafraîchissement des données tient également en la grande diversité des intervenants sur le domaine public. Il est extrêmement difficile de gérer ces intervenants pour garantir la finesse d'un plan au 1/200°. Le moindre déplacement de panneau de circulation, la plus petite intervention des services d'entretien de la voirie feront que le plan ne sera plus à jour et donc plus réellement fiable.

La troisième fait appel à la logique et au sens même que l'on donne à un SIG. Ce type de système existe pour gérer de l'information localisée géographiquement. Est-il utile de connaître, avec une précision de quelques centimètres, la position planimétrique de tous les objets situés sur le domaine public ? La négative tombe sous le sens ! Si l'on prend l'exemple des candélabres, ceux-ci peuvent être gérés par tronçon dans un premier temps. Ils peuvent ensuite être localisés suivant qu'ils se trouvent du coté pair ou impair de la voie. Après, si le service gestionnaire le souhaite, ils pourront facilement avoir une précision sub-métrique directement déterminée par le service de l'éclairage public qui n'aura nullement besoin d'un spécialiste de la mesure pour cela. Il suffira qu'il puisse disposer d'une trame suffisamment fiable sur laquelle il vendra appuyer ses mesures. Cette trame pourra être le cadastre digitalisé en ville par exemple par rapport auquel les candélabres auront été triangulés. Pour s'assurer de cette manière de procéder, il suffit de regarder les croquis de repérages effectués par ce type de gestionnaire.

Fort de cette décision, prise non sans réflexion, la Ville de METZ a donc décidé de se lancer dans le levé codifié. Ce type de levé n'intéressait que la topographie dite de chantier par opposition à nos travaux relatifs au SIG. Les levés étaient stockés dans le SIG en tant qu'objet et non en tant que localisant. Chaque réalisation faisait ensuite sur demande du service pilote l'objet d'un récolement, c'est à dire d'une confection de plan après travaux. Le but de cette codification était donc de mettre en place une méthode de travail permettant de répondre dans des délais acceptables à des demandes de relevés topographiques émanant d'autres services. Le canevas étant en place, cette méthode permettait la réalisation d'un relevé « plan fini » d'environ 250 mètres d'une voie urbaine moyenne par jour pour une équipe de 2 personnes travaillant quotidiennement pendant 7h45. Ceci représente entre 800 et 1000 points levés par jour.

De quoi s'agit-il vraiment ? [LED 01]

De plus en plus de géomètres topographes se lancent dans la codification de leurs levés. Celle-ci leur permet de compléter les mesures nécessaires à la détermination du positionnement géographique du point levé (en général, un N° de point suivi d'un azimut, d'une distance zénithale et d'une distance inclinée) par des informations concernant sa nature dans le but de simplification des procédures de traitement.

Cette codification, bien qu'il n'existe pratiquement aucune limite technologique dans sa mise en œuvre, n'est encore très souvent que partielle et le chef de brigade, tout en maintenant le croquis traditionnel de terrain sans même le simplifier, se contente de codifier les principaux objets ponctuels de son levé. Cette manière très incomplète d'opérer permet tout de même de gagner du temps au traitement et peut être parfaitement adaptée à de petits levés (de l'ordre de 500 points) et à une structure professionnelle ne comportant pas d'équipes plutôt spécialisées dans le levé topographique.

En levé urbain, où l'on connaît une grande densité de points, une diversité importante d'objets et de lignes, la méthode de la codification totale est de plus en plus utilisée

La codification totale suppose la suppression pure et simple du croquis de terrain. Toute la description du terrain est codée. Le responsable du levé qui se « trouve au prisme » communique, via une liaison radio, les codes à l'opérateur qui les introduit dans la mémoire du tachéomètre (carte PCMCIA, module REC, géodat ,etc.) à partir du clavier. Dans le cas d'un levé complètement robotisé où une seule personne s'occupe de son exécution sur le terrain, les codes sont entrés via le contrôleur qui se trouve au prisme. [...] il existe différents types de codes ayant chacun leur spécification. Le chef d'équipe conservera tout de même un carnet de poche, un double mètre et un crayon qu'il pourra le cas échéant utiliser pour noter des situations complexes qui, si elles devaient être traitées automatiquement, compliqueraient inutilement les opérations et nuiraient considérablement au rendement. Ces croquis manuels restent cependant très marginaux et tout à fait exceptionnels.

<u>Les intérêts</u> de la codification résident donc dans :

- ✓ *L'abandon du croquis de terrain, toujours un peu lourd à tenir, encombrant et peu pratique par temps de pluie.*
- ✓ *Un gain de temps sur le terrain de l'ordre de 15 à 20%.*
- ✓ *Un gain de productivité au bureau de l'ordre de 70 à 80% par rapport à la confection d'un plan à partir d'un semi de points numérotés habillé à l'aide d'un outil de D.A.O. et suivant des instructions notées sur un croquis classique.*

<u>L'inconvénient majeur</u> est le risque, si l'on n'y prend pas garde, de simplification à outrance du levé sur le terrain, ce qui induit obligatoirement des manquements au niveau du plan. Ce défaut est généralement lié à une méthode de codification trop lourde, trop contraignante et finalement inadaptée aux besoins de la topographie.

Une bonne méthode de codification se doit d'être simple, facilement assimilable par les utilisateurs. Elle doit « se fondre » dans les principes de la topographie de terrain et rester suffisamment ouverte pour pouvoir être adaptée à une palette très large de chantiers. Le nombre de ses codes doit rester inférieur à une petite centaine. Ceux-ci suivront une certaine logique de telle sorte à ce que les équipes les restituent simplement et exactement. Enfin, une codification convenable n'alourdira en aucun cas le travail de terrain.

Il n'existe pas à proprement parler de normes pour ces méthodes de travail et l'on retrouve presque autant de méthodes qu'il y a d'entreprises et de cabinets qui les pratiquent. La méthode [...] a été conçue et développée en 1990 à l'occasion d'un Projet de Fin d'Etudes qui s'est déroulé au service de topographie de la Ville de METZ. Réalisée en collaboration étroite avec les équipes de terrain, cette méthode est née pour répondre au mieux aux besoins de lever urbain en régie et à l'échelle nominale du 1/200°.

La codification mise en place au service du plan et de l'alignement de la Ville de METZ comprend un nombre de codes restreint, mais complet. Elle est hiérarchique, sa définition est logique et proche des opérations de terrain. Elle est établie et traitée station par station.

Elle a initialement été créée pour être utilisée suivant les spécifications du matériel LEICA qui, rappelons le, sépare les mesures des codes en blocs différents. Cette méthode

peut à priori être adaptée à n'importe quelle marque de tachéomètre pour peu que celle-ci présente les caractéristiques d'ouverture indispensables de tout bon appareil de terrain.

Lors d'un levé, l'équipe utilise un tachéomètre électronique muni d'un enregistreur. Les données sont stockées sous forme de blocs mesure ou de blocs code (cas des appareils LEICA). Le bloc mesure, que l'on peut bien sûr formater à notre guise, contient dans notre cas les valeurs d'angles et de distance mesurées sur le terrain, ainsi que le numéro du point levé et les corrections aérologiques et de constantes de prisme (ppm, mm). Le bloc code est prévu pour recevoir des informations complémentaires concernant la nature du point levé.

Cette technique de levé topographique codifié est encore utilisée actuellement à la Ville de METZ. Elle n'a que très peu évolué en ce qui concerne son utilisation sur le terrain et reste tout à fait performante. Le traitement des données s'effectue à l'aide d'un PC, sur un logiciel spécifique. Elles peuvent ensuite, suivant leur pertinence être intégrées directement dans le SIG.

243) La digitalisation du plan cadastral

La digitalisation du plan cadastral fut également une opération très importante qui a commencé en 1990.

Le cahier des charges, entièrement rédigé par des personnels de la Ville de METZ en s'appuyant bien entendu sur les rares expériences antérieures de collectivités glanées pour la plupart au « Groupe de travail de topographie » de l'association des Ingénieurs des Villes de France (actuellement l'association des Ingénieurs Territoriaux) a fait l'objet d'une réflexion technique approfondie compte tenu notamment des spécificités du cadastre local. Parmi les planches digitalisées, certaines étaient issues de « levés réguliers », d'autres d'un cadastre rénové par simple mise à jour, certaines ne disposant d'aucun référentiel marqué, c'est à dire vierges de tout carroyage.

Elles présentaient toutes un défaut dit de «non-superposition du carroyage». En effet, quand on superposait les limites de deux feuilles contiguës, le carroyage, c'est à dire la représentation du référentiel géographique sur le plan, en l'occurrence le système de coordonnées planes issues de la projection LAMBERT I, ne correspondait plus. Ceci était dû à la généralisation du système LAMBERT en France où il s'est agi, vers les années 1970, de redessiner rapidement et sans grands moyens toute la cartographie spécifique de la Moselle, représentée alors sur des formats « demi-grand-aigle » et dans un système de projection local. Cette nouvelle cartographie a en fait consisté à rapprocher deux formats d'origine, à les décalquer pour obtenir un format A0 standard et à y superposer un carroyage au dépit de toute considération professionnelle de cartographe ! Ce travail a été donné pour une réalisation à la tâche et a finalement altéré toute la documentation cadastrale de ce département. Au moment de la digitalisation, aucune croix du carroyage n'a pu être utilisée pour caler les plans. Il a fallu calculer des coordonnées de points cartographiés en exploitant des documents élaborés sur le terrain.

D'autres travaux de mise à niveau des planches cadastrales furent entrepris comme la « re-parcellisation » du domaine public car le cadastre avait purement et simplement décidé de ne plus en gérer la domanialité. La digitalisation a aussi été l'occasion de diviser le domaine public en « tronçons carrefours » dans le but de créer un localisant supplémentaire et de mettre à niveau la correspondance entre le plan et la matrice cadastrale. Cette

dernière opération s'est en fait organisée en y intégrant les informations issues du Livre Foncier, toujours dans le but d'améliorer la fiabilité des données saisies.

La digitalisation s'est effectuée suivant un MCD (chapitre 3, § 241) où tous les objets et les relations qu'ils entretenaient les uns avec les autres étaient spécifiées. Elle a été confiée à un prestataire extérieur et a durée près de 3 ans ! Le budget de cette opération de sous-traitance a été de 960 KF TTC (soit 146 K). La digitalisation des plans cadastraux de la Ville de METZ se caractérise dans les grandes lignes par la saisie des objets suivants :

- 1 commune
- 200 sections
- 250 feuilles
- 880 îlots
- 24000 parcelles privées
- 2900 parcelles publiques
- 25000 bâtiments durs
- 7200 bâtiments légers
- 16500 adresses
- 5000 textes de voies
- 1000 voies
- 27000 flèches d'appartenance
- 11000 murs
- 2300 tronçons
- 1200 carrefours
- 180000 brisures
- 5300 bornes
- 2300 points de canevas.

L'un des points important de cette digitalisation fut la saisie « intelligente » des adresses postales et la réalisation concomitante d'un applicatif permettant la localisation par ce biais.

La réception des travaux fut également l'occasion de réflexions particulières, notamment pour ce qui est des règles d'acceptation. Celles-ci figuraient bien sûr dans le CCTP et reposaient sur des études statistiques. On y vérifiait la cohérence des données, leur nombre, le respect du MCD et bien entendu la géométrie par différents tests.

C'est en fait à partir de ce moment, de la fin de la digitalisation des atlas cadastraux que le Système d'Information Géographique de la Ville de METZ a réellement commencé.

Cette digitalisation fut suivie immédiatement par l'intégration du fichier des propriétaires issu de la matrice cadastrale du non bâti et acheté annuellement à la DGI.

Il est à noter qu'aucune convention ne fut signée avec l'administration du cadastre et que le plan numérique issu de la digitalisation n'avait donc pas le « label cadastral ». Comme déjà écrit précédemment, la signature d'une convention était à l'époque difficile. La Direction Générale des Impôts qui, rappelons le, est le seul gestionnaire des données cadastrales, n'était, sur le plan de l'informatisation de ses données, pas en phase avec la plupart des collectivités pionnières de ces projets de SIG. Cette réalité se ressentait d'ailleurs d'avantage dans les collectivités d'Alsace Moselle, réputées pour « leur bon cadastre » et les traditions dans ce domaine issues de la loi locale. Les aberrations économiques qui auraient pu en être la conséquence se trouvaient estompées par les

échanges d'informations qui existaient au niveau local entre la Ville et l'administration du cadastre.

La mise à jour du plan était réalisée en régie suivant une procédure de recherche de l'information très rigoureuse. Il en allait de même pour le fichier des propriétaires. Les mutations publiées au Livre Foncier étaient recherchées et exploitées mensuellement. Plan et données alphanumériques afférentes étaient ainsi maintenus à jour quasi en temps réel. L'achat annuel de la matrice du non bâti permettait, par comparaison, de détecter et de corriger les éventuelles erreurs.

Pour pallier les manquements en terme de précision du plan digitalisé, les coordonnées « graphiques » des points étaient substituées par leurs homologues « calculées » chaque fois que cela était possible. C'est ainsi que fut mis en œuvre le calcul de tous les croquis cadastraux ayant servi à construire le plan. Cet ambitieux chantier est actuellement encore réalisé en régie. Il constitue un excellent régulateur de l'activité d'une partie du service.

244) Démarrage d'autres applications

La disponibilité bien réelle d'une couverture graphique continue, à jour et à une échelle relativement grande (1/1000° pour les zones périurbaines, 1/500° pour le tissus urbain dense), les premières données alphanumériques associées, la simplicité de la localisation et l'expérience acquise par les personnels ont donc été le catalyseur du développement su SIG de la Ville de METZ.

Bon nombre de développements concernant notamment les accidents de la circulation, la saisie du POS, des réseaux d'assainissement, la digitalisation du fond de plan et la construction du filaire des voies, se sont succédés de 1994 à 1997.

Les applications de cette période ont toutes été menées à partir du plan cadastral digitalisé. Les études étaient conduites par l'administrateur du système et les utilisateurs, spécialistes de leur métier. Elles étaient validées par le groupe de pilotage du projet qui en rendait compte à l'Administration Générale. Ces différents projets suivaient relativement fidèlement l'analyse d'insertion et notamment la définition des priorités qui y figuraient.

Les évolutions matérielles et logicielles ont bien entendu conditionné le développement du SIG. C'est ainsi qu'en 1998, alors que l'espace mémoire « n'était plus réellement un problème » au regard des capacités et des coûts du marché, le SIG a pu s'enrichir d'un orthophotoplan.

La performance des processeurs avait d'ailleurs et par exemple permis au préalable d'activer des recherches dites géographiques qui n'utilisaient que le critère d'appartenance ou d'exclusion de couples de coordonnées associées à un objet graphique par rapport à un périmètre défini par l'utilisateur lors d'une requête. On ne passait donc plus nécessairement par les relations pour accéder à la réponse. Ceci a permis de simplifier les MCD et donc, dans une mesure relative, les saisies.

L'applicatif des permis de construire (Gestion du Droit des Sols) avait dès le début du SIG été développé en dehors du projet.

3) Bilan, analyse et perspectives.

31) Le logiciel et l'organisation

Actuellement, seule la base de données géographiques est sur APIC et est donc gérée par le Système de Gestion de Base de Données spécifique CCHR.

Les données liées à la matrice cadastrale sont sous ORACLE, dans une base externe. Ces données sont communes avec celles de la gestion du droit des sols. La base de données ORACLE est d'ailleurs apparue en 1999 précisément pour reprendre cette application concernant les permis de construire.

La version 4 du logiciel APIC fonctionne actuellement sur PC. Le portage depuis les stations de travail sous UNIX vers les PC a été effectué en 1999. Ce point, qui suit en fait les évolutions des technologies et du marché dans ce domaine, a bien entendu été accueilli très favorablement tant d'un point de vue économique que d'un point de vue de la communication. Il a permis un accès beaucoup plus large au SIG. Ce point très positif de large diffusion du SIG a été renforcé, comme nous le notions précédemment, par la mise en place du serveur Intranet en 2000.

Comme cela avait été prévu quasi dès le démarrage du projet à la fin des années 80, début des années 90, les seules données gérées par APIC sont les données générales du SIG, celles utilisées par tous et quelques applications « métiers ». Ce logiciel pouvant conduire plusieurs bases (l'avantage réel étant la séparation des données), celui-ci gère d'une part, une base pour le plan cadastral, le POS, le fond de plan, données partagées par une majorité d'utilisateurs, d'autre part une base spécifique à l'assainissement ainsi qu'une autre base réservée aux applications relatives à l'éclairage public et aux réseaux de communications.

Les données de l'INSEE ont également été intégrées dans APIC pour des besoins de cartographie thématique.

Les autres applications « métiers » ont été développées sur une base spécifique ayant pour SGBD ORACLE. Parmi celles-ci on retrouve :

- « Droit des cités » qui correspond au logiciel de gestion du droit des sols nécessaire en urbanisme opérationnel pour tout ce qui concerne les permis de construire.
- « ORAGE » qui est un logiciel de gestion des constituants de chaussées.
- « Gestion des arbres » qui s'intéresse à tous les arbres qu'ils soient d'alignement ou autres.

Le fait de séparer les applicatifs spécifiques d'un métier donné du SIG (APIC en l'occurrence), permet plus de souplesse et une ouverture du SIG vers les logiciels du marché spécialement conçus pour une problématique bien particulière qui est précisément celle du métier considéré.

Le fait de tout vouloir confiner dans une seule « boîte » enlèverait toute une arborescence de compétences et de diversités d'approche pour des problèmes posés que seuls des professionnels de la branche concernée savent résoudre. D'un projet informatique souple et communicant où tous les intéressés seraient partie prenante, nous passerions à une informatique centralisée et lourde qui, fort probablement, se conclurait par un échec,

faute d'utilisateurs et de prolongements tangibles vers la réalité des métiers qu'elle est censée rationaliser et aider.

Le fait de laisser libre cours aux applications métier est donc une richesse à condition, bien entendu, que les passerelles utiles existent effectivement avec le SIG et que cela ne génère pas de doublons de données et de mise à jour.

L'aspect psychologique est également très important puisque le professionnel pour qui, rappelons le, ce projet est fait, ne se verra pas démuni d'une partie de ses prérogatives. Il ne sera pas relégué au rôle souvent péjoratif de « simple utilisateur », mais il sera bien « acteur » du projet à part entière et aura donc tout intérêt a en favoriser la réussite.

L'échange de données avec ses homologues utilisant les mêmes logiciels que lui sera de ce fait facilité et il pourra profiter au même titre que ses confrères ou collègues des évolutions logicielles qu'il serait impossible de lui garantir dans le cas d'une informatique plus « verrouillée ».

Prenons pour exemple le métier de géomètre. Tous les plans de topographie sont traités à la Ville de METZ sur AUTOCAD ou COVADIS qui sont des logiciels de DAO bien connus dans ce milieu professionnel. La géocodification y a été adaptée pratiquement dès sa conception et l'un des critères de choix de ces logiciels a été le nombre de licences vendues dans l'Est, forme de garantie d'échange de données simplifié.

La coexistence d'APIC et de ces logiciels de « métier » est simple. Si on prend pour exemple la gestion des arbres, le lien entre APIC et la base ACCESS est l'identifiant de l'arbre. En effet, sous APIC, un arbre est un point (symbole) ayant pour donnée associée un identifiant. Toutes les autres données descriptives de cet arbre se trouvent sur la base spécifique et y sont gérées sous la seule responsabilité du service gestionnaire de cet arbre.

Les points forts du SIG de METZ sont au minimum de deux ordres, celui de la structure et celui des coûts de maintenance.

Concernant la structure, le service pilote du projet est le Service de l'Information Géographique, successeur du Service du plan et de l'Alignement auquel on a rajouté la composante indispensable de l'informatique. C'est bien le mariage de ces deux métiers, celui du géomètre topographe et celui de l'informaticien qui sont à l'origine du succès du SIG de la Ville de METZ.

Le géomètre apporte toute sa connaissance et son expérience de la topographie, de la géodésie et de la cartographie. L'informaticien apporte ses compétences dans sa spécialité, que ce soit au niveau de la programmation, de la connectique ou des différents matériels utilisés. L'analyse d'un logiciel ou d'une application à développer pour le SIG s'effectuera d'autant mieux que les deux compétences seront en présence.

A la Ville de METZ, la structure du Service de l'Information Géographique est relativement réduite. Sur les 16 personnes composant ce service et bien qu'il soit difficile de scinder rigoureusement les compétences, et les apports réels de chaque agent au projet qui nous intéresse, on peut dénombrer cinq ou six agents qui y travaillent à temps plein et sans lesquels le SIG ne fonctionnerait pas. Compte tenu de l'envergure et du corps qu'a pris ce projet dans le temps, cet effectif ne semble pas démesuré. Cela représente un coût en personnel de l'ordre de 25000 par mois.

Le panel des compétences qui se retrouve dans ce service pilote de l'opération conjugué aux qualités d'ouverture intrinsèques du logiciel APIC permet et induit une liberté considérable pour le développement d'applications en régie, sans toujours être obligé de passer par un prestataire extérieur. Cela génère, en plus de la motivation et de la responsabilisation bien réelle des agents, une optimisation des moyens humains et matériels mis en œuvre. Ces développements « intra-muros » ne doivent cependant pas être un dogme et il faudra toujours veiller à ne pas réinventer ce qui existe déjà ailleurs. C'est une partie du travail du chef de projet de ce SIG.

Hormis ses compétences purement « géomètre », le Service de l'IG de la Ville de METZ est chargé de l'administration du Système d'Information Géographique. Cette prérogative comprend essentiellement :

- ✓ La gestion de l'accès aux données.
- ✓ Le contrôle et la cohérence des données.
- ✓ L'intégration des données dans le SIG.
- ✓ Les Sauvegardes (quotidiennes et hebdomadaires)
- ✓ La maintenance des logiciels, des matériels et des réseaux.
- ✓ Les développements informatiques.
- ✓ L'assistance aux utilisateurs, en particulier en ce qui concerne la formation et le concours à la mise en œuvre de leurs applications.
- ✓ L'automatisation des procédures et la correction d'anomalies.

Le Service de l'Information Géographique est également chargé de la rédaction des cahiers des charges et du suivi des marchés. C'est également à ce service qu'incombe la mise à jour régulière et aussi rigoureuse que possible des données dont il a la charge, à savoir, le cadastre digitalisé, le fichier des propriétaires, les adresses, le PLU, l'orthophotoplan, le plan schématique etc. ...

Il serait souhaitable que cette structure rejoigne la Communauté de Communes CA2M récemment créée et dont nous avons traité en début de cette étude de cas. Son expérience acquise au niveau de la Ville de METZ lui permettrait très facilement de poursuivre la mise en œuvre de ce projet sur l'ensemble de l'agglomération sans surcoût notable en personnel.

Il fut un temps où il était question de transposer cette structure avec d'autres associations en organisme de droit privé telle que l'est une Société d'Economie Mixte par exemple. Cela aurait certainement pu totalement se défendre et peut d'ailleurs encore s'entrevoir aujourd'hui. En effet, sous l'aspect économique, l'un des points faibles de la structure, est le confinement d'une accumulation de compétences et de richesses intellectuelles en matière de savoir-faire dans le seul Service de l'IG de la Ville de METZ sans possibilités d'ouverture réelle vers d'autres sites confrontés à des problématiques équivalentes.

Sans même passer par le secteur marchand qui engendrerait d'autres problèmes à résoudre, le savoir-faire et l'expérience en matière de SIG auraient pu profiter à d'autres par le truchement de conventions ou de clubs utilisateurs. On peut regretter qu'une réflexion et une volonté allant dans ce sens n'ait en fait jamais réellement vu le jour.

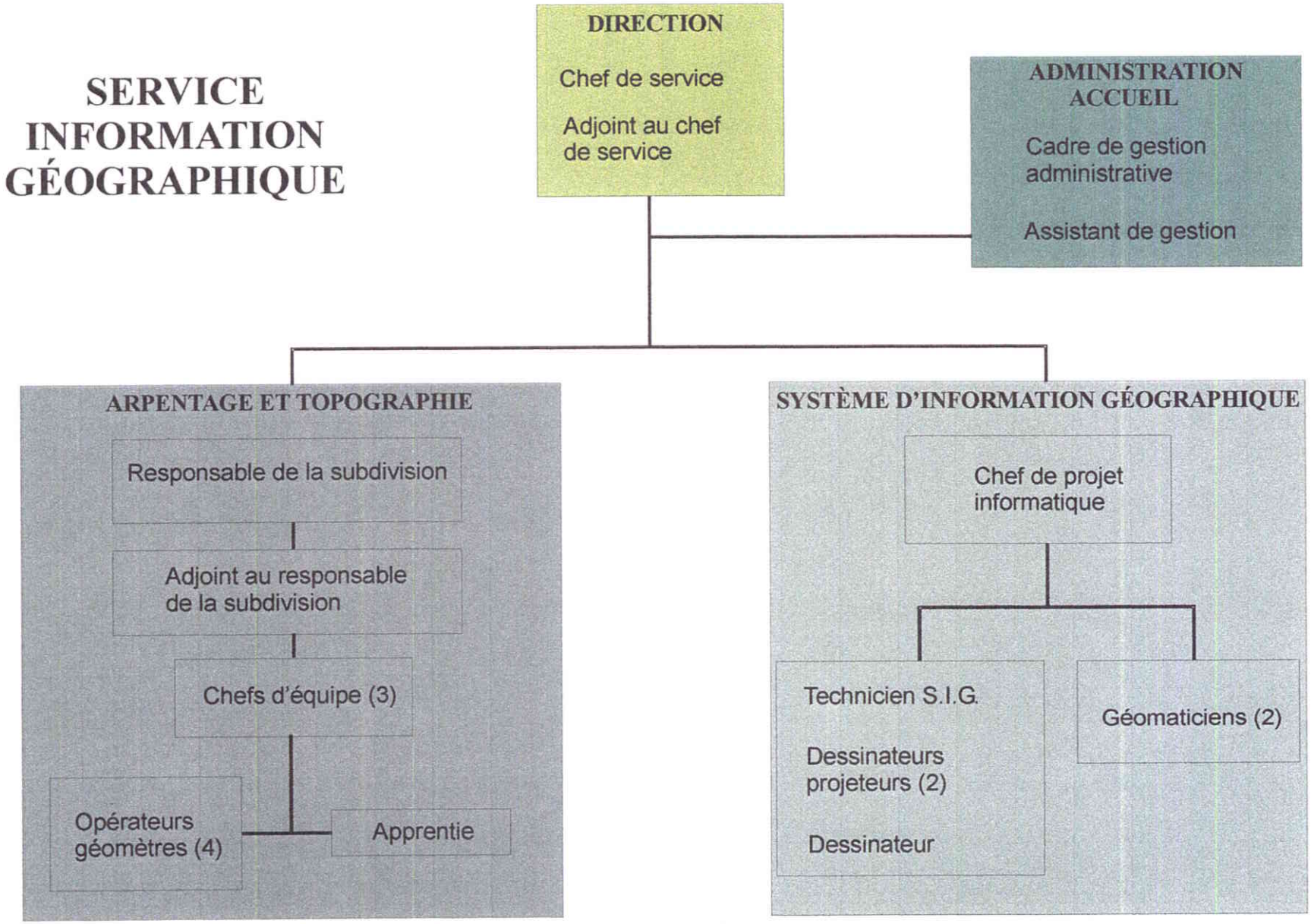


Fig. N° 23 Organigramme du Service de l'IG (Doc. Ville de METZ)

Le deuxième point fort du SIG de la Ville de METZ est à retenir au niveau des coûts de la maintenance. Ces coûts ont nettement baissé depuis le passage du logiciel APIC sur PC en 1999. En ce qui concerne le logiciel APIC en version 4, celle-ci s'élève annuellement à 40000 TTC pour les seize licences que compte ce site.

La maintenance matérielle est quasi négligeable puisque la majeure partie du support « hardware » du SIG est constituée de PC. C'est au moment de l'acquisition des ordinateurs qu'il y a lieu d'acheter une extension de garantie à trois ans puisque cela correspond au temps d'amortissement de ce type de matériel. Cette extension de garantie revient aux alentours de 370 TTC par PC pour une période de trois ans, soit environ 185 par an et par PC (la première année est gratuite).

Reste à maintenir le seul serveur de l'ensemble du site. Il s'agit d'un serveur SUN ENTERPRISE 250 acheté par la Ville de METZ en 1999. Cet ordinateur comporte deux disques miroirs d'une capacité de 9 Gigaoctets, de deux processeurs de 250 MHz et de 512 Mégaoctets de mémoire. Son coût d'acquisition a été de 107 000 Francs HT (soit 16300) hors frais d'installation et de formation. La maintenance annuelle de cette machine est de l'ordre de 2500 TTC.

Les PC sont en fait achetés par le service de la bureautique. Ceci réduit d'autant les coûts pour le service de l'information géographique et permet, là encore, une réelle optimisation des matériels pour l'ensemble de cette collectivité.

A l'heure actuelle, le logiciel APIC est implanté et utilisé dans les services suivants :

- Le service de l'information géographique.
- Le service du patrimoine.
- Le service d'urbanisme appliqué (permis de construire).
- Le service de la politique dans la ville.
- Le service des études pour l'éclairage public, l'assainissement et les réseaux de communication.
- Le service des travaux pour les espaces publics et l'entretien de la voirie.
- Le service du cadre de vie pour les espaces verts et une partie de la propreté.
- Le service de la police municipale et rurale.

En plus de cela, il faut compter 72 accès en consultation par Intranet.

La figure N°24 montre l'organisation actuelle du SIG à la Ville de Metz.

Architecture du S.I.G.

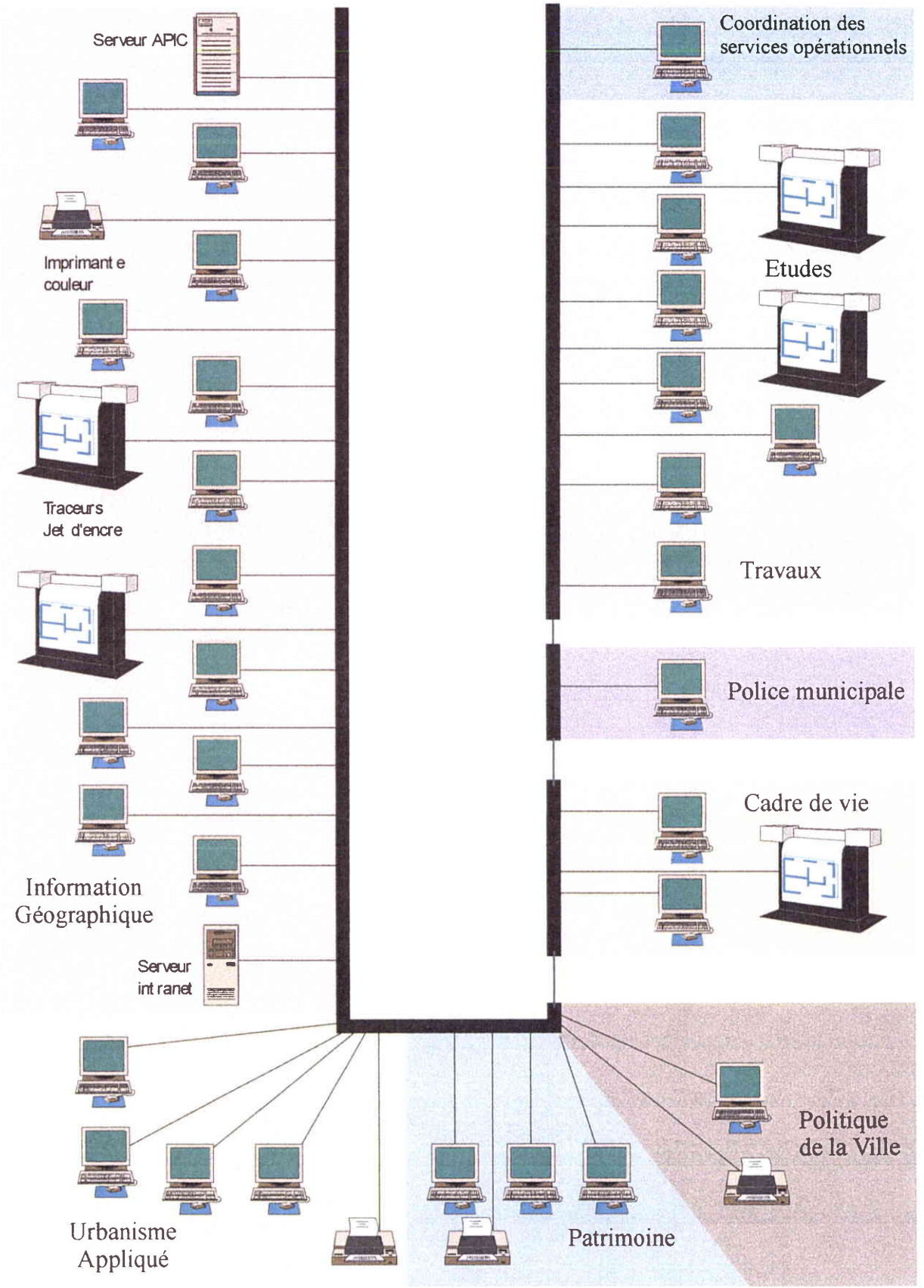


Fig. N° 24 : Architecture du SIG en 2003. (Doc. Ville de METZ)

32) Les perspectives de développement

Les perspectives à court et moyen termes sont :

- ✓ L'acquisition d'un nouvel orthophotoplan numérique Celui-ci a pour but de remplacer celui acquis en 1998 qui n'est plus à jour.
- ✓ La signature d'une convention avec le cadastre. Il s'agit à la fois d'un acte technico-économique et politique important. Technico-économique principalement parce que cela permettra d'éviter les doubles mises à jour, à la fois à la Ville et au cadastre. Politique car la DGI est la seule habilitée à gérer effectivement les données cadastrales. La situation de la Ville que d'aucun pourrait trouver un peu ambiguë sera là parfaitement claire. Le SIG de la Ville de METZ pourra alors disposer d'un plan cadastral labellisé dont elle ne sera plus que le dépositaire comme elle aurait toujours dû l'être.
- ✓ La signature d'autres conventions de partenariat sont prévues avec l'INSEE, l'IGN pour la station GPS permanente, les gestionnaires des réseaux d'eau, de chauffage urbain et de gaz.
- ✓ Développement d'une application pour le service des espaces verts.
- ✓ Saisie des réseaux de régulation des feux tricolores.
- ✓ Développement d'une application en vue de l'obtention d'un observatoire du stationnement. Cette étude a été commandée par le service des études. Il s'agit en fait de répertorier l'ensemble des places de parking aérien par tronçon de voie et par type de zone. Cette application concerne le stationnement payant comme le stationnement gratuit.
- ✓ La migration de la base APIC vers une base ORACLE munie d'une cartouche spatiale qui constitue une extension pour gérer les données géographiques et qui permet notamment le stockage des coordonnées etc. ... Cela implique un changement de serveur. Actuellement, le serveur (logiciel) CCHR ne peut être consulté que par des « clients » APIC. ORACLE étant un « standard », cette base pourra à terme être accessible à partir de « n'importe quel » logiciel du marché.

Cette migration vers une base de données ORACLE est aussi très intéressante en ce qui concerne Intranet car elle permettra une consultation directe des données sur ORACLE sans avoir l'obligation, comme c'est la cas actuellement, d'exportation des données vers MAPGUIDE, le logiciel serveur d'Intranet.

Les données littérales migreront également sous ORACLE Il deviendra alors possible d'écrire des requêtes sans passer par APIC. La sécurité des données est garantie comme c'est le cas dans APIC. Pour écrire des requêtes sans passer par APIC, il faut disposer d'un outil particulier protégé et des autorisations nécessaires.

Ces nouvelles facilités ne concerneront que les consultations, les mises à jour restant dans l'escarcelle du logiciel APIC.

- ✓ La gestion du patrimoine, opération complexe s'il en est et dont il est question depuis le démarrage du SIG à la Ville de METZ, est traitée en dehors du SIG

APIC. Un logiciel spécifique GIMA a été acquis récemment pour répondre à ce besoin. Bien que cela soit possible, il n'y a pas de lien réel avec APIC.

33) Commentaire

Les deux collectivités étudiées ont des problématiques comparables. Nous pouvons dès lors, à l'instar de l'analyse que nous avons proposée pour le SIG du Département du Bas-Rhin et en suivant les mêmes règles d'évaluation, apporter les commentaires suivant pour la Ville de METZ.

- L'analyse d'insertion menée à la Ville de METZ s'apparente à l'étude de faisabilité du CG 67. Une large part de cette analyse est ici laissée à la structure d'accueil. Elle a été menée par un groupe restreint d'agents, motivés par le projet et ayant une très bonne connaissance de leur collectivité. L'analyse des différents flux (fonctions, informations) a été suffisamment détaillée pour que le document final serve de trame à l'ensemble du projet Elle n'a duré que quelques mois et a immédiatement débouché sur les premières applications.
- Le logiciel APIC avait déjà, à l'époque de son achat (1988), de réelles qualités de SIG. Celles-ci supplantaient largement ses défauts. Ce logiciel n'a jamais cessé d'évoluer. Il présente une réelle continuité de l'espace géographique. L'utilisateur bénéficie des avantages de la topologie lors de la mise à jour des éléments graphiques. Celle-ci est effectuée « en dehors » d'APIC par des outils de construction géométriques incluant un graphe topologique. Ces mises à jour sont ensuite intégrées dans le SIG qui n'a pas de structure topologique proprement dite et qui n'en présente donc pas les contraintes. Toutes les applications du SIG ont fait l'objet d'une analyse particulière et obéissent à des règles claires de structuration des données traduites dans un MCD.
- Le management du projet a, dès le départ, été ouvert vers les utilisateurs. Le « pilotage » du SIG est assuré par des compétences en topographie et en informatique. Les utilisateurs se son immédiatement investis et se sont appropriés le projet au fur et à mesure de son développement.

Les réponses que l'on peut formuler aux indicateurs de réussite et d'échec proposés par PORNON (chapitre5 § 45) vont toutes dans le sens d'une réussite de ce projet.

Chapitre 7 : La Commune de SCHWEIGHOUSE sur Moder

5) Généralités et contexte administratif

6) Historique du SIG

7) Objectifs du SIG.

8) Bilan et perspectives

1) Généralités et contexte administratif

La Commune de SCWEIGHOUSE sur MODER se situe à une trentaine de kilomètres au nord de STRASBOURG et à cinq kilomètres à l'ouest de HAGUENAU.

Avec ses 4600 habitants, elle constitue après HAGUENAU, le bourg le plus peuplé de la Communauté de Communes de la région de HAGUENAU.

Cette Commune dispose d'une Zone Industrielle importante non spécialisée et donc assez diversifiée qui offre environ 2500 emplois.

Les implantations industrielles ont été à l'origine du développement démographique de la Commune, de son rajeunissement et de sa diversité. La population, dynamique sur le plan associatif, culturel et sportif a pratiquement doublé en cinquante ans.

Le réseau routier récent situe cette Commune à une petite demi-heure de l'entrée de la banlieue de STRASBOURG, également facilement accessible par le réseau ferroviaire.

La Commune de SCHWEIGHOUSE sur MODER occupe une quarantaine de personnes, effectif qui se répartit globalement à hauteur de 40% pour les emplois administratifs et 60% à spécification technique. Les services, au nombre de six, sont organisés autour de l'exécutif municipal. Ils suivent un organigramme administratif simple, comprenant à sa tête un Directeur couvrant l'ensemble de leurs activités. Celles-ci sont :

- ✓ Les services techniques (18 agents)
- ✓ Le service des écoles (6 agents)
- ✓ Les services administratifs (6 agents)
- ✓ Le service culturel (3 agents)
- ✓ La halte-garderie 5 agents
- ✓ La bibliothèque (3 agents)

Les prévisions budgétaires 2003 de cette Commune sont de l'ordre de 8 M pour ce qui concerne le fonctionnement. Elles avoisinent 6.2 M en investissement.

SCHWEIGHOUSE sur MODER fait partie d'un **S**yndIcat à **V**ocati**O**ns **M**ultiples (SIVOM) regroupant douze Communes des alentours et formant un bassin de vie d'environ 12500 habitants.

Cet **E**tablissement **P**ublic de **C**oopération **I**ntercommunal (EPCI) avait de nombreuses compétences. Une partie d'entre elles a été redistribuée à la toute nouvelle Communauté de Communes de la région de Haguenau. (cf Tableau N°15) Son budget total est de l'ordre de 2.9 M qui se répartit en 2.3 M pour le fonctionnement et 0.6 M pour l'investissement.

Depuis le 13 décembre 2002, la Commune de SCHWEIGHOUSE sur MODER est intégrée à la Communauté de Commune de la région de HAGUENAU.

Ce nouvel établissement public a été initié dans le but de la mise en commun de moyens concernant essentiellement le domaine de la création de zones d'activités. Ses compétences sont :

- ✓ Le développement économique : création, aménagement, entretien et gestion des zones d'activités économique d'intérêt communautaire
- ✓ L'aménagement de l'espace communautaire : schéma de cohérence territoriale, élaboration et mise en œuvre de la charte intercommunale de développement de l'aménagement,
- ✓ La protection et mise en valeur de l'environnement
- ✓ L'entretien de la voirie (y compris balayage et déneigement mécanique, recensement du patrimoine de la voirie)
- ✓ Les nouvelles technologies de l'information et de la communication,
- ✓ La petite enfance

Son budget principal pour 2003 s'élève à 17.3 M€ auquel se rajoute un budget annexe lié à la taxe sur les ordures ménagères de 3 M€

Les principales ressources proviennent de la Taxe Professionnelle Unique (TPU) et des allocations de l'Etat (16.4 M€) ainsi que de la redevance des ordures ménagères (3 M€).

Les principales dépenses sont :

- ✓ <u>En investissement :</u>
  - Constitution d'une réserve foncière pour une future zone d'activité. : 574 K€
  - Premier équipement (matériel technique, matériel informatique, mobilier, travaux dans les déchetteries, ...) : 258.5K€
- ✓ <u>En fonctionnement :</u>
  - Attribution de compensation reversée aux communes membres : 15.3M€
  - Charges à caractère général (fonctionnement courant de l'établissement public, collecte des ordures ménagères, ...) : 1.6 M€
  - Traitement des ordures ménagères : 1 .5M€

La Communauté de Communes ne dispose pas à l'heure actuelle de personnel propre. 11 agents de la Ville de Haguenau et de Schweighouse assument les principales compétences administratives et techniques dans le cadre d'un régime d'activités accessoires. Elle est présidée par l'actuel Maire de SCHWEIGHOUSE sur Moder.

Cette commune connaît donc de nombreuses mutations dans ses activités. Ceci ne sera à terme certainement déterminant dans le SIG qu'elle a commencé il y a quelques années.

Les renseignements relatifs à ces établissements figurent sous forme de tableau dans les pages ci- après.

COMMUNES/ (Nb habitants)	COMPETENCES	ADHESION (date)
BATZENDORF (826)	Ordures Ménagères Maison de Retraite Assainissement Déchetterie	01.01.1983 14.02.1989 01.01.1994 26.10.1995
BERTSHEIM (357)	Voirie Communale Ordures Ménagères Maison de Retraite Assainissement Déchetterie	10.07.1989 01.07.1983 14.02.1989 01.01.1994 28.12.1995
DAUENDORF (1424)	C.E.S Assainissement Equipements Sportifs Aménagements de Villages Voirie Communale Ordures Ménagères Urbanisme Maison de Retraite Déchetterie	28.09.1972 10.12.1975 10.12.1975 10.12.1975 10.12.1975 10.12.1975 10.12.1975 14.02.1989 13.10.1995
GRASSENDORF (189)	Assainissement	01.02.1999
HUTTENDORF (445)	Ordures Ménagères Maison de Retraite Assainissement Déchetterie	01.01.1994 01.07.1983 14.02.1989 23.10.1995
MORSCHWILLER (459)	*Ordures Ménagères* Assainissement Maison de Retraite Déchetterie	01.01.1990 01.01.1994 01.01.1990 05.10.1995
NIEDERSCHAEFFOLSHEIM (1.263)	Ordures Ménagères Maison de Retraite Déchetterie	01.01.1983 14.02.1989 12.10.1995
OHLUNGEN (1.264)	C.E.S Assainissement Equipements Sportifs Aménagements de Villages Voirie Communale *Ordures Ménagères* Urbanisme Maison de Retraite Déchetterie	28.09.1972 10.12.1975 10.12.1975 10.12.1975 10.12.1975 10.12.1975 10.12.1975 14.02.1989 06.10.1995
SCHWEIGHOUSE/MODER (4.596)	C.E.S Assainissement Equipements Sportifs Aménagements de Villages Voirie Communale Ordures Ménagères Urbanisme Maison de Retraite	28.09.1972 10.12.1975 10.12.1975 10.12.1975 10.12.1975 10.12.1975 10.12.1975 14.02.1989
UHLWILLER (624)	C.E.S Assainissement Equipements Sportifs Aménagements de Villages Voirie Communale Ordures Ménagères Urbanisme Maison de Retraite Déchetterie	28.02.1972 10.12.1975 10.12.1975 10.12.1975 10.12.1975 10.12.1975 10.12.1975 14.02.1989 26.10.1995
WINTERSHOUSE (613)	Assainissement Equipements Sportifs (sauf gym. & plateaux annexés au C.E.S) Aménagements de Villages Voirie Communale Ordures Ménagères Urbanisme Maison de Retraite Déchetterie	16.03.1978 16.03.1978 16.03.1978 16.03.1978 16.03.1978 16.03.1978 14.02.1989 13.10.1995
WITTERSHEIM (503)	Ordures Ménagères Maison de Retraite Déchetterie	01.01.1984 14.02.1990 20.11.1995

Tab. N°14 : Compétences et dates d'adhésions au SIVOM (doc. Communes de SCHWEIGHOUSE sur MODER)
(en italique) :compétences Communauté de Communes

COMMUNES	Nombre habitants	Superficie du ban communal ha	Superficie Construite ha	VOIRIE		SIVOM (compétences actuelles)	COMMUNAUTE DE COMMUNE DE LA REGION DE HAGUENAU (compétences transférées depuis le SIVOM)
				Linéaire m	Surface m²		
Batzendorf	826	674	/	7.967	47.766	Maison de Retraite Assainissement	Ordures ménagères Déchetterie
Berstheim	357	365	/	4200	16800	Voirie Communale Maison de Retraite Assainissement	N'appartient pas à la CC
Dauendorf (et Neubourg)	1.424	763	41	9.156	71.670	C.E.S Assainissement Equipements Sportifs Aménagements de villages Voirie Communale Urbanisme Maison de Retraite	Ordures ménagères Déchets
Grassendorf	189	220	20	1500	9000	Assainissement (transport et traitement)	N'appartient pas à la CC
Huttendorf	445	440	44	5.157	31.079	Assainissement Maison de Retraite	Ordures ménagères Déchets
Haguenau	34000	18282	1800	352350	4890000	N'est pas au SIVOM	N'est pas au SIVOM
Morschwiller	459	417	/	3.507	18.479	Assainissement Maison de Retraite Voirie communale	Ordures ménagères Déchets
Niederschaeffolsheim	1.263	618	38	6085	51049	Maison de Retraite	Ordures ménagères Déchetterie
Ohlungen (et Keffendorf)	1.264	839	80	12.560	85.045	C.E.S Maison de Retraite Equipements Sportifs Aménagements de villages Voirie Communale Urbanisme Maison de Retraite	Ordures ménagères Déchetterie

COMMUNES	Nombre habitants	Superficie du ban communal ha	Superficie Construite ha	VOIRIE		SIVOM (compétences actuelles)	COMMUNAUTE DE COMMUNE DE LA REGION DE HAGUENAU (compétences transférées depuis le SIVOM)
				Linéaire m	Surface m²		
Schweighouse-sur-Moder	4.596	991	314	37.507	308.756	C.E.S Assainissement Equipements Sportifs Aménagements de villages Voirie Communale Urbanisme Maison de Retraite	Ordures ménagères Déchetterie
Uhlwiller (et Niederaltdorf)	924	746	67	8.027	47.875	C.E.S Assainissement Equipements Sportifs Aménagements de villages Voirie Communale Urbanisme Maison de Retraite	Ordures ménagères Déchetterie
Wintershouse	613	366	13	4.131	24.616	C.E.S Assainissement Equipements Sportifs Aménagements de villages Voirie Communale Urbanisme Maison de Retraite	Ordures ménagères Déchetterie
Wittersheim	503	/	/	/	/	Maison de Retraite	N'appartient pas à la CC

Tab.N°15 :Nouvelles compétences du SIVOM et compétences de la communauté de communes. (Doc. Commune de SCHWEIGHOUSE sur MODER)

2) Historique du SIG

Le Maire de cette commune a acheté le logiciel VICAD PRO en 1998 pour pouvoir disposer d'un outil de visualisation des principales données graphiques et alphanumériques qui s'y rattachent. Ces informations sont couramment demandées par les administrés.

Il s'agit en l'occurrence du plan et de la matrice cadastrale.

Le logiciel VICAD PRO est théoriquement un outil spécialement conçu pour ce type d'application et dans ce type de collectivité qui ne dispose pas de moyens humains spécialement affectés à cette tâche.

Ce logiciel est développé par la Société MICROPLAN dont le siège social est à ERSTEIN (67). Cette entreprise a été fondée et est dirigée par un ancien agent du cadastre, spécialiste dans les plans numériques.

Il a été distribué dans plusieurs communes et notamment à BARR (67) et dans la Communauté de Communes de BISCHWILLER (67).

Suivant l'expression même des auteurs du guide utilisateur, *« le logiciel VICAD permet de faire parler un plan et de personnaliser très rapidement par thème l'édition de plan à une échelle choisie. Il s'adresse à tout utilisateur, même débutant dans le domaine de l'informatique. Son interface d'utilisation est simple, intuitive et très conviviale. L'ensemble des éléments nécessaires à la consultation et à l'édition des plans est réuni sur un seul et même bureau : 95% des fonctionnalités sont directement accessibles par un simple clic de souris ».*

Les fonctionnalités théoriques de ces logiciels sont énumérées dans le tableau N° 16, VICAD servant à la consultation et VICAD PRO à la mise à jour et à la visualisation de plans. Ce logiciel est en fait essentiellement un outil de consultation bien qu'il permette indéniablement une forme de gestion de données géolocalisées. Il ne semble pas qu'il soit un réel SIG comparativement à d'autres produits du marché et surtout aux définitions données au § 3 du Chapitre 1. Il ne se situe pas non plus dans les mêmes gammes de prix et ne cible pas les même créneaux.

La première application a été la saisie du plan cadastral. Elle a été effectuée par le cabinet de géomètre expert Jean-Jacques GRAFF de STRASBOURG en 1999 qui travaille depuis de nombreuses années dans cette commune.

La problématique de saisie fut la même qu'à METZ, puisque là aussi, le plan cadastral avait été retouché moultes fois et sans directives réelles pour pouvoir être dessiné aux standards nationaux, c'est à dire suivant la projection conique conforme dite LAMBERT 1 et sur un format de type A0. Comme vu à METZ, le carroyage matérialisant ce référentiel a été porté *a posteriori* sur l'Atlas définitif, avec les conséquences que l'on sait et ce contre toute logique et à l'encontre de toute déontologie professionnelle. Rappelons simplement que les plans minutes ou originaux avaient été cartographiés dans le système de projection local cylindrique dit de SAUSHEIM en référence à la commune située près de MULHOUSE qui abrite son point origine.

Fort heureusement, le géomètre GRAFF s'est immédiatement aperçu de ces défauts et a judicieusement préféré utiliser des points préalablement observés sur le terrain (bornes, coins de bâtiments etc....) pour le calcul des matrices de calage nécessaires pour passer des « coordonnées table » aux coordonnées réelles du terrain, c'est à dire aux coordonnées

LAMBERT. Cette vigilance a permis de conférer au plan numérique résultant de cette opération de digitalisation une réelle continuité géographique. En se basant sur le carroyage, comme le recommande les spécifications nationales du cadastre, cette continuité n'aurait pas existé et n'aurait d'ailleurs que difficilement pu être rattrapée *a posteriori*.

VICAD	VICAD PRO
Consultation rapide et conviviale de plans assemblés ou partiels.	Toutes les possibilités de VICAD.
Formation en une seule journée des utilisateurs.	Dessin rapide de projets.
Sécurisation des informations cadastrales.	Simulation de nouveaux réseaux, zonages ou travaux de voirie.
Accès immédiat à une propriété par son numéro	Importation de fichier DXF avec analyse de structure.
Tirage d'extraits de plan à échelle définie (1/500, 1/1000,...)	Modifications d'objets du plan par couches.
Mesure graphique de surfaces et de distances.	Contrôle de la validité des plans.
Extrait de vues pour suivi de dossiers et Vidéo-Projection.	Ajout, suppression, correction des traits, symboles ou textes
Etude foncière ou liste de propriétés pour un aménagement.	Récupération d'un fichier de points en coordonnées NXY.
Personnalisation de plans par adjonction de textes.	Création de Tableaux d'Assemblage.
Visualisation des réseaux (eau, électricité, ...).	Dessin rapide de Plans d'Urbanisme.
Accès rapide à une rue par son nom.	Gestion des réseaux (éclairage public, électricité, gaz, ...)
Accès rapide aux propriétés par un nom de propriétaire.	Mise à jour facile du plan cadastral, export rapide des fichiers...
Accès par simple clic aux informations d'une parcelle de propriétés. Idem pour les réseaux	Import des informations sur les réseaux et le mobilier urbain
Export d'image ou de plans au format DXF.	

Tab. N 16:Fonctionnalités théoriques de VICAD et VICAD PRO (source ; www.microplan.fr)

Cette digitalisation n'a fait l'objet d'aucun cahier des charges particulier. Les éléments n'ont pas été saisis suivant un Modèle Conceptuel de Données établi clairement par le demandeur. Le cabinet GRAFF a saisi 5450 parcelles et 5100 bâtiments contenus dans 43 sections cadastrales. La saisie s'est effectuée au premier semestre de 1999, le budget de cette opération a été de l'ordre de 80000 francs TTC (12200) soit, ramené à la parcelle, de 15 francs (2.20). La première et jusqu'à présent la seule mise à jour a été réalisée par le cabinet GRAFF en été 2001.

Les travaux de saisie des atlas cadastraux n'ont pas été intégrés à une convention avec la Direction Générale des Impôts et ne disposent donc pas du « label » cadastral. Ce plan numérique est donc totalement ignoré par l'administration fiscale. La Commune de SCHWEIGHOUSE sur MODER souhaite pour des raisons de mise à jour, qui serait alors à la charge et sous la responsabilité du cadastre, obtenir ce label. Des démarches sont actuellement en cours. Il faudra bien entendu que le plan numérique actuel réponde à tous les critères exigés par le cadastre notamment en matière de formalisation et d'organisation des données ainsi que de précision de saisie. (L'annexe N°C [AN C] précise les spécifications de la DGI).

3) Objectifs du SIG.

Les objectifs du SIG de la Commune de SCHWEIGHOUSE sur MODER et du SIVOM se confondent. Tout laisse à penser que la Commune s'est lancée en premier pour tester *in situ* et en grandeur nature ce que l'on peut attendre d'un tel système.

Les objectifs semblent simples et ne concernent pour l'instant que des applications liées à des domaines techniques. On y retrouve les différents réseaux (assainissement, eau potable, éclairage public), les plans et la matrice cadastrale et les différents documents graphiques d'urbanisme. Le souhait réel est de remplacer toute la documentation classique sur papier par des plans numériques renseignés, c'est à dire qui supportent une information minimale facilement accessible. La combinaison de données par des requêtes plus ou moins complexes ne semble pas ici être à l'ordre du jour. Tout se passe comme si l'on souhaitait disposer à assez court terme de données relativement basiques soigneusement rangées dans une sorte de réceptacle numérique suffisamment organisé pour être utilisable immédiatement, sans grande formation et de la manière la plus indépendante possible.

Le plan cadastral n'a en fait été saisi que pour servir de support aux autres applications nécessitant une localisation géographique.

Le tableau N° 17 suivante donne par ordre de priorité croissante les principales orientations du SIG de ces collectivités

SIVOM (hors SCHWEIGHOUSE sur MODER)	Commune de SCHWEIGHOUSE sur MODER
1° Saisie du fond de plan cadastral	
A réaliser totalement	Atlas digitalisés depuis 1999. Souhait d'une convention avec la DGI pour la gestion du plan numérique.
2° Intégration de la matrice cadastrale	
A réaliser totalement	Le fichier des propriétaires a été acquis en 1999. Problème de la mise à jour
3° Saisie des réseaux	
Uniquement l'assainissement	Assainissement (compétence SIVOM) ; Eau potable, Eclairage public.
4° Saisie des PLU et/ou des POS	
A réaliser totalement	A réaliser totalement

Tab.N 17 :Orientations du SIG

Le réseau d'assainissement est de la compétence du SIVOM. Il est géré par la compagnie de la Lyonnaise des eaux. Les principaux objectifs suivis pour la numérisation de ce réseau seraient d'une part la localisation géographique de ses canalisations et ouvrages particuliers (chambres) sur le fond de plan cadastral numérisé et, d'autre part, la saisie de renseignements relatifs à sa nature.

En ce qui concerne la nature du réseau, on retrouverait des données comme :

- Le diamètre des conduites.
- Le matériau constituant les conduites, leur âge.
- Le caractère unitaire ou séparatif.
- Le caractère communal ou intercommunal du réseau. (Dans le premier cas, la collecte ne s'effectue que dans la commune alors que dans l'autre, les eaux usées sont récupérées dans d'autres communes et l'existence de la canalisation ne se justifie que pour assurer le transit des effluents jusqu'à la station d'épuration).
- .....

Chaque regard porte un numéro spécifique qui créé le lien entre d'autres données comme la profondeur du réseau, l'altitude du fil d'eau etc. ...

L'âge de la conduite revêt un caractère très important car il est l'un des facteurs primordiaux dans la définition des priorités de travaux et permet de ce fait une meilleure programmation et coordination des travaux sur voirie.

A ceci se rajoute la notion de « plan de zonage d'assainissement » qui correspond aux différents périmètres raccordables ou non à l'assainissement. Ceci est utile à l'instruction des dossiers de permis de construire.

L'éclairage public est affermé à la société Electricité de STRASBOURG qui se charge de sa maintenance. Les données utiles dans le SIG seraient :

- La situation géographique du réseau.
- Son caractère enterré ou aérien.
- Le positionnement géographique des armoires électriques avec pour données associées le ou les circuits dépendants.
- Des renseignements à propos des lampes (Numéro, type, âge des ampoules etc. ...)

Chaque commune devrait être capable de visualiser les données la concernant. Les mises à jour seraient assurées soit en régie soit à l'extérieur, par un prestataire de service.

4) Bilan et perspectives.

La Commune de SCHWEIGHOUSE sur MODER semble vraiment être à ses débuts en matière de SIG. Cette situation est paradoxale puisque la Commune est équipée de VICAD PRO depuis 1998 et dispose d'un plan numérique depuis mi 1999. Tout se passe comme si la réflexion concernant ce projet avait succédé aux premières réalisations.

Il ne semble pas y avoir eu d'analyse préalable, pas de définition de priorités, ni de recherches partenariales pour construire ce projet. La structure même n'a pas été remaniée pour recevoir et gérer le projet qui obligatoirement nécessite une prise en charge aussi minimale soit-elle. Actuellement seul un agent tente tant bien que mal de tirer le meilleur profit de cet outil pour sa collectivité.

Deux solutions peuvent se profiler pour la bonne marche et la pérennité de ce projet. La première est interne et assistée, la deuxième s'appuierait sur l'ouverture vers une commune plus grande et plus expérimentée dans ce domaine.

41) La solution interne assistée

Le logiciel VICAD PRO, installé en version unique sur un PC de la commune, ne sert actuellement qu'a la visualisation des données cadastrales. Les fonctionnalités annoncées par le concepteur ne semblent pas être toutes au rendez-vous et il est reproché une certaine rigidité à ce logiciel dans la version actuellement disponible à la mairie de SCHWEIGHOUSE sur MODER.

VICAD PRO fonctionne en fait section par section. Ceci limite sensiblement la notion de continuité géographique et nuit bien évidemment à ses velléités d'être un « véritable SIG ». Les possibilités en « zoom » sont réduites et le défilement dans l'ensemble de ce qui devrait constituer la base de données graphiques paraît poser de réelles difficultés.

Bien que l'export de fichiers au format DXF (Data eXchange Format) soit possible, l'une des faiblesses de ce logiciel est son manque de compatibilité avec les autres systèmes de DAO utilisés par les Géomètres Experts ou les Bureaux d'Etudes. Ce défaut de communicabilité a pour conséquence une difficulté supplémentaire qui peut se traduire par la génération de coûts de fonctionnement évitables dans le cas contraire.

Il semblerait également que cet outil ne soit pas très performant pour le dessin si on le compare à d'autres standards du marché. Il est par exemple difficile d'effectuer des sorties graphiques à des échelles choisies par l'utilisateur hors du panel d'échelles courantes proposées par le logiciel.

La diffusion de VICAD est pour l'instant assez limitée et l'entreprise MICROPLAN ne dispose pas à l'heure actuelle d'un réseau de distribution très important. Le fonctionnement et la maintenance de ce logiciel ne reposent que sur un nombre limité de personnes. Ceci représente un risque non négligeable qu'il convient de garder à l'esprit et dont il faut tenir compte pour toute acquisition.

Les points positifs de ce logiciel sont de plusieurs ordres :

- ✓ Ce logiciel est développé par une entreprise locale, située dans la Commune d'ERSTEIN, à 30 kilomètres au sud de STRASBOURG. Les contacts s'en trouvent facilités et ne sont en tous les cas pas négativement tributaires de la distance.
- ✓ VICAD a été conçu par un professionnel du cadastre. Il devrait donc parfaitement répondre à cette problématique.
- ✓ VICAD est en pleine et constante évolution. Ceci devrait être le gage de son adaptabilité toujours accrue aux besoins exprimés par les utilisateurs. Ceux-ci seraient d'ailleurs bien inspirés de se regrouper dans un « club utilisateurs ».

Le choix du logiciel ne semble pas inadapté aux besoins que peuvent avoir des Communes comme SCHWEIGHOUSE sur MODER. Les difficultés qu'éprouve cette collectivité vis à vis du SIG sont essentiellement d'ordre structurel. Le défaut de réflexion préalable immédiatement perceptible en est très certainement à l'origine et ne fait qu'aggraver cette situation qui a pourtant de réelles probabilités de connaître une issue favorable.

Le regroupement de cette collectivité avec d'autres dans le cadre du SIVOM ou, plus récemment de la Communauté de Communes, est une chance pour la mise en place de ce système, finalement testé par la Commune de SCHWEIGHOUSE sur MODER.

L'une de ces structures devrait décider officiellement de se lancer réellement dans un SIG puisque apparemment elles en sont toutes demandeuses. Le moteur pourrait et devrait être la Commune de SCHWEIGHOUSE sur MODER. Cependant, une véritable phase de réflexion constitue un préalable incontournable pour lequel un financement doit être prévu.

La Commune pilote de l'opération devra prendre assistance auprès d'un professionnel de la cartographie et de la topographie ou alors recruter un agent capable de prendre en charge l'ensemble du projet. Cette dernière solution, qui peut être très confortable, me paraît cependant difficilement défendable ne serait-ce que d'un point de vue budgétaire, voire statutaire puisque idéalement l'agent devrait avoir les compétences d'un ingénieur ou d'un technicien supérieur, c'est à dire un niveau de recrutement d'un cadre A ou « B+ » de la fonction publique.

La solution *a priori* la plus favorable serait de trouver un agent motivé par ce projet, connaissant parfaitement son environnement de travail et les exigences qui y sont inhérentes. Il s'agirait alors de le « détacher » à cette tâche certainement à cent pour cent

de son temps de travail, au moins au départ, jusqu'à ce que le système soit réellement implanté, c'est à dire utilisé couramment.

Cet agent devrait bien entendu pouvoir suivre les formations nécessaires à l'accomplissement de son travail, c'est à dire, dans le cas de la Commune de SCHWEIGHOUSE sur MODER, qui a déjà choisi le logiciel, celles relatives à l'administration du système.

L'assistance d'un cabinet de géomètre expert connaissant parfaitement la collectivité et de la société distribuant le logiciel me paraît indispensable pour l'ensemble de la démarche, c'est à dire, sans que cela ne soit restrictif, depuis les premières analyses de besoins et de faisabilités, jusqu'aux saisies en passant par les définitions des priorités et les incontournables Modèles Conceptuels de Données.

Cette assistance ne devrait en aucun cas rendre la commune tributaire de telle ou telle entreprise pour son SIG. La maîtrise de ce système d'information ne peut ni ne doit lui échapper.

Les différents partenariats devraient également être définis rapidement, en particulier celui avec la Direction Générale des Impôts, pour ce qui concerne la saisie et la mise à jour de la documentation cadastrale.

Le défaut de toute convention avec cette administration est certainement le handicap le plus périlleux pour le SIG de la Commune de SCHWEIGHOUSE sur MODER tel qu'il est actuellement. Cette situation est préjudiciable pour cette collectivité qui, malgré les investissements financiers, intellectuels et temporels consentis, se retrouve malheureusement dans une position on ne peut plus incertaine et maladroite devant l'administration fiscale.

Il eut été bien plus simple à la fois stratégiquement et techniquement d'intégrer immédiatement et dans la mesure du possible le cadastre dans la saisie des documents suivant ses prescriptions et ses normes en se garantissant de ce fait les mises à jour.

Il va maintenant falloir que la Commune de SCHWEIGHOUSE sur MODER démontre au Cadastre que le plan numérique saisi est bien conforme à ses exigences sous peine de ne jamais disposer que d'un plan non labellisé aux mises à jour aléatoires.

42) L'ouverture vers une Commune expérimentée

Cette dernière solution est techniquement intéressante en bon nombre de points et plus particulièrement car elle permet :

- ✓ A la Commune de SCHWEIGHOUSE sur MODER de s'affranchir totalement des problèmes techniques qui finissent toujours par apparaître dans de tels systèmes en s'appuyant sur des moyens humains dont elle ne dispose pas
- ✓ Le partage des coûts notamment de l'ingénierie
- ✓ Le gain de temps
- ✓ Le partage de l'expérience
- ✓ Une certaine forme de sécurité
- ✓ ....

Cette solution présente aussi des inconvénients comme peut l'être notamment la perte d'autonomie par rapport aux décisions concernant le SIG. Une telle solution devrait bien évidemment faire l'objet d'accords conventionnels entre les parties impliquées.

La création de par la Loi de Communauté de Communes peut nettement faciliter cette possibilité de coopération intercommunale. Bien que la notion de SIG n'apparaisse pas en tant que telle dans les statuts de la Communauté de Communes de la Région de HAGUENAU (Cf annexe N°D [AN D]), il est spécifié en son article 4 traitant des « compétences de la Communauté de Communes » à l'alinéa portant sur les « compétences facultatives » que les « nouvelles technologies de l'information et de la communication » en font bel et bien partie. Ce dernier point ne concerne pour l'instant que l' « étude pour la couverture du territoire en réseaux à haut débit », mais rien n'empêcherait que cet Etablissement Public prenne également sous son giron la mise en œuvre d'un SIG sur son territoire, pour peu qu'une volonté politique aille dans ce sens.

Cette Communauté de Communes comprend notamment la Ville de HAGUENAU qui est dotée d'un tel outil depuis 1999 que nous présentons brièvement ci dessous. Une présentation plus détaillée de ce SIG figure en annexe E [AN E].

Le SIG de la Ville de HAGUENAU a été mis en œuvre en 1999. Il utilise le logiciel STAR conçu et commercialisé par la société STAR INFORMATIC (Belgique).

Les données de la Ville sont, pour une partie d'entre-elles, en cours d'acquisition ou de réalisation. Elles concernent :

- ✓ Des données cartographiques de l'I.G.N comme des cartes au 1/25 000° scannées et une couverture du territoire communale en photographies aériennes.
- ✓ La numérisation du plan cadastral de la Commune qui s'inscrit dans le cadre d'une convention de partenariat entre la Ville et la Direction Générale des Impôts. La documentation cadastrale comporte 216 sections contenant 20 017 parcelles cadastrées (privées et publiques).
- ✓ Les données de la Ville (Plan d'Occupation du Sol, réseaux d'assainissement, d'alimentation en eau potable, d'éclairage public, espaces verts, voirie...)
- ✓ Les autres données (ONF, Electricité de Strasbourg, France Télécom, Gaz de France, INSEE...).

Les utilisateurs du S.I.G sont et seront ::

- ✓ Les services techniques dans leur ensemble (Architecture et Bâtiments, Voirie, Espaces Verts, Assainissement, Eau et Eclairage public...) pour la gestion urbaine au quotidien ;
- ✓ Les services du Développement Urbain pour la gestion de l'urbanisme communal ;
- ✓ L'ensemble des autres services de la Ville (Etat Civil, Développement Economique, Environnement, Communication, Finance...) pour la consultation et enrichissement du SIG en données.

L'état d'avancement effectif du SIG de HAGUENAU, c'est à dire les applications qui fonctionnent réellement et les services utilisateurs aujourd'hui, sont:

- ✓ Le service de l'urbanisme pour le foncier (SIG interfacé au logiciel de gestion de l'urbanisme URBAPRO)
- ✓ Les applications portant sur les réseaux : (Eau potable, Assainissement et éclairage public)et la circulation

Les applications concernant le développement économique, la voirie et les espaces verts sont en cours de réalisation.

D'un point de vue partenarial, la Ville de Haguenau s'est rapprochée de la DGI en signant une convention le 11/02/2000 (cf. annexe N°F [AN F]. Des contacts prometteurs existent avec les gestionnaires de réseaux.

Si le devenir du SIG n'a pas été clairement évoqué dans les statuts de la Communauté de Communes, la solution qui milite pour le rapprochement de la Commune de SCHWEIGHOUSE sur MODER, de son SIVOM avec la Ville de HAGUENAU dans le cadre de cet Etablissement Public paraît représenter une solution tout à fait intéressante et d'avenir.

Comme nous l'avons vu, HAGUENAU semble disposer de compétences et d'une expérience certaine au niveau de ce type de projet. L'élargissement de son projet vers un territoire plus grand aurait plusieurs intérêts. Les investissements de toute nature pour l'instant supportés par la seule Commune de HAGUENAU et spécialement ceux liés aux prestations intellectuelles qui ont été nécessaires à la conception et à la construction du projet mais également ceux concernant certains matériels et logiciels connaîtraient un meilleur amortissement par l'accroissement du champ d'action du SIG. Les intérêts se déclineraient également en termes budgétaires. Les financements globaux alloués à ce projet seraient certainement élargis. Plusieurs Communes étant censées être parties prenantes la surface financière serait renforcée. La répartition budgétaire serait plus équilibrée et tout laisse supposer que la charge serait finalement moins lourde pour chaque Commune.

Les Communes de plus petite taille comme l'est précisément SCHWEIGHOUSE sur MODER qui, comme nous l'avons montré, ne disposent pas obligatoirement des moyens en personnels et pour qui la rentabilité des sommes injectées peut être assez médiocre (ce qui explique les moyens relativement faibles alloués à ce type de projet) pour se lancer et entretenir un SIG viable, trouveraient dans cette forme de mutualisation une véritable solution à leur projet. En face de besoins en gestion de données géolocalisées, qui existent réellement quelle que soit la taille de la Commune, elles trouveraient sûrement là une réponse satisfaisante sur les plans techniques, financiers. Elles garderaient une maîtrise certaine du développement de leur SIG et se trouveraient moins isolées face à des problèmes pour lesquels elles ne sont pas préparées et qui finalement sortent complètement de leur champ de compétences.

43) Commentaire

La problématique du SIG de cette commune diffère légèrement de celle du Conseil Général du Bas-Rhin et de la Ville de METZ. Ce n'est pas essentiellement lié à sa taille mais plutôt au différentiel d'ancienneté des projets (début des années 90 pour les deux premières collectivités, fin des années 90 pour SCHWEIGHOUSE sur MODER). Malgré cela, nous pouvons tout de même utiliser les mêmes critères de comparaison pour évaluer le SIG de cette commune.

- L'analyse préalable semble être inexistante. Tout laisse penser que l'acquisition du logiciel VICAD et la digitalisation des atlas cadastraux se sont décidés rapidement sans objectifs clairement formalisés ni définis. Il n'est donc pas possible de s'appuyer sur un document, une sorte de carnet de route, pour le développement de cet outil. Les relations partenariales ont été négligées, en particulier celles avec la DGI. Il n'y a pas de convention avec cet organisme. Les mises à jour sont de ce fait compromises.
- Le logiciel VICAD est plus un logiciel de DAO qu'un véritable SIG. Peut-être est-il suffisant pour une commune de ce type, mais celui-ci risquera de montrer rapidement ses limites. Il n'y a en plus aucune structuration des données suivant un formalisme clair.
- Il n'y a pas à proprement parler de « management de ce projet ». Une seule personne en assume réellement la charge au niveau de cette collectivité. Cet agent ne semble pas avoir de réelle formation pour cette tâche. Les moyens alloués paraissent à ce niveau insuffisants. Les applications restent pour l'heure confidentielles et ce projet est loin d'être approprié par les utilisateurs potentiels.

Il est encore prématuré de répondre aux indicateurs de réussite et d'échec proposés par PORNON (chapitre5 § 45). L'état d'avancement actuel (1ier semestre 2003) du projet ne le permet pas. Cela est d'ailleurs assez alarmant puisque ce projet a démarré en 1998. On a l'impression que, ce qui devrait être le SIG de la commune de SCHWEIGHOUSE sur MODER, est dans une impasse. Comme nous le proposions au § 42 de ce chapitre, cette collectivité aurait tout intérêt de rapprocher ce projet de la Communauté de Communes qu'elle a intégré récemment. Tel que ce projet existe actuellement, sans adjonction de moyens supplémentaires et/ou sans l'utilisation de compétences extérieures, il n'a que très peu de probabilités d'éviter de se solder par un échec.

Conclusion de la troisième partie

Les collectivités faisant l'objet de cette étude de cas ont été choisies suivant un critère de taille. L'étude s'ouvrait ainsi vers l'approche « multiscalaire » de la problématique des SIG dans les collectivités territoriales.

Il est indéniable que les problématiques dans la mise en œuvre et dans l'exploitation de ces outils sont différentes en fonction de la taille des structures qui les reçoit. La différence ne semble cependant pas fondamentale et il est tout à fait possible, comme nous l'avons montré dans cette troisième partie, de placer en exergue certains points, certains critères permettant d'appréhender cette problématique pratiquement indépendamment des questions d'échelle.

En début de cette thèse, dans le §1 du Chapitre 1, nous nous interrogions à propos d'une éventuelle limite de taille en deçà de laquelle un SIG devenait inutile. La réponse est théoriquement négative. Dans la pratique, cette limite est conditionnée par les moyens, la surface financière et l'étendue des compétences « réellement assumées » par la collectivité.

Les moyens financiers sont pour partie alloués par diverses subventions de l'Etat en fonction de strates de population et suivant des règles relativement complexes. En ce sens, il serait peut-être possible de trouver une limite au développement d'un SIG dans une Commune en fonction de son nombre d'habitants.

Mais, les nouvelles dispositions, en particulier celles sur l'intercommunalité et sur le renforcement de la décentralisation, estompent sensiblement toute différenciation en matière de faisabilité et de conduite d'un SIG en fonction de l'échelle.

Les Régions, les Départements, et les grandes Villes sont toutes éminemment concernées par ce type de projet. Les problèmes posés sont d'ailleurs sensiblement de même nature et l'on peut assez simplement transposer les techniques de mise en œuvre indifféremment dans chacune de ces collectivités.

Les objectifs recherchés, les buts à atteindre sont naturellement différenciés en raison de la taille des collectivités d'une part, mais surtout de leur rang et, en ce sens, par rapport à leurs compétences, dans l'organisation administrative française. Il s'ensuit que les données manipulées ne seront pas toujours les mêmes puisque l'information recherchée diffère.

En ce qui concerne les données graphiques par exemple, il est très rare de trouver, de l'imagerie satellitaire dans le SIG d'une Ville, quoique l'on puisse porter un bémol à cette affirmation au vu des résolutions obtenues actuellement par certains produits (cf.§ 263 du chapitre3). Ce type de donnée intéressera davantage une Région ou un Département ou tout autre structure (EPCI par exemple) dont les échelles de travail induites par leurs missions sont très différentes de celle d'une Commune. Les études environnementales, l'établissement des documents d'urbanisme à petite échelle comme les Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT) dévolus à des organismes dépassant le périmètre d'une Ville, nécessitent des données graphiques issues de ces familles, non seulement à cause d'une similitude d'échelle, mais aussi parce que l'information contenue dans ces documents leur est pertinente.

Ce type de donnée pourra être enrichi par des éléments vectoriels, comme c'est le cas pour les orthophotoplans à l'échelle d'une agglomération (un exemple est donné par la

figure N°11). Ces données vectorielles pourront être issues de cartes diverses ou même de la juxtaposition des tableaux d'assemblages des sections cadastrales disponibles pour chaque commune du territoire.

Pour une Ville, le plan cadastral structuré peut constituer le document graphique de base pour une kyrielle d'applications. Il est cependant fortement souhaitable que la mise à disposition de ce document fasse l'objet d'une convention avec la DGI.

Nous percevons par ces exemples que c'est en fait le contexte géographique qui dicte la pertinence des documents utilisables dans un SIG. Un département qui regroupe par définition un certain nombre de communes se situe de ce fait dans « un contexte géographique hybride ». Il devra alors certainement gérer plusieurs types de données graphiques, d'échelle nominale et de contenu différents, suivant qu'il s'agit d'une zone urbaine et semi urbaine, rurale ou d'un espace naturel étendu.

En ce qui concerne l'aspect méthodologique pur, abstraction faite des données, nous voyons qu'il n'y a pas de différence sensible de mise en œuvre d'un SIG et que les procédés abordés dans ce travail sont adaptables quelle que soit la taille de la collectivité considérée.

Nous avons insisté sur la forme de mutualisation des moyens que procure l'association de petites collectivités pour le développement d'un SIG. Il faut bien évidemment des compétences, notamment en informatique et en topographie, pour la mise en place et le suivi du SIG. D'autres métiers, tels que les géographes et les urbanistes doivent également être partie prenante, en particulier pour la mise en forme, l'exploitation, et la représentation des informations.

Les points principaux qui nous semblent impératifs à respecter pour la réussite du SIG sont :

- L'analyse approfondie de la structure (étude des missions et des pôles de compétences) et de ses relations partenariales.
- La détermination fine de l'information nécessaire à la faisabilité des missions. L'étude de ses différents flux.
- La structuration rigoureuse et claire des données. L'établissement d'un MCD avant chaque saisie de nouvelles données est impératif.
- Un management du projet stimulant l'appropriation du SIG par les utilisateurs.

CONCLUSION GENERALE

L'opportunité de mise en œuvre d'un SIG dans les collectivités territoriales est actuellement acquise et indiscutable dans son principe. Il n'y a pratiquement pas de limite de taille pour réaliser ce type de projet. Les encouragements législatifs à créer des Etablissements Publics à compétences largement ouvertes et regroupant des communes sont un atout indéniable pour la mise en œuvre de ce type d'équipements quasi indispensable dès que l'on touche à l'aménagement du territoire. Les tendances et incitations actuelles à la poursuite de la décentralisation et donc à l'accroissement du transfert des compétences de l'Etat vers les Communes, les Départements et les Régions constituent un atout réel pour la mise en œuvre de ces systèmes.

Comme nous avons pu le constater, le succès du projet ne dépend pas de la taille de la collectivité. Les grandes collectivités (supérieure à 100000 habitants) ne devraient pas rencontrer de difficultés particulières pour la création et la gestion de leur SIG pour peu qu'elles respectent quelques règles que nous rappellerons succinctement ci-dessous. Les communes de plus petite importance auront tout intérêt à se regrouper pour disposer des moyens humains et de la surface financière pour mener à bien ces entreprises. Ce regroupement pourra s'effectuer autour d'un Etablissement Public ou, mais cela est plus rare et concerne aussi leurs aînées en taille, autour d'une structure de droit privé alliant les investissements publics et privés comme une Société d'Economie Mixte.

Si les questions techniques notamment en matière d'informatique pure, *Hardware, Software*, périphériques et connectiques, se sont largement simplifiées et deviennent ainsi accessibles à un nombre toujours plus large d'utilisateurs, la réussite d'un projet SIG reste soumise à un certain nombre de points auxquels il faudra absolument apporter une réponse.

Le succès d'un SIG se mesurera essentiellement à la satisfaction et au nombre de ses utilisateurs pour qui il doit représenter une avancée tangible, un véritable confort, une vraie simplification de leurs tâches, bref une amélioration sensible de leurs conditions de travail. Pour y parvenir, cela suppose d'abord une démarche collégiale et une écoute réelle et attentive des missions de ces futurs utilisateurs. Cette première étape sera menée par un groupe de travail restreint à quelques personnels, motivés, représentatifs et reconnus dans les activités de la structure dans laquelle doit se créer le SIG. Ce groupe de travail sera utilement complété d'un consultant extérieur et comportera obligatoirement des compétences en informatique et en topographie.

Après avoir visité tous les services et s'être intéressé aux partenariats extérieurs possibles, le groupe de travail procédera à une analyse d'insertion du projet SIG dans la structure. Celle-ci étudiera principalement les fonctions de chaque entité et quantifiera les flux d'informations nécessaires à leur exécution. Le flux des fonctions de chaque entité dans la structure constituera également un paramètre important de cette étude. Finalement, cette analyse d'insertion définira les priorités et les urgences des différentes applications du SIG. Une réflexion aura au préalable trié les applications SIG de celles qui pourront et devront être traitées séparément. L'analyse d'insertion, qui aura typiquement une durée de l'ordre du semestre, proposera donc un échéancier sur quelques années ainsi qu'un budget et si nécessaire un mode de fonctionnement. L'analyse d'insertion devra être totalement transparente et être approuvée par tous les acteurs du SIG, que ce soient les élus et/ou les utilisateurs. Elle aura alors la légitimité qui lui est nécessaire pour servir de référence tout au long de la vie du projet.

Une réflexion sur la structure d'accueil du SIG sera aussi un atout à mettre au crédit de ses probabilités de réussite. Les composantes informatique et topographique sont ici prépondérantes. Que se soit dans une grande collectivité ou dans un regroupement de petites communes, la création d'une structure de pilotage du projet comprenant à la fois ces deux types de compétences est un gage de succès.

Un projet SIG doit se monter par étapes. Des partenariats doivent être recherchés et conclus pour optimiser les énergies et les dépenses. Une convention avec la DGI pour ce qui concerne les données foncières (Plan cadastral et données littérales) figure parmi les nécessités.

Une attention particulière doit être apportée aux données. Elles seront impérativement saisies ou intégrées suivant un MCD spécifiquement conçu pour l'application particulière qu'elles sont censées garnir. Les données alphanumériques ne posent en général pas de problèmes et sont facilement intégrables au système pour des sommes modiques. Il ne faudra pas oublier de déclarer leur existence à la CNIL dès lors qu'elles contiennent des informations sur les personnes. Il n'en va pas de même pour les données graphiques. Leur panel est de plus en plus important et va du simple plan schématique de rues au relevé topographique au 1/200° en passant par les diverses cartes scannées, les orthophotoplan et actuellement de plus en plus l'imagerie satellitaire. On peut les sérier en deux familles : les données vectorielles et les données raster. Elles sont en général coûteuses tant au niveau de leur acquisition que de leur tenue à jour. Une étude d'opportunité devra alors être menée.

La donnée graphique incontournable pour bon nombre de SIG est le plan cadastral digitalisé. Ce document d'échelle convenable (de 1/500 en Ville au 1/1000 en zone périurbaine) couvre l'ensemble du territoire et est à peu près à jour. Il fournit un excellent localisant et support d'applications diverses et variées (POS, PLU, patrimoine etc. ...)

Les produits du type orthophotoplan trouvent actuellement une place de choix dans nos systèmes en raison de l'exhaustivité et du niveau de détail que l'on y trouve. Ce sont de très bons documents de communications tout comme le sont devenues les images satellitaires. Une superposition de produits vectoriels comme le cadastre ou le POS est possible.

Les levés systématiques de l'espace urbain à l'échelle du 1/200 ne sont pas à conseiller pour un SIG. Ce sont des gouffres financiers. Ils sont très difficiles à maintenir à jour à moins d'y accorder des moyens tout à fait disproportionnés par rapport à leur utilité dans ce contexte. On leur préférera des plans simplifiés et on gardera ce type de données et de précision pour les applications pour lesquelles elles sont nécessaires. Celles-ci n'intéressent pas un SIG .

Les métadonnées, c'est à dire les données sur les données, devront exister dans le SIG. Elles sont sa mémoire et devront assurer les fonctions d'inventaire et de référence de chaque donnée du système. L'importance de leur rôle croît avec le volume d'information contenu dans le SIG. Elles constituent un guide dans lequel chaque utilisateur trouvera une description précise des données disponibles du système.

Enfin, la définition et la connaissance du coût de l'information produite par un SIG constituent une information importante. Si la valeur de l'information géographique peut s'estimer suivant des critères comme les contributions directes ou indirectes qu'elle apporte à d'autres activités, son coût se référera à des notions comptables. On pourra définir une méthode s'appuyant sur celle des coûts complets. Elle suppose qu'il n'y a pas de sous activité et s'appuie sur la détermination aussi précise que possible de toutes les charges directes et indirectes qui pèsent sur notre travail. La connaissance du coût de l'information produite par un SIG peut constituer un excellent indicateur pour notre système et la structure dans lequel il fonctionne.

GLOSSAIRE

AFNOR: Association Française de NORmalisation
AGURAM: AGence d'URbanisme de l'Agglomération Messine
ANPE: Agence Nationale Pour l'Emploi
APIC : Atlas Permanent de l'Information Communale
APS : Avant Projet Sommaire
BD: Base de Données ou Banque de Données
BDBR: Bibliothèque Départementale du Bas-Rhin
BDG : Base de Données Géographiques
BDU: Base ou Banque de Données Urbaines
BRGM: Bureau de Recherche géologiques et Minières
BTS: Brevet de Technicien Supérieur
CA: Communauté d'Agglomération
CA2M : Communauté d'Agglomérations de Metz Métropole
CAO: Conception Assistée par Ordinateur
CCHR: Coexistence du Concept Hiérarchique et Relationnel
CD ROM: Compact Disc Read Only Memory
CdCo: Communauté de Communes
CDIL: Comité Départemental des Levés à Grandes Echelles
CERTU: Centre d'Etudes pour les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques
CETE : Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement
CES : Collège d'Enseignement Secondaire
CG67 : Conseil Général du Bas Rhin
CNES : Centre National d'Etudes Spatiales
CNFPT : Centre National de la Fonction Publique Territoriale
CNIG : Conseil National de l'Information Géographique
CNIL : Commission Nationale Informatique et Liberté
CONGOO : CONception Géographique Orientée Objet
CTI : Centre Technique Informatique
Curb : Communauté Urbaine
DACS : Direction des Affaires Culturelles et Sportives
DAE : Direction de l'Aménagement et de l'Equipement
DAEC : Direction de l'Action Economique et Culturelle
DAO : Dessin Assisté par Ordinateur
DATDE : Direction de l'Animation du Territoire et du Développement Economique
DDE : Direction Départementale de l'Equipement
DGUD : Direction Générale de l'Urbanisme et du Développement
DOSI : Direction de l'Organisation et des Systèmes d'Information
Dpi : Dots Per Inch
DRE : Direction Régionale de l'Environnement
DSG : Direction des services Généraux
DSSS : Direction des Services Sociaux et Sanitaires
DXF : Data eXchange Format
EDF : Electricité de France
EDIGEO :Echange de Données dans le domaine de l'Information GEOgraphique
EUREF : EUropean REference Frame
ENSAIS : Ecole Nationale des Arts et Industries de STRASBOURG
EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunal
EPFL : Ecole Polytechnique Fédérale de LAUSANE (SUISSE)
FATOIR: Fichier ANnuaire Topographie Initialisé Réduit
FICCDC : Comité Fédéral de Coordination Inter-Agence pour la Cartographie Numérique
FIG : Fédération Internationale des Géomètres

-

GDF: Gaz De France
GIE: Groupement d'Intérêt Economique
GPS: Global Positionning System
GRS80: Geodetic Reference System 1980
HTLM: Hyper Text Markup Language
IGN: Institut Géographique National
INSA: Institut National des Sciences Appliquées
INSEE:National de la Statistique et des Etudes Economiques
MCD:Modèle Conceptuel e Données
MECOSIG: Méthode de COnception de Systèmes d'Information Géographique
MERISE: Méthode d'Etude et de Réalisation Informatique pour les Systèmes d'Entreprise
MNT: Modèle Numérique de Terrain
NTF: Nouvelle Triangulation de France
ONF: Office National des Forêts
PFE: Projet de Fin d'Etudes
Pixel: Picture Element
PLU: Plan Local d'Urbanisme
POS: Plan d'Occupation des Sols
RAF98:Réseau Altimétrique Français 1998
RBF: Réseau de Base Français
RDF: Réseau de Détail Français
RGF: Réseau Géodésique Français
RGU : Rèpertoire Géographique Urbain
RIVOLI : Répertoire Informatisé des VOies et des LIeux-dits
RRF : Réseau de Référence Français
SA : Systèmes Auxiliaires
SACDL : Service d'Aides aux Communes et au Développement Local
SD : Systèmes de Décision
SDAU : Service Départemental de l'Aménagement et de l'Urbanisme.
SDIS : Service Départemental de l'Incendie et des Secours
SEM : Société d'Economie Mixte
SGBD : Système de Gestion de Base de Données
SI : Systèmes d'Information
SIG: Système d'Information Géographique
SIRS : Système d'Information et de Référence Spatiale
SIT: Système d'Information du Territoire
SIVOM: Syndicat Intercommunal à Vocations Multiples
SM: Systèmes Mixtes
SO: Systèmes Opérants
SPOT: Satellite Pour l'Observation de la Terre
SRU : Solidarité et Renouvellement Urbains
TCP/IP: Transport Collision Protocol/Internet Protocol
TVA : Taxe à la Valeur Ajoutée
TM : Thematic Mapper
THR: Très Haute Résolution
TPU: Taxe Professionnelle Unique
UNEDIC: Union Nationale pour l'Emploi Dans l'Industrie et le Commerce
VMS : Virtual Memory System

Tableaux et figures

Tableaux		Page
Tab. N°1	Codification des fonctions « achat –vente » (Domaines) « mise à disposition de la cartographie » (Topographie).....	45
Tab. N°2	Analyse des flux de l'information « plan cadastral ». Exemple des Services des Domaines (ligne 1) et de la Topographie (ligne 2).	48
Tab. N°3	Les principales étapes de l'analyse d'insertion.....	54
Tab. N°4	Dictionnaire des données.	65
Tab. N°5	Les images satellitaires.	85
Tab. N°6	Récapitulatif des principales données graphiques localisantes pour un SIG.....	90
Tab. N°7	Analyse des composantes d'un coût.	109
Tab. N° 8	Les SIG dans les autres départements.	121
Tab. N°9	Planning d'acquisition de données.	125
Tab. N° 10	Budget à prévoir.....	128
Tab. N°11	Planning de mise en place du SIG.....	129
Tab. N°12	Etapes de l'étude de faisabilité.	131
Tab. N°13	Organigramme des services de la ville de METZ.....	147
Tab. N°14	Compétences et dates d'adhésions au SIVOM.....	180
Tab.N°15	Nouvelles compétences du SIVOM et compétences de la communauté de communes.....	182
Tab. N 16	Fonctionnalités théoriques de VICAD et VICAD PRO.....	184
Tab. N 17	Orientations du SIG.....	186

Figures **Page**

Fig. N° 1	Le cycle de vie d'un système d'information.....	23
Fig. N°2	Cycles de vie d'une solution informatique.....	24
Fig. N° 3	Cycle de vie d'une solution informatique.....	24
Fig. N° 4	Méthode MERISE :Les étapes de conception et de développement...	33
Fig. N°5	Organigramme de la fonction « travaux neufs » pour un service des espaces verts.....	42
Fig. N°6	Extrait du plan cadastral.....	63
Fig. N°7	Modèle Conceptuel de Données du cadastre.....	64
Fig. N°8	Extrait du POS.....	70
Fig. N°9	Extrait d'un plan topographique urbain à l'échelle de 1/200.....	76
Fig.N°10	Orthophotoplan.....	80
Fig. N°11	Superposition d'un orthophotoplan et du cadastre digitalisé.....	81
Fig. N°12	Extrait d'une scène Landsat5-TM du 19/04/96 en composition colorée RGB=TM4/3/2 sur le centre de Strasbourg – Résol. spatiale : 30mx30m.....	86
Fig. N°13	Extrait de SPOT4-Xi du 21/07/98 en composition colorée RGB=Xi3/2/1 sur le centre de Strasbourg – Résol.spatiale : 20mx20m...	86
Fig. N°14	Extrait de Quickbird multispectral du 10/05/01 en composition colorée RGB=Q4/3/2 – Résol. spatiale : 2.4mx2.4m.....	87
Fig. N°15	Agrandissement centré sur le bâtiment de l'INSA Strasbourg de l'image précédente (Quickbird multispectral– R. spat. : 2.4mx2.4m).....	87
Fig. N°16	Extrait de Quickbird panchromatique du 10/05/01. R. spat. :0.6mx0.6m..	87
Fig. N°17	Schéma sommaire de l'organisation du réseau autour de GEOCITY.....	136
Fig. N°18	Architecture des serveurs de GEOCITY.....	137
Fig.N°19	13 compétences pour un développement harmonieux et durable.....	148
Fig.N°20	CA2M, Organigramme des pôles.....	149
Fig. N°21	Fiche signalétique d'un point de canevas planimétrique.....	161
Fig. N°22	Extrait du cahier de repérage des points du canevas altimétrique.....	162
Fig. N° 23	Organigramme du Service de l'IG.....	172
Fig. N° 24	Architecture du SIG en 2003.....	174

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages :

[AFN 99] AFNOR (Association Française de Normalisation)1999, *Norme expérimentale XP ENV 12657, Information géographique : métadonnées :description des données*, Editions AFNOR.

[AFN 98] AFNOR (Association Française de Normalisation), 1998, *Guide de mise en œuvre de la norme expérimentale XP ENV 12657, Métadonnées*, Editions AFNOR.

[AUB 95] AUBY J.B, BEAUD O., BECET J.M., BOURDON J., LACHAUME J.F., VERPAUX M., 1995, *Droit Public*, CNFPT(Centre National de la Fonction Publique Territoriale (CNFPT), Paris.

[BEN 95] BENSOUSSAN A., 1995, *Les SIG et le droit*. Hermès Paris

[CAL 01] CALOZ R., COLLET C., 2001, Précis de télédétection, Volume 3 : Traitements numériques d'images en télédétection, Presses de l'Université de Québec.

[COU 99] COUDERCY L., 1999, *Mise en œuvre d'un catalogue de données géographiques*, Collection CERTU (Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les Constructions Publiques).

[DEL 78] DELACHET A., 1978, *La topologie,* "Que sais-je ?" n°1710, P.U.F., Paris.

[DEN 96] DENEGRE J., SALGE J.F., 1996, *Les systèmes d'information géographique*, collection Que sais-je ?, Presses Universitaires de France, Paris.

[DID 90] DIDIER M., 1990, *Utilité et valeur de l'information géographique*, Economica, Paris.

[DID 93] DIDIER M., BOUVERON C., 1993, *Guide économique et méthodologique des SIG* Hermès PARIS.

[ECO 94] ECOBICHON C., 1994,.*L'information géographique - Nouvelles techniques, nouvelles pratiques,* Hermès, Paris.

[EDI 93] EDIGéO, 1993, *Projet de norme expérimentale EDIGéO*, AFNOR.

[GOG 98] GOGLIN J.F., 1998, *La construction du datawarehouse, Hermès*, Paris.

[IET 98] IETI Consultants, 1998, *Observatoire géomatique, mise à jour 1998*. Société IETI Consultants, MACON.

[LAU 94] LAURINI R, THOMPSON D, 1994, *Fundamentals of spatial information systems*, the Apic series, Academic Press, Great Britain.

[LAU 93] LAURINI R, MILLERET-RAFFORT F., 1993, *Les bases de données en géomatique*, Hermès, Paris.

[LEC 95] LECLERE J.P., 1995, *Les SIG et le droit*, 2° édition revue et argumentée, Hermès, Paris.

[LEF_F 00] LEFEBVRE F.,2000, *Mémento pratique Francis Lefebvre comptable 2000*, éditions Francis LEFEBVRE.

[LEF_A 00] LEFEBVRE A,2000, *Dictionnaire pratique des collectivités territoriales*, éditions du papyrus, Montreuil.

[LEM 90] LE MOIGNE J.L, 1990, *La théorie du Système Général*, Presses Universitaires de France, Paris.

[MOR 95] MOREAU J., 1995, Droit Public, 2 tomes, 3° édition, Economica, Paris.

[MOREJ 94] MOREJON J., 1994, *MERISE, vers une modélisation orientée objet*, Les éditions d'organisation, Paris.

[PAN 96] PANTAZIS D., DONNAY J.P., 1996, *La conception de SIG, méthode et formalisme*, Hermès, Paris.

[POR 95] PORNON H., *Les SIG, mise en œuvre et applications*, Hermès, Paris.

[POR 92] PORNON H, 1992, *Les SIG : Mise en œuvre et applications*, Hermès, Paris.

[ROB 90] PETIT ROBERT, 1990, *Dictionnaire de la langue française*, Paris.

[ROL 00] ROLLAND-MAY C., 2000, *Evaluation de territoires, concepts, modèles, méthodes*, Hermès, Paris.

[ROL98] ROLLAND-MAY C., 1998, *L'esprit régional, Edition Fer de Lance*, METZ.

[ROU 91] ROUET P.,1991, *Les données dans les systèmes d'information géogra*phique, Hermès, Paris.

[TAR 86] TARDIEU, ROCHFELD, COLLETTI, 1986, *La méthode MERISE, principes et outils (Tome 1 & 2)*, Les éditions d'organisation.

[TUF 97] TUFFERY, C., 1997, *Les SIG dans les entreprises*, Hermès, Paris.

Thèses, Projets de fin d'études

[BLA 98] BLANC T.,1998, *Etude d'opportunité de mise en place d'un SIG à la DDE de l'Aube*, Projet de Fin d'Etudes pour l'obtention du diplôme d'ingénieur ENSAIS, Spécialité topographie.

[CHEV 83] CHEVALLIER J.J 1983 *Une approche systémique des systèmes d'information du territoire et de leur intégrité*, thèse N°502, Département de génie rural et géomètre, Ecole Polytechnique de Lausanne (EPFL).

[COL 80] COLTAT D., 1980, *Etudes préliminaires de la création d'une BDU adaptée à la Ville de METZ,* Projet de Fin d'Etudes pour l'obtention du diplôme d'ingénieur ENSAIS, Spécialité topographie.

[DIA 00] DIAZ S. 2000, *Mise en place d'un catalogue de métadonnées et d'un outil informatique de gestion de métadonnées. Service système information urbain de Poitiers*, Projet de Fin d'Etudes pour l'obtention du diplôme d'ingénieur ENSAIS, Spécialité topographie.

[KOE 99] KOEHL.M, 1999, *Modélisation géométrique et sémantique en milieu urbain. Intégration dans un système d'information topographique tridimensionnel*, thèse, (Université Louis Pasteur, ENSAIS)

MEY 95] MEYER S., *Définition d'une application POS sur GEOCITY*, Projet de Fin d'Etudes pour l'obtention du diplôme d'ingénieur ENSAIS, Spécialité topographie

[MOI 98] MOILLERON I., 1998, *Conception et automatisation de la réalisation des cartes thématiques intégrées au rapport de présentation d'un dossier POS*, Projet de Fin d'Etudes pour l'obtention du diplôme d'ingénieur ENSAIS, Spécialité topographie.

[MON 02] MONARD A.L., 2002, *Etat des lieux et re-définition des besoins en matière de SIG au service départemental d'aménagement et d'urbanisme (SDAU) en vue de la réorientation des outils d'information géographique du Conseil Général du Bas-Rhin*, Projet de Fin d'Etudes pour l'obtention du diplôme d'ingénieur ENSAIS, Spécialité topographie.

Cours et notes de cours

[KOE 97] KOEHL M., 1997, Systèmes d'Information Géographique, cours à l'Ecole Nationale Supérieure des Arts et Industries de Strasbourg (ENSAIS), Filière topographie.

[KOE 01] KOEHL M., 2001, Systèmes d'Information Géographique, cours à l'Ecole Nationale Supérieure des Arts et Industries de Strasbourg (ENSAIS), Filière topographie.

[LED 03] LEDIG J., 2003, Global Positionning System, Positionnement par GPS, Support de cours de géodésie, filière topographie Institut National de Sciences Appliquées (INSA) Strasbourg.

[LED 01] LEDIG J., 2001, Tachéométrie et télémétrie électroniques, support de cours à l'Ecole Nationale Supérieure des Arts et Industries de Strasbourg (ENSAIS), Filière topographie.

[MAT 90] MATTENBERG Ph., 1990, Introduction aux systèmes experts, Notes de cours, Centre Informatique du Génie Civil, Ecole Polytechnique de Lausanne (EPFL).

[NEU 02] NEUSCH, T.,2002, Cours de télédétection, l'Ecole Nationale Supérieure des Arts et Industries de Strasbourg (ENSAIS), Filière topographie.

Rapports et articles

[ADE 02] Agence de Développement et d'Urbanisme de l'Agglomération Strasbourgeoise, 2002, Loi relative à la solidarité et au renouvellement urbain, feuillet annoté.

[AND 97] ANDERSEN A., 1997, Etude sur le prix de la donnée d'information géographique, Rapport CNIG

[BED 97} BEDARD Y., 1997, Catalogue des données spatiales sur le www : concepts, analyse des sites et présentation du géorépertoire personnalisable GEOREP , Revue Internationale de Géomatique. Volume 7, p 7-32.

[CAR 98] CAROSIO A., (1998), Systèmes d'Information Géographique, Etat, développement et perspectives, Revue XYZ - N°74 - 1er trimestre 1998, pp. 53-59.

[CHE 99] CHERIGUENE N., Elaboration d'un SIG de l'occupation du sol dans la vallée de la Horn, Mosella, tome XXIV-N°3-4, p 65-78.

[CHE_S 99] CHERIGUENE S., 1999, L'utilisation d'un SIG en géographie industrielle : application à la Lorraine, Mosella, tome XXIV-N°3-4, p 79-90.

[CNI 94] Conseil National de l'Information Géographique (CNIG), 1994, Eléments d'un vocabulaire géomatique, Commission permanente de la Recherche Géographique, Groupe Instrumentation Géographique, Document de travail, 57 pages.

[FIG 81] Fédération Internationale des Géomètres, 1981, Compte rendu de colloque.

[GIL 99] GILGEN, Marc, 1999, Méta-information de données géoréférencées, rapport réalisé par le département de Génie Rural de Ecole Polytechnique de Lausanne (EPFL).

[LED 99] LEDIG J., 1999, Problématique et esquisse pour la mise en place d'un SIG dans les collectivités territoriales, Mosella, tome XXIV-N°3-4, p 91-98.

[NAN 97] Ville de NANTES 1997, extraits du catalogue de données.

[ROL 99a] ROLLAND-MAY C., 1999, Dynamique et recomposition des territoires ; la problématique des pays. Application au département de la Moselle, Mosella, tome XXIV-N°3-4, p 1-40.

[ROL 99b] ROLLAND-MAY C., 1999, Diagnostic de la Lorraine, rapport d'expertise pour la DRE de Lorraine, Direction Régionale de l'Environnement Lorraine, 60p.

[ROL 86] ROLLAND-MAY C., 1986, Introduction à la conception des systèmes d'information et panorama des méthodes disponibles, Génie Logiciel N°4.

[RUF 99] RUFFRAY S. (de), 1999, Mise en évidence de l'organisation d'un espace de marges : l'exemple de l'interface Moselle Est, Alsace du Nord-Ouest, Mosella, tome XXIV-N°3-4, p 41-64.

Revues

Revue de Géomatique, 4 numéros par an, Hermès Paris.
Revue Géomètre, mensuel,40, avenue Hoche, 75008 Paris.
XYZ, Revue de l'A.F.T., trimestriel, 136, bis, rue de Grenelle, 75700 Paris.
La gazette des communes, hebdomadaire, 17, rue d'Uzes, 75008 Paris
Le génie urbain, mensuel, 20, rue Bachaumont 75002 Paris

Sites Internet

www.adeus.com	Agence de développement et d'urbanisme de la région de Strasbourg
www.apic-sa.com	Société APIC System
www.ca2m.com	Communauté d'agglomération de Metz métropole
www.cg67.fr	Conseil Général du Bas-Rhin
www.cnil.fr	Commission nationale de l'informatique et des libertés
www.eurimage.com	Société Eurimage
www.geometre-expert.fr	Ordre des Géomètres experts
www.ign.fr	Institut Géographique National
www.mairie-metz.fr	Mairie de Metz
www.microplan.fr	Société Microplan
www.dgcl.interieur.gouv.fr/	Direction générale des collectivités territoriales

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE A [AN A] Convention relative à la mise à disposition d'une cartographie numérique (Ville de METZ, EDF, GDF). (7 pages).

ANNEXE B [AN B] Projet de réorientation des outils d'information géographique(CG 67). (9 pages).

ANNEXE C [AN C] Standard d'échange des objets du Plan Cadastral Informatisé, fondé sur le format DXF_PCI (Version 2001). (22 pages).

ANNEXE D [AN D] Statuts de la Communauté de Communes de la Région de HAGUENAU.(4 pages).

ANNEXE E [AN E] Le SIG de la Ville de HAGUENAU.(4 pages).

ANNEXE F [AN F] Convention Vile de HAGUENAU, DGI. (12 pages)

ANNEXE A [AN A]

Convention relative à la mise à disposition d'une cartographie numérique (Ville de METZ, EDF, GDF). (7 pages).

CONVENTION
relative à la mise à disposition d'une cartographie numérique

Entre

LA VILLE DE METZ,

représentée par Monsieur Jean-Marie RAUSCH, Sénateur-Maire, agissant en vertu de la délibération du Conseil Municipal du 30 janvier 1998.

et

EDF GDF SERVICES METZ LORRAINE,

représenté par Monsieur François BLANC, Directeur.

Il a été convenu ce qui suit :

Article 1 *- OBJET DE LA CONVENTION*

La présente convention définit les règles relatives à la mise à disposition de données informatisées entre la Ville de Metz et EDF GDF, ainsi que les conditions d'usage et de diffusion de ces données.

Article 2 *- NATURE DES DONNÉES*

2.1.- Données concernant le fond de plan :

Les données, sous forme numérique, mises à disposition d'EDF GDF par la Ville de Metz se situent géographiquement dans les limites communales de Metz et sont issues du Système d'Information Géographique (SIG) de la Ville de Metz. Elles constituent le fond de plan foncier et concernent les éléments suivants :

- limite communale
- îlots
- nom des rues
- bâtiments
- hydrologie
- voies ferrées
- numéro de voirie
- parcelles publiques
- parcelles privées
- tronçons de voies
- carrefours

Les données sont issues d'une digitalisation dans la projection LAMBERT I - 56 et seront livrées en l'état de leur dernière mise à jour.

Toutefois, un changement de canevas pouvant survenir, EDF GDF se chargera de procéder à la transformation nécessaire pour adapter ses réseaux au fond de plan d'après les paramètres de transformation fournis par la Ville de METZ.

2.2.- Données définissant les réseaux de gaz :

Les données définissant la position des réseaux de gaz se situent géographiquement dans les limites communales de Metz et sont issues de la cartographie numérique d'EDF GDF. Elles concernent les éléments suivants :

- position graphique du réseau et des ouvrages annexes,
- diamètre nominal
- nature de la canalisation
- type de desserte (basse pression, moyenne pression)
- profondeur (ou altitude) lorsqu'elle est connue.

Les données seront livrées en l'état de leur dernière mise à jour.

Article 3 - PROPRIÉTÉ DES DONNÉES ET NATURE DES DROITS

3.1.- Fond de plan :

La Ville de Metz accorde un droit d'usage de son fond de plan à EDF GDF pour remplir ses missions de service public.

L'utilisation par EDF GDF des données correspondantes sera exclusivement limitée à la satisfaction des besoins internes et externes décrits ci-après :

* besoins internes :

Cartographie et gestion des réseaux de gaz.

* besoins externes :

Renseignements de la position et des caractéristiques du réseau auprès des usagers, collectivités publiques et privées, etc. pour des activités liées aux études, à la construction à l'exploitation du réseau de gaz dans le cadre de sa mission du service public.

En aucun cas EDF GDF ne pourra communiquer à des organismes extérieurs, qu'ils soient publics ou privés, une copie partielle ou totale sous forme numérique des données dont il est dépositaire, ni les utiliser à d'autres fins que celles prévues dans la présente convention, sans l'accord écrit de la Ville de Metz.

3.2.- Réseau de gaz :

EDF GDF reste propriétaire exclusif du plan du réseau de gaz, et accorde à la Ville de Metz un droit d'usage de ces données pour remplir ses missions de service public et notamment d'assurer la connaissance de l'occupation du sous-sol, de faciliter les études et de garantir la protection et la sécurité des réseaux.

En aucun cas la Ville de Metz ne pourra communiquer à des organismes extérieurs, qu'ils soient publics ou privés, une copie partielle ou totale sous forme numérique des données dont elle est dépositaire sans l'accord écrit d'EDF GDF.

Article 4 - MISE A JOUR

Chaque signataire effectuera sous sa responsabilité et en exclusivité, la mise à jour des données dont il détient la compétence suivant l'article 3.

Les signataires devront se transmettre les modifications exhaustives de leurs données au moins une fois par an.

Toutefois, des mises à jour plus rapprochées peuvent se justifier si les informations détenues ont subi des évolutions importantes, soit en volume ou de par leur situation ou nature. Dans ce cas, EDF GDF et la Ville de Metz conviendront d'un échange partiel ou total.

Article 5 - CONDITIONS FINANCIERES RELATIVES A LA MISE A DISPOSITION

5.1.- Prix des données :

Compte tenu de la valeur des informations émanant de la constitution du SIG de la Ville de Metz, il est entendu que l'acquisition des données par EDF GDF se fera sur la base d'un prix de [redacted] F H.T. par parcelle.

La base foncière du SIG de la Ville de Metz compte actuellement environ 23 250 parcelles, ce qui représente une valeur de [redacted] F H.T.

Le nombre de parcelles évoluant en permanence, il est convenu entre les parties que la somme due par EDF GDF pour la mise à disposition des données décrites dans l'article 2.1- est arrêtée forfaitairement à [redacted] F H.T. ([redacted] FRANCS HORS TAXES), quel que soit le nombre réel de parcelles le jour de la livraison des données.

Le règlement s'effectuera au maximum 45 jours francs après la date de réception du titre de recette.

La fourniture à la Ville de Metz des données d'EDF GDF décrites dans l'article 2.2.- sera effectuée gratuitement, de même que leurs mises à jour ultérieures.

5.2.- Prix des mises à jour :

Les mises à jour ultérieures des données de la Ville de Metz décrites dans l'article 2.1- seront facturées à EDF GDF sur cette même base de [redacted] F H.T. par parcelle modifiée.

Ce prix est révisable chaque année au premier janvier selon la formule

$$P = P_0 \left(0{,}10 + 0{,}70 \frac{Sy}{Sy_0} + 0{,}20 \frac{PsdD}{PsdD_0} \right)$$

dans laquelle
P est le prix révisé
P_0 est le prix initial de la convention
Sy_0 est l'indice Syntec du mois d'octobre 1997
Sy est l'indice Syntec du mois d'octobre précédant la date de révision
$PsdD_0$ est l'indice des produits et services divers D du mois d'octobre 1997
PsdD est l'indice des produits et services divers D du mois d'octobre précédant la date de révision.

Article 6 - RESPONSABILITÉ DES SIGNATAIRES

Chaque signataire est entièrement responsable de l'usage qu'il fait de l'ensemble des données mentionnées dans cette convention, qu'elles lui soient propres ou non.

Aucun signataire ne peut se substituer à l'autre pour la délivrance d'actes administratifs, d'autorisations, d'avis ou d'extraits de plans ne relevant pas de sa compétence. Les procédures administratives en vigueur sont à maintenir (ex. : avis d'ouverture de fouilles..., déclaration d'intention de commencer des travaux..., plans masses, etc.).

L'accès aux données saisies et mises à jour par l'un des partenaires ne peut donner lieu de la part de l'autre partenaire à des recherches en responsabilité en cas d'erreur ou de lacune sur ces données.

Article 7 - FORMATS D'ÉCHANGES DES DONNÉES

La Ville de Metz livrera à EDF GDF les fichiers au format externe d'APIC sur support informatique à convenir.

EDF GDF fournira ses données au Service Information Géographique sous forme de fichiers au format DXF ou éventuellement au format externe d'APIC.

Compte tenu des installations informatiques de chaque signataire, les interfaces nécessaires à l'intégration des données dans le système capteur seront à la charge du service récepteur. Ce principe reste valable pour les mises à jour ultérieures, en cas d'évolution du matériel informatique ou des logiciels de l'un ou l'autre des partenaires.

La remise des fichiers du fond de plan interviendra dans le mois suivant la signature de la présente convention.

Article 8 - REGLEMENT DES DIFFÉRENDS - RÉSILIATION, COORDINATION

8.1.- Règlements des différends :

Tout conflit portant sur l'exécution ou sur l'interprétation de la présente convention et pour lequel une solution amiable ne peut être trouvée, sera soumis à la juridiction administrative compétente.

8.2.- Résiliation :

8.2.1.- Dans le cas où un signataire manquerait à exécuter une des obligations de la présente convention, l'autre signataire pourra le mettre en demeure de l'exécuter. La convention sera considérée comme résiliée de plein droit six mois après l'envoi d'une lettre recommandée avec accusé de réception.

8.2.2.- Aucun signataire ne pourra être tenu pour responsable des conséquences de sa défaillance à exécuter des obligations si celle-ci est attribuable à la survenance d'une situation de force majeure ou d'un événement qu'il ne peut raisonnablement maîtriser.

8.2.3.- En cas de résiliation, EDF GDF conservera, par nécessité de continuité du service public, en sa possession les données numériques du fond de plan. Toutefois, leur mise à jour cessera à la date de résiliation.

8.2.4.- La résiliation ne donne droit à aucune indemnité ni remboursement.

8.3.- Coordination :

La Ville de Metz et EDF GDF désigneront chacun un responsable chargé de suivre la mise en oeuvre de cette convention.

Chaque signataire pourra demander l'organisation de réunions de concertation afin de faciliter l'application des dispositions de cette convention.

Article 9 - RELATIONS AVEC LA DIRECTION GÉNÉRALE DES IMPOTS

Certains éléments, objets de la présente convention, pourront faire l'objet d'accords avec la Direction Générale des Impôts.

La Ville de Metz se réserve le droit de proposer à EDF GDF la prise en compte d'éventuels avenants directement liés aux incidences possibles de ces accords, voire de résilier la convention.

Dans ce dernier cas, la Ville de Metz remboursera à EDF GDF sa participation définie à l'Article 5, au prorata du nombre de mois restant à courir jusqu'au terme de la présente convention.

Article 10 - DURÉE DE LA CONVENTION

La présente convention qui prendra effet à la date de sa signature, est conclue pour une durée de 5 ans. Elle sera renouvelable par tacite reconduction par périodes d'un an.

ANNEXE B [AN B]

Projet de réorientation des outils d'information géographique(CG 67). (9 pages).

Réf. :	SIG/ROG/PSC1200
Version :	1.0
Date :	26/04/02

DIRECTION DE L'ORGANISATION
DES SYSTEMES D'INFORMATION

Service d'Information Géographique

Projet de Réorientation des Outils d'Information Géographique

Cahier des charges de l'étude préalable

Auteur

P. NÉ DOSI - SIG

Diffusion

Toutefois, elle peut être dénoncée par chacune des parties moyennant un préavis de six mois avant son expiration, adressé par lettre recommandée avec accusé de réception.

Fait en double exemplaire
à METZ, le

Pour la Ville de METZ
Le Sénateur-Maire

Jean-Marie RAUSCH

Pour EDF GDF SERVICES
Le Directeur

François BLANC

TABLE DES MATIERES

NOTE LIMINAIRE 1

1 CONTEXTE 1

2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE 2

2.1 ETUDE PRÉALABLE 2

3 MODALITÉS SOMMAIRES D'ORGANISATION 2

3.1 PHASES PRÉVISIONNELLES DU PROJET 2

3.2 MAÎTRISE D'OUVRAGE ET MAÎTRISE D'ŒUVRE DU PROJET 2

3.3 COMITÉ DE PILOTAGE 2

3.4 ÉQUIPE PROJET 3

4 ETUDE PRÉALABLE 3

4.1 CALENDRIER DE L'ÉTUDE 3

4.2 NATURE DE L'ÉTUDE PRÉALABLE 3

5 PRESTATION D'ASSISTANCE 4

6 CRITÈRES DE SÉLECTION 5

7 POURSUITE DE L'OPÉRATION 5

NOTE LIMINAIRE

Le présent cahier des charges sera annexé à la commande qui sera passée par le Département du Bas-Rhin auprès du prestataire retenu. Cette commande fera référence au cahier des clauses administratives générales concernant les prestations intellectuelles.

1 CONTEXTE

Le Département du Bas-Rhin est équipé d'un système d'information géographique depuis 1993. Les outils servant dans l'exploitation des bases de données géographiques sont multiples au Département et varient en fonction des besoins des services. Un logiciel principal GeoCity émerge néanmoins.

Or, cet outil utilisé au Département depuis 8 ans n'a que très insuffisamment bénéficié des évolutions techniques nécessaires pour répondre à nos besoins actuels et futurs.

De plus, de fait de son rachat par un autre éditeur, le logiciel est entré en cycle de fin de vie. Il ne bénéficie plus que d'une maintenance curative limitée, toute évolution du produit étant stoppée.

En outre, le Département souhaite se doter d'un outil qui soit nettement tourné vers l'aménagement du territoire, domaine qui se situe au cœur de ses préoccupations.

Dans ce contexte, il est vital pour le Département de réorienter ses outils d'information géographique afin d'investir dans des solutions pérennes. Pour ce faire une analyse du contexte actuel et une étude fine des besoins prévisionnels du Département doivent permettre d'aboutir à la rédaction d'un cahier des charges et ainsi déboucher éventuellement sur la mise en œuvre d'un nouveau système d'information géographique.

Pour mener à terme ce projet il est envisagé de faire réaliser par un prestataire externe au Département une prestation de service ayant pour objectif la réalisation de l'étude préalable de cette évolution. Selon les conclusions de cette étude et la décision du Département, une seconde prestation de service portant sur l'assistance à la maîtrise d'ouvrage pourra être confiée à un prestataire externe (celui-ci pourra être le même que pour l'étude préalable).

La suite de ce document porte exclusivement sur la prestation d'étude préalable, même si par souci de clarté il peut être fait référence à la poursuite de l'opération de changement.

2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

2.1 ETUDE PRÉALABLE

Les buts essentiels de cette mission d'assistance sont :

- de réaliser une étude de l'existant en matière d'information géographique,
- de recenser les besoins actuels et latents des services et des partenaires locaux,
- faire ressortir les enjeux et déterminer les contraintes techniques et organisationnelles, s'imposant au système d'information géographique,
- d'établir un comparatif des principaux progiciels SIG du marché,
- de proposer les différents scénarii envisageables en terme d'architecture et d'organisation, en y associant une approche du coût de mise en œuvre et des moyens en ressources humaines,
- de classer les différents scénarii selon leur pertinence,

3 MODALITÉS SOMMAIRES D'ORGANISATION

3.1 PHASES PRÉVISIONNELLES DU PROJET

4 mois	étude préalable
1 mois	choix d'un scénario
3 mois	appel d'offres pour l'assistance à la maîtrise d'ouvrage
1 mois	élaboration du DCE
3 mois	appel d'offres pour la mise en œuvre
1 mois	décision de choix du produit
12 mois	Installation du produit et conversion des applications

3.2 MAÎTRISE D'OUVRAGE ET MAÎTRISE D'ŒUVRE DU PROJET

3.3 COMITÉ DE PILOTAGE

Le comité de pilotage est composé de l'ensemble des directeurs du Département, réunis sous la présidence du directeur général des services.

Il assure la maîtrise d'ouvrage du projet, et a pour mission de valider les choix opérés par l'équipe projet ainsi que le suivi de l'avancement des travaux, s'assurant de la bonne exécution des travaux.

Il se réunit périodiquement, selon nécessité.

3.4 ÉQUIPE PROJET

L'équipe projet est composée à la fois de membres du service SIG ainsi que de représentants de chacune des directions impliquées dans l'utilisation du SIG.

Elle est co-animée par un membre du service d'information géographique et un représentant des utilisateurs.

L'équipe projet conduit le projet, le chef du service SIG est responsable du budget, du planning et du respect des objectifs.

L'équipe projet peut faire appel ponctuellement, en tant que de besoin, à des experts internes ou externes au Département. Elle peut également se réunir en groupe restreint pour étudier des questions plus spécifiques.

4 ETUDE PRÉALABLE

4.1 CALENDRIER DE L'ÉTUDE

Le calendrier prévisionnel envisagé pour la réalisation de l'étude préalable est précisé dans le tableau ci-dessous. Dans ce tableau exprimé en semaines, T_0 représente la date de début de l'étude.

Phase	Planning	Etape
Phase 1	de T_0 à $T_0 + 2$ s	Mise au point de la démarche
Phase 2	de $T_0 + 2$ s à $T_0 + 6$ s	Analyse de l'existant
Phase 3	de $T_0 + 6$ s à $T_0 + 10$ s	Réévaluation des besoins et évaluation des contraintes
Phase 4	de $T_0 + 10$ s à $T_0 + 14$ s	Comparaison des logiciels et élaboration des scénarii

Chaque phase fait l'objet d'un rapport de synthèse.

A l'issue de cette étude interviendra la décision du Département quant à la poursuite de l'opération, ainsi que choix du scénario à mettre en œuvre.

4.2 NATURE DE L'ÉTUDE PRÉALABLE

Cette étape a pour but de réaliser une étude de l'existant afin d'en faire émerger les caractéristiques fortes à renforcer ainsi que les points faibles auxquels il faut remédier. Cette analyse permettra ensuite d'appréhender les évolutions préconisées (architecture, système, mode opératoire,...) afin de satisfaire les besoins des services.

Il en ressortira l'ensemble des fonctionnalités indispensables ainsi que les caractéristiques fonctionnelles, architecturales et organisationnelles du futur système. Ces caractéristiques sont ensuite à étudier sous l'angle de leur faisabilité technique, financière et organisationnelle. Le scénario de mise en œuvre doit ensuite en découler, le cas échéant.

A titre indicatif, le sommaire du rapport final pourrait se structurer comme suit :

1. Introduction
   - Origine et énoncé de la demande
   - Objectifs recherchés
   - Objet et périmètre de l'étude
   - Démarche suivie
   - Participants

2. Analyse de l'existant
   - Les caractéristiques générales du système actuel
   - Le système d'information et le système technique
   - Les partenaires extérieurs

3. Objectifs et spécifications générales du futur système

4. Architecture et progiciels SIG disponibles sur le marché susceptibles de répondre au besoin
   - Descriptif
   - Avantages, inconvénients, adéquation

5. Scénarii préconisés
   - Les conditions nécessaires
   - Le système d'information
   - L'architecture informatique
   - Les logiciels d'application
   - Niveau d'adéquation aux objectifs du Département
   - La faisabilité (organisation, ressources humaines, échéancier, partenaires, ...)
   - Le coût
   - Le calendrier prévisionnel

6. Analyse multicritères des scénarii et recommandations de l'équipe projet.

5 PRESTATION D'ASSISTANCE

Dans le cadre de l'étude préalable, le prestataire se verra confier :

1. Le secrétariat permanent de l'équipe projet et de l'animation

- Organisation des réunions et rédaction des documents amont (convocation, ordre du jour, ...) et aval (compte rendu, fiche de suivi, ...)
- Rédaction des rapports
- Le glossaire de référence

2. L'aide à la conduite de projet
   - Participation à la conduite de réunion
   - Méthodologie
   - Interviews déléguées par l'équipe projet
3. L'expertise
   - Expertise fonctionnelle (expérience dans d'autres collectivités territoriales comparables)
   - Expérience technique (connaissances des progiciels SIG du marché)
   - Proposition d'expertises extérieures

Tous les documents doivent être fournis sur support papier et support informatique. Ils doivent en outre être rédigés en langue française.

6 CRITÈRES DE SÉLECTION

Le Département consulte diverses entreprises afin obtenir leur offre de service pour la réalisation de l'étude préalable. Les critères de sélection de ces offres sont hiérarchisés dans l'ordre d'importance décroissante suivant :

- Les références dans le domaine de l'information géographique pour les collectivités territoriales comparables,
- la valeur technique de l'offre, et tout particulièrement l'expérience de l'intervenant principal,
- le coût de la prestation,

7 POURSUITE DE L'OPÉRATION

Dans le cas où, à l'issue de l'étude préalable, le Département déciderait de poursuivre dans la voie de l'évolution du SIG, une autre prestation ayant pour objet l'assistance à la maîtrise d'ouvrage serait confiée à un prestataire avec pour mission :

- de rédiger la composante technique du DCE permettant de mettre en œuvre le scénario éventuellement retenu,
- d'assister l'équipe projet lors du dépouillement des offres en cas d'appel d'offres,

- d'assister la maîtrise d'ouvrage dans la mise en œuvre de la solution retenue.

Cette prestation fera alors l'objet d'une procédure d'appel d'offre à laquelle le prestataire retenu pour la réalisation de l'étude préalable pourra participer. Le dossier de consultation des entreprises comprendra le rapport final de l'étude préalable.

ANNEXE C [AN C]

Standard d'échange des objets du Plan Cadastral Informatisé, fondé sur le format DXF_PCI (Version 2001). (22 pages).

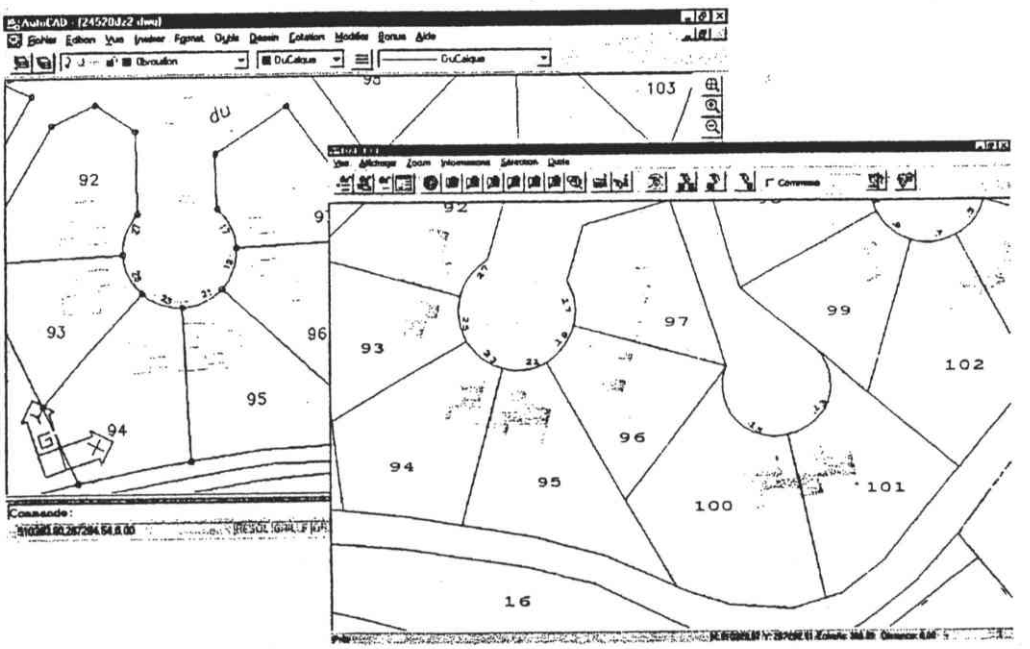
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE
DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE

STANDARD D'ECHANGE DES OBJETS DU PLAN CADASTRAL INFORMATISE

FONDE SUR LE FORMAT DXF – PCI

Version de décembre 2001



DIRECTION GÉNÉRALE DES IMPÔTS

SOMMAIRE

- I° RAPPEL DE NOTIONS FONDAMENTALES SUR L'ECHANGE DXF
- II° GENERALITES SUR LES ECHANGES DE DONNEES DU PLAN CADASTRAL INFORMATISE
- III° LES OBJETS ECHANGEABLES
  - III-1° LES ENTITES AUTORISEES
  - III-2° TRAITEMENT DES CAS PARTICULIERS
  - III-3° LA CONTRAINTE TOPOLOGIQUE
- IV° TRANSPOSITION DXF/EDIGEO
- V° EXEMPLE THEORIQUE D'ECHANGE AU FORMAT DXF

■ I° RAPPEL DE NOTIONS FONDAMENTALES SUR L'ECHANGE AU FORMAT DXF

L'objet du présent document est de définir les spécifications techniques nécessaires à l'établissement du plan cadastral en mode numérique sous le format DXF.

Il décrit les modalités d'échange des données du PCI-VECTEUR sous le format DXF version AC1009 type 12 (R12/LT12) et fait état de la structuration des données en reprenant pour chaque objet cadastral sa définition, sa nature, sa position et sa représentation.

Il s'appuie sur la norme EDIGéO (Référence : AFNOR Z 13-150) et sur la nomenclature d'échange du Conseil National de l'Information Géographique (CNIG) auxquelles il conviendra de se reporter en tant que de besoin.

Un échange DXF se compose d'un fichier unique de données propre à la transmission (extension suffixée .DXF). Les fichiers DXF sont des fichiers ASCII standard, étant précisé que le DXF binaire n'est pas toléré.
Ils peuvent facilement être traduits aux formats d'autres systèmes DAO/CAO ou transmis à d'autres programmes pour des analyses spécialisées.

Une récupération utile des données DXF dans l'application PCI-Vecteur n'est rendue possible que par le respect des règles énoncées dans ce document.

■ II° GENERALITES SUR LES ECHANGES DE DONNEES DU PLAN CADASTRAL INFORMATISE

Les données participant à l'échange correspondent à la dernière situation du plan.

Les points suivants sont soulignés concernant les échanges PCI sous DXF :

⇒ l'unité d'échange PCI-Vecteur sous DXF est la section cadastrale :

➢ Chaque section échangée est transportée par un fichier dont le nom est constitué par la concaténation du code de la commune, du préfixe de section et du code de la section.

Exemple : **Commune de Vernouillet (78643) - Feuille de la section AB**
La section AB ne fait pas partie d'une commune absorbée : le code préfixe est donc 000.
Le nom du fichier sera : **643000AB.DXF.**
Il est précisé que la règle régissant le code préfixe est décrite dans la partie qui traite des identifiants en page 9 ;

⇒ les données échangées sont regroupées en un seul fichier suffixé .DXF qui permet de véhiculer les renseignements précisant :

➢ la version du format DXF,

➢ la structure et l'emprise géographique des données,

➢ la référence des coordonnées Lambert,

➢ la qualité des données,

➢ les attributs non graphiques,

➢ l'implantation et l'orientation des objets ponctuels (symboles) ;

⇒ l'unité de mesure d'angle à utiliser obligatoirement est le grade ;

⇒ l'implantation et l'orientation des libellés graphiques (toponymie) sont gérées selon les dispositions particulières décrites en page 19 ;

⇒ l'unité de mesure utilisée est le mètre avec deux décimales pour la planimétrie et trois décimales pour l'altimétrie.

■ III° LES OBJETS ECHANGEABLES

Les outils de dessin permettent de créer une grande variété d'objets, du plus simple (point, ligne ou cercle) au plus complexe (courbe, spline, ellipse, hachure associative).
S'agissant du fichier DXF destiné à l'échange, il est nécessaire que la construction des objets cadastraux soit réalisée uniquement à partir de polylignes, de textes, de blocks et des XDATA.

Ainsi sont à proscrire les objets de type :

- **arc de cercle ;**
- **cercle ;**
- **courbe spline ;**
- **ligne ;**
- **droite ;**
- **demi-droite ;**
- **solide ;**
- **ellipse ;**
- **hachure ;**
- **polyligne épaissie...**

III-1° LES ENTITES AUTORISEES

Seules les entités mentionnées ci-dessous sont autorisées :

- **POLYLIGNE OUVERTE OU FERMEE**

  Toutes les polylignes sont associées au type de ligne standard **<<CONTINU>>.** Ainsi pour la représentation des polylignes discontinues sur les planches cadastrales, le type de ligne sera forcé.

- **TEXTE**

  Le seul style **"standard"** est autorisé sur la base d'une police **"TIMES NEW ROMAN"** dont les indices reflété, renversé, vertical, d'extension, de hauteur et d'inclinaison sont respectivement égaux à 0,0,0,1,1 et 0.
  Les hauteurs de chaque classe d'objets toponymiques en fonction de la catégorie d'appartenance et de l'échelle du plan sont définies dans le tableau ci-après.

  Il est précisé qu'un coefficient multiplicateur de 2, de 1 ou de 0,5 est appliqué aux hauteurs prédéfinies pour le 1/1000 suivant que la feuille est traitée respectivement au 1/2000, au 1/1000 ou au 1/500.

CALQUES	STYLE	POLICE	HAUTEUR A L'ECHELLE DU 1/1000
3AQUEDUCTEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2
3CALVAIRETEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2
3CHARGETEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2
3CHEMINTEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2
3CIMETEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2,5
3CIMMTEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2,5
3CIMSTEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2,5
3EAUTEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2,5
3EDFTEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2
3EGLISETEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2
3ENSIMMO	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	1,25
3GAZODUCTEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2
3LIEUDITTEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	4
3LIMNONPARCTEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2,5
3MOSQUEETEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2
3NUMVOIE	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	1,1
3PARCELLETEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2
3PARCNFPTEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2
3PONTTEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2,5
3SENTIERTEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2
3SNCFTEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2
3SUBDFISCTEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2
3SYNAGOTEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2
3TELEFERITEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2
3TOPOLINETEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2
3TRONFLUVTEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	3
3TRONROUTEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2,5
3TUNNELTEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2,5
3FISCLINETEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2
3PISCINETEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2
3PUITTEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2
3PARCELLETEX2	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	1,1
3ZONCOMMTEX	STANDARD	TIMES NEW ROMAN	2,5

- **BLOCK**

Le block est le regroupement d'un ou de plusieurs objets en un seul.
Ces blocks constituent les entités préfabriquées nécessaires à la représentation des symboles cadastraux (points de canevas, objets ponctuels ou linéaires, signes de mitoyenneté...)
Au cours de la constitution du plan cadastral, les blocks utilisés sont insérés dans les calques appropriés.

Les blocks utiles sont fournis sur le cédérom incluant le présent standard.
Aucune autre représentation n'est tolérée, étant précisé que la création d'un symbole s'opère par insertion du block fourni par la DGI.
S'agissant de l'utilisation des blocks dans la symbolique cadastrale, elle est limitée strictement aux objets ponctuels dont la liste est dressée dans le tableau suivant :

NOM DU BLOCK	NATURE DU BLOCK	REPRESENTATION	CALQUE
CLOTMI	CLOTURE MITOYENNE		CLOTMI
CLOTNOMI	CLOTURE NON MITOYENNE		CLOTNONMI
FOSSMI	FOSSE MITOYEN		FOSSEMI
FOSSNOMI	FOSSE NON MITOYEN		FOSSENONMI
HAIEMI	HAIE MITOYENNE		HAIEMI
HAIENOMI	HAIE NON MITOYENNE		HAIENONMI
MURMI	MUR MITOYEN		MURMI
MURNOMI	MUR NON MITOYEN		MURNONMI
IGNBORNE	POINT IGN BORNE		IGNB
IGNPOINT	POINT IGN NON BORNE		IGNNB
CADBORNE	POINT CADASTRE BORNE		CADB
PIQUET	POINT CADASTRE NON BORNE		CADNB
POLYGOBO	POINT DE POLYGONATION BORNE		CADB
POLYGOPT	POINT DE POLYGONATION NON BORNE		CADNB
BORLIPRO	BORNE DE LIMITE DE PROPRIETE		BORNE
BORLICOM	BORNE DE LIMITE COMMUNALE		DIVERS
RNGF	REPERE DE NIVELLEMENT		DIVERS
CROIX	CROIX GRAVEE		CROIX
BOULON	BOULON SCELLE		BOULON
DETATOPO	CALVAIRE		CALVAIRE
PUIT	PUIT		PUIT
EGLISE	SYMBOLE D' EGLISE		EGLISE
MOSQUEE	SYMBOLE DE MOSQUEE		MOSQUEE
SYNAGOG	SYMBOLE DE SYNAGOGUE		SYNAGO
FLECHRUI	POINT ORIENTE		FLECHEFL
HALTEI	POINT ORIENTE		HALTE
ARRETI	POINT ORIENTE		ARRET
STATIONI	POINT ORIENTE		STATION
PYLONEI	POINT ORIENTE		PYLONE

Les points d'insertion des blocks sont définis au centre de chaque symbole

- **XDATA**

Les XDATA permettent d'attribuer des informations de type non graphique à des objets de nature graphique. Le tableau suivant classe ces informations par type d'objet cadastral:

OBJET	TYPE DE L' ATTRIBUT	XDATA	VALEUR	CORRESPONDANCE DU CODE	TYPE
Section	Identifiant	**IDU**			C8
Subdivision de section	Identifiant	**IDU**			C10
	Qualité du plan	**QUPL**	**01**	*Plan regulier établi avant le 20 03 1980*	C2
			02	*Plan non régulier*	
			03	*Plan de qualité P3*	
			04	*Plan de qualité P4*	
			05	*Plan de qualité P5*	
	Mode de confection	**COPL**	**01**	*Ancien plan*	C2
			02	*Plan rénové par voie de mise à jour*	
			03	*Plan rénové par voie de renouvellement*	
			04	*Plan rénové par voie de réfection*	
			05	*Plan remanié (obligatoirement par réfection)*	
			06	*Plan obtenu après remembrement*	
			07	*plan obtenu par exploitation de plans d'arpentage*	
	Echelle d'origine du plan	**EOR**			C5
	Date d'édition ou de confection du plan	**DEDI**			C10
	Orientation d'origine	**ICL**			R
	Date d'incorporation PCI	**DIS**			C10
	Mode d'incorporation au PCI	**INP**	**01**	*Numérisation manuelle*	C2
			02	*Numérisation par scanner*	
			03	*Incorporation directe sans numérisation préalable*	
	Date de réédition	**DRED**			C10
Parcelle	Identifiant	**IDU**			C12
	Contenance MAJIC 2 (Superficie fiscale)	**SUPF**			R
	Figuration de la parcelle au plan	**INDP**	**01**	*Parcelle figurée au plan.*	C2
			02	*Parcelle non figurée au plan.*	
	Code arpentage	**COAR**			T
Point de canevas	Identifiant	**IDU**			C8
	Origine du point (Maître d'ouvrage)	**CAN**	**01**	*IGN*	C2
			02	*Cadastre*	
			03	*Commune*	
			04	*Equipement*	
			05	*Département*	
			06	*SNCF*	
			07	*RATP*	
			08	*EDF*	
			09	*GDF*	
			10	*Collectivité territoriale*	
			11	*Divers maîtres d'ouvrage*	
	Précision planimétrique	**PPLN**	**01**	*Canevas géodésique du 1er ordre*	C2
			02	*Canevas géodésique du 2ème ordre*	
			03	*Canevas géodésique du 3ème ordre*	
			04	*Canevas géodésique du 4ème ordre*	
			05	*Canevas complémentaire du 5ème ordre*	
			06	*Canevas d'ensemble ou de stéréopréparation de précision*	
			07	*Canevas d'ensemble ou de stéréopréparation ordinaire*	
			08	*Canevas polygonal de précision*	
			09	*Canevas polygonal ordinaire*	
			10	*Aérocanevas ou charpente photogrammétrique*	
			11	*Point de charpente*	
			98	*Localisation planimétrique d'un point de nivellement*	
	Précision altimétrique	**PALT**	**01**	*Canevas de nivellement direct de haute précision*	C2
			02	*Canevas de nivellement direct de précision*	
			03	*Canevas de nivellement direct ordinaire*	
			04	*Canevas de nivellement indirect géodésique*	
			05	*Canevas de nivellement indirect trigonométrique*	
			06	*Cote altimétrique obtenue par photogrammétrie*	
			98	*Autres canevas de nivellement*	
	Stabilité de la materialisation du support	**MAP**	**03**	*Rivet ou boulon*	C2
			04	*Croix gravée*	
			06	*Pylône*	
			07	*Borne*	
			98	*Autre point net et stable, naturel ou artificiel*	
	Cote altimétrique	**ALTI**			R

Règles de constitution des identifiants de certains objets échangeables

Les règles de constitution des identifiants sont décrites dans le tableau suivant, pour chaque objet possédant un XDATA d'application IDU de type chaîne de caractère.

OBJET	CONSTITUANTS DE L'IDENTIFIANT (nombre de caractères)					
	code de la commune	préfixe de section	code de la section	numéro d'ordre de la subdivision de section	numéro d'ordre de la parcelle	numéro d'ordre du point de canevas
Section	3	3	2			
Subdivision de section	3	3	2	2		
Parcelle	3	3	2		4	
Point de canevas	3					5

Exemple : **Plan de la commune de Vernouillet (département des Yvelines 78) - Feuille de la section AB**
Code figurant en bordure du cadre du P.M.C. : 78 0 643 VERNOUILLET AB 1/1000

Identifiant de la section : **643000AB**
Identifiant de la subdivision de section : **643000AB01**
Identifiant de la parcelle 143 : **643000AB0143**
Identifiant du point de canevas numéroté 12 : **6430012**

Particularités du code commune et du préfixe de section.

Cas des communes absorbantes/absorbées :

Code de la commune = code de la commune absorbante
Préfixe de section = "000" pour toute section de la commune absorbante ou "code de la commune absorbée" pour toute section de celle-ci

Cas des communes ayant des arrondissements :

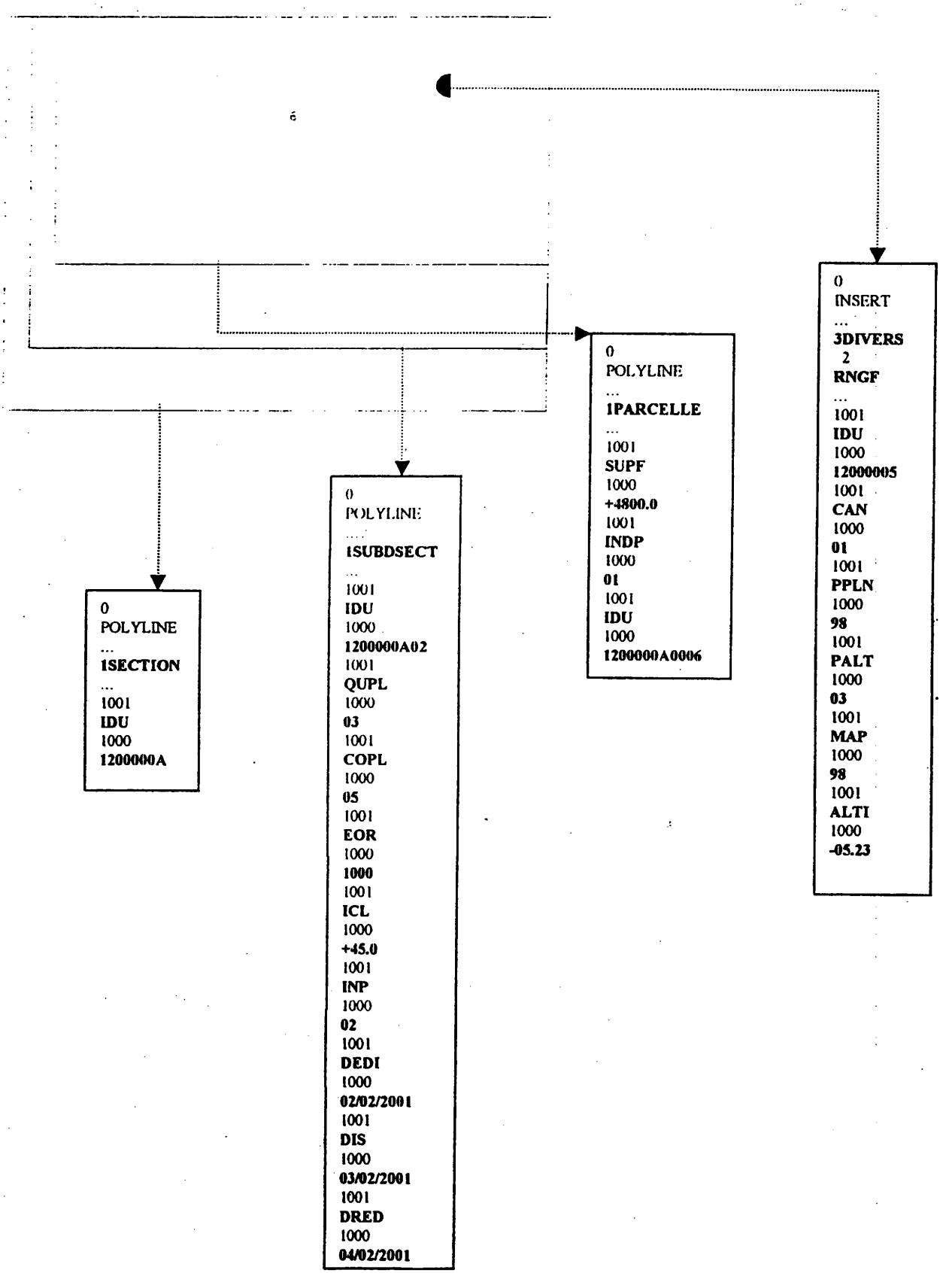
Le code de l'arrondissement est indiqué à la place du code de la commune (pour Paris, arrondissements de 101 à 120 ; pour Lyon, arrondissements de 381 à 389 ; pour Marseille de 201 à 216).

Cas de Toulouse :

Code de la commune = code de Toulouse = 555
Préfixe de section = code de quartier (801 à 846).

Règles de constitution des autres entités XDATA

Le schéma suivant décrit pour une section, une feuille, une parcelle et un point de canevas la manière de coder la séquence DXF se rattachant à ces objets.


0
POLYLINE
...
1SECTION
...
1001
IDU
1000
1200000A
0
POLYLINE
...
1SUBDSECT
...
1001
IDU
1000
1200000A02
1001
QUPL
1000
03
1001
COPL
1000
05
1001
EOR
1000
1000
1001
ICL
1000
+45.0
1001
INP
1000
02
1001
DEDI
1000
02/02/2001
1001
DIS
1000
03/02/2001
1001
DRED
1000
04/02/2001
0
POLYLINE
...
1PARCELLE
...
1001
SUPF
1000
+4800.0
1001
INDP
1000
01
1001
IDU
1000
1200000A0006
0
INSERT
...
3DIVERS
2
RNGF
...
1001
IDU
1000
12000005
1001
CAN
1000
01
1001
PPLN
1000
98
1001
PALT
1000
03
1001
MAP
1000
98
1001
ALTI
1000
-05.23

- **CALQUE**

Les calques constituent la base de l'organisation de l'information sous DXF. Ils permettent de regrouper des informations de même catégorie et d'imposer un type de ligne, une couleur ou tout autre caractéristique propre.
Chaque objet échangé appartient à une classe définie dans un calque spécifique.

Les calques échangés possèdent les attributs communs suivants :

- **Libérés**
- **Actifs**
- **Déverrouillés**
- **De couleur 7 (blanc)**
- **De type de ligne CONTINU**

Les objets peuvent être de type :

Surfaciques ⟷ **décrits par des polylignes fermées**
Linéaires ⟷ **décrits par des polylignes ouvertes**
Textuels ⟷ **décrits par des textes**
Symboliques ⟷ **décrits par des blocks**

Il est précisé que les couleurs ne sont pas déterminantes et donc laissées au choix de l'utilisateur.

Les noms des calques autorisés sont repris dans le tableau suivant :

CALQUE	PRIMITIVE	DEFINITION CADASTRALE
1ARRET	Block	Arrêt de gare.
1CHARGE	Polyligne fermée	Périmètre de la charge
1COMM	Polyligne ouverte	Amorces de limite de commune
1DEPART	Polyligne ouverte	Amorces de limite de département
1ETAT	Polyligne ouverte	Amorces de limite d'Etat
1FLECHEFL	Block	Flèche rivière
1HALTE	Block	Halte de gare
1LIEUDIT	Polyligne fermée	Périmètre du lieu-dit
1PARCELLE	Polyligne fermée	Périmètre de parcelle figurée au plan
1PARCELLENFP	Polyligne fermée	Périmètre de parcelle non figurée au plan
1PYLONE	Block	pylône
1SECTION	Polyligne fermée	Périmètre de la section
1STATION	Block	Station de gare
1SUBDFISC	Polyligne fermée	Périmètre de subdivision fiscale
1SUBDSECT	Polyligne fermée	Périmètre de la subdivision de Section
1TRONFLUV	Polyligne fermée	Périmètre du tronçon de cours d'eau
1TRONROU	Polyligne fermée	Périmètre de la voie privée
1TROUCHARGE	Polyligne fermée	Contour des trous à l'intérieur des charges
1TROUPARCELLE	Polyligne fermée	Contour des trous à l'intérieur des parcelles (et NFP)
1TROUSECTION	Polyligne fermée	Contour des trous à l'intérieur de la section
1TROUSUBDFISC	Polyligne fermée	Contour des trous à l'intérieur des subdivisions fiscales
1TROUSUBDSECT	Polyligne fermée	Contour des trous à l'intérieur des subdivisions de section
1ZONCOMM	Polyligne ouverte	Axe de la voie du domaine public routier
3AQUEDUC	Polyligne ouverte	Ligne de l'aqueduc
3AQUEDUCTEX	Texte	Texte associé à l'aqueduc
3BATIDUR	Polyligne fermée	Périmètre du bâtiment dur
3BATILEGER	Polyligne fermée	Périmètre du bâtiment Léger
3BORNE	Block	Borne limite propriété
3BOULON	Block	Boulon scellé

3CADB	Block	Point cadastre borné (canevas et polygonation)
3CADNB	Block	Point cadastre non borné (canevas et polygonation)
3CALVAIRE	Block	Croix de calvaire ...
3CALVAIRETEX	Texte	Indication sur l'occurrence "calvaire, puits..."
3CHARGETEX	Texte	Lettre indicative de la charge
3CHEMIN	Polyligne ouverte	Limites du chemin
3CHEMINTEX	Texte	Nom du chemin
3CIME	Polyligne fermée	Périmètre du cimetière
3CIMM	Polyligne fermée	Périmètre du cimetière musulman
3CIMS	Polyligne fermée	Périmètre du cimetière israélite
3CLOTMI	Block	Clôture mitoyenne
3CLOTNONMI	Block	Clôture non mitoyenne
3CROIX	Block	Croix gravée
3DIVERS	Block	Bornes communales et/ou RNGF
3EAU	Polyligne fermée	Périmètre de la surface en eau, lacs, étangs...
3EAUTEX	Texte	Nom de l'étang , du lac
3EDF	Polyligne ouverte	Lignes de transport de force
3EDFTEX	Texte	Nom de la ligne de transport de force
3EGLISE	Block	Représentation du symbole d'église
3EGLISETEX	Texte	Nom de l'église
3ENSIMMO	Texte	Nom de l'ensemble immobilier
3FLECHEPAR	Polyligne ouverte	Flèche de rattachement de N° parcellaire
3FOSSEMI	Block	Fossé mitoyen
3FOSSENONMI	Block	Fossé non mitoyen
3GAZODUC	Polyligne ouverte	Ligne du gazoduc
3GAZODUCTEX	Texte	Texte associé au gazoduc
3HAIEMI	Block	Haie mitoyenne
3HAIENONMI	Block	Haie non mitoyenne
3IGNB	Block	Point IGN borné
3IGNNB	Block	Point IGN non borné
3LIEUDITTEX	Texte	Nom du lieu-dit
3LIMNONPARC	Polyligne fermée	Ruines et limites ne formant pas parcelle
3LIMNONPARCTEX	Texte	Textes associés aux limites ne formant pas parcelle
3MOSQUEE	Block	Représentation du symbole de mosquée
3MOSQUEETEX	Texte	Nom de la mosquée
3MURMI	Block	Mur mitoyen
3MURNONMI	Block	Mur non mitoyen
3NUMVOIE	Texte	Numéro de voirie
3PARCELLETEX	Texte	Numéro de parcelle
3PARCELLETEX2	Texte	Nom de la parcelle
3PARCNFPTEX	Texte	Numéro de la parcelle NFP
3PONT	Polyligne fermée	Périmètre du pont
3PONTTEX	Texte	Nom du pont
3SENTIER	Polyligne ouverte	Linéaire des sentiers
3SENTIERTEX	Texte	Nom du sentier
3SNCF	Polyligne ouverte	Rail de chemin de fer
3SNCFTEX	Texte	Nom de la voie de chemin de fer
3SUBDFISCTEX	Texte	Lettre de subdivision fiscale
3SYNAGO	Block	Représentation du symbole religieux
3SYNAGOTEX	Texte	Nom de la synagogue
3TELEFERI	Polyligne ouverte	Ligne du téléphérique
3TELEFERITEX	Texte	Nom du téléphérique
3TOPOLINE	Polyligne ouverte	Terrains de sport, trottoirs, petits ruisseaux et fossés
3TOPOLINETEX	Texte	Textes associés aux topolines
3FISCLINE	Polyligne ouverte	Parkings, terrasses et surplombs
3FISCLINETEX	Texte	Textes associés aux fisclines
3PUIT	Block	Représentation du puits
3PUITTEX	Texte	Texte associé au puits
3PISCINE	Polyligne fermée	Périmètre de la piscine
3PISCINETEX	Texte	Texte associé à la piscine
3TRONFLUVTEX	Texte	Nom du cours d'eau
3TRONROUTEX	Texte	Nom de la voie privée
3TROUBATI	Polyligne fermée	Contour du trou à l'intérieur des bâtis légers et durs
3TUNNEL	Polyligne fermée	Périmètre du tunnel
3TUNNELTEX	Texte	Nom du tunnel
3ZONCOMMTEX	Texte	Nom de la Voie du DP Routier

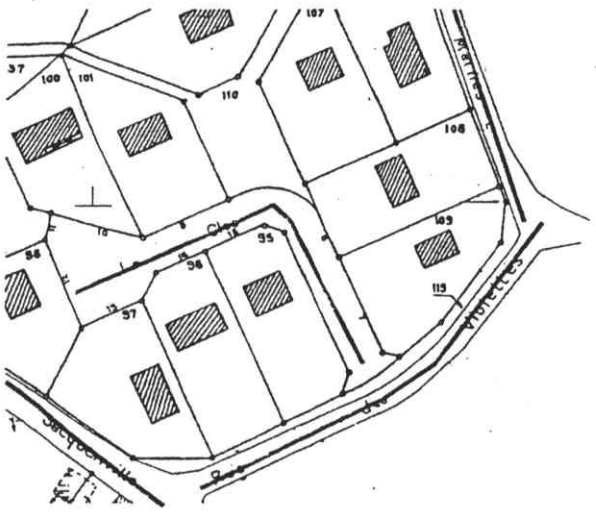
III-2° TRAITEMENT DE CAS PARTICULIERS

Il convient de préciser les points suivants :

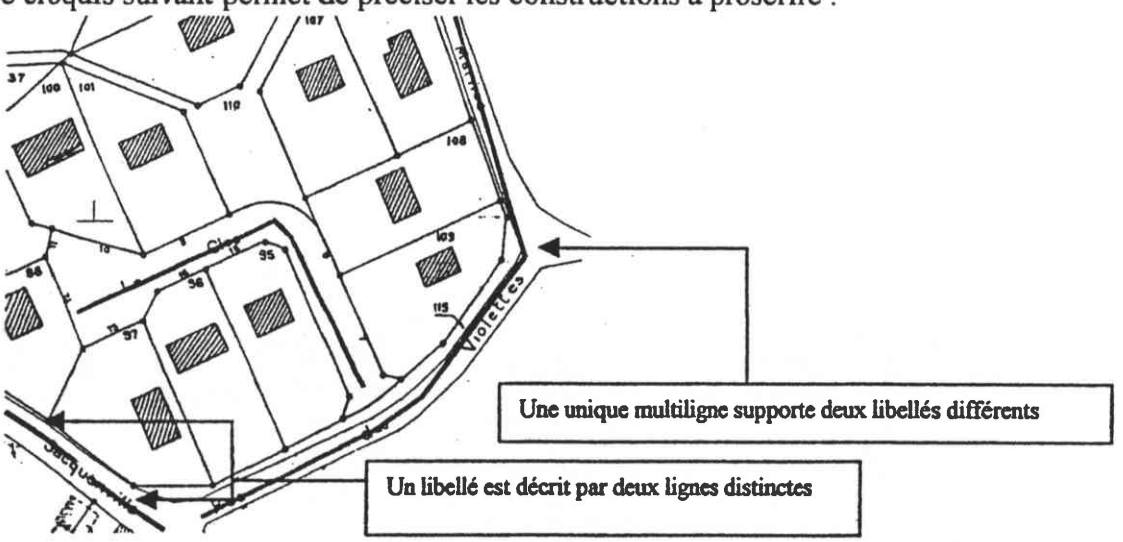
zone de communication :

Cet objet est constitué de l'axe médian de la voie. Il peut être confondu avec une limite de lieu-dit, de subdivision de section, de commune, de département ou d'Etat lorsque ceux-ci ont des parties communes.

La règle d'association des axes de voies et des libellés rattachés peut être énoncée comme suit :
Un axe renseigne un unique libellé (ou n libellés de même occurrence) et chaque libellé possède au plus un axe de voie.
A noter également, dans l'exemple qui suit, le positionnement des points initiaux et finaux constituant la zone de communication : les lignes brisées sont distinctes les unes des autres et ne se chevauchent pas (sauf cas particulier des carrefours), étant précisé que les libellés afférents aux places et impasses sont supportés par des vecteurs plus petits à l'instar de ce qui est prévu pour les voies (rue, avenue et autres).



Le croquis suivant permet de préciser les constructions à proscrire :



Tronçon de cours d'eau :

Elément surfacique utilisé pour tous les cours d'eau, rivières et ruisseaux. Le sens du courant est porté par le symbole "FLECHRU1" de type BLOCK inséré à l'intérieur de la face et contenu dans le calque 1FLECHEFL.

Cimetière :

Un cimetière peut être associé à une ou plusieurs parcelles.
A contrario, une parcelle peut contenir plusieurs cimetières du même genre ou de genres différents.
L'échange DXF fournit trois couches 1CIME, 1CIMM et 1CIMS qui correspondent aux trois types de cimetières. Chaque entité CIMETIERE est représentée par une polyligne fermée.

Objet du réseau routier :

Elément surfacique utilisé pour la gestion de l'emprise des voies situées sur le domaine cadastré. C'est notamment le cas des voies privées situées à l'intérieur des lotissements.

Charge d'une parcelle :

Partie d'une parcelle grevée d'une charge ou d'un droit différent. Cette caractéristique ne concerne que les départements de l'ALSACE et de la MOSELLE.

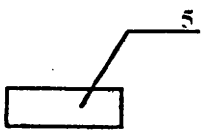
Ensemble immobilier :

La gestion de l'ensemble immobilier est limitée au positionnement de son nom. Il n'a aucune emprise au sol. Son contour n'est pas décrit.
Chaque ensemble doit être décrit par un texte n'ayant qu'un seul point d'implantation. (Ainsi pour décrire N parties constitutives d'une même texte, privilégier le pavé de texte plutôt que N textes distincts).

Numéro parcellaire

Chaque point d'implantation du texte des numéros parcellaires devra se situer le plus souvent possible à l'intérieur de la parcelle à laquelle il se rattache.
Pour ce qui concerne les petites parcelles ne pouvant contenir le numéro parcellaire, il convient de rattacher ce dernier par une flèche constituée d'une polyligne ouverte sur trois points dont la pointe (ou point final de la construction) est située à l'intérieure de la face de la parcelle.

Une représentation de cette flèche peut être de la forme suivante, étant précisé que l'implantation du numéro de parcelle doit être la plus proche possible du point initial de construction de la flèche :



Textes rattachés aux objets surfaciques

D'une manière plus générale, la règle de positionnement qui précède est vraie pour toute information de type "texte" à l'intérieur d'un objet surfacique.
C'est le cas pour les objets décrits dans les calques connexes suivants :

3CHARGETEX	↔	1CHARGE
3EAUTEX	↔	3EAU
3LIEUDITTEX	↔	1LIEUDIT
3PONTTEX	↔	3PONT
3SUBDFISCTEX	↔	1SUBDFISC
3TRONFLUVTEX	↔	1TRONFLUV
3TRONROUTEX	↔	1TRONROU
3TUNNELTEX	↔	3TUNNEL
3PISCINETEX	↔	3PISCINE
3LIMNONPARCTEX	↔	3LIMNONPARC
3CIMETEX	↔	3CIME
3CIMMTEX	↔	3CIMM
3CIMSTEX	↔	3CIMS

Il est précisé que certaines conditions liées à la représentation d'objets particuliers ne permettent pas toujours de respecter les modalités d'insertion des textes : exemple des tronçons fluviaux dont les libellés sont souvent représentés à l'extérieur des limites ; dès lors il convient de se reporter aux dispositions prévues pour les objets linéaires décrites infra.

Numéros de voirie

Les numéros de voirie sont positionnés à l'extérieur du parcellaire à une distance la plus proche possible d'un des côtés de la parcelle renseignée.

Textes rattachés aux objets linéaires

La règle de positionnement qui précède est vraie pour toute information de type "texte" à proximité d'un objet linéaire.
C'est le cas pour les objets décrits dans les calques connexes suivants :

3ZONCOMMTEX	↔	1ZONCOMM
3CHEMINTEX	↔	3CHEMIN
3SENTIERTEX	↔	3SENTIER
3GAZODUCTEX	↔	3GAZODUC
3ACQUEDUCTEX	↔	3ACQUEDUC
3TELEFERITEX	↔	3TELEFERI
3EDFTEX	↔	3EDF
3SNCFTEX	↔	3SNCF
3TOPOLINETEX	↔	3TOPOLINE
3FISCLINETEX	↔	3FISCLINE

Cette contrainte, observée en amont du chargement dans PCI-Vecteur, doit conduire à une qualité optimale du traitement automatique d'association des libellés aux composants linéaires, réduisant ainsi les reprises manuelles prévues en cas d'ambiguïtés sur les relations entre objets.

Les objets en couronne

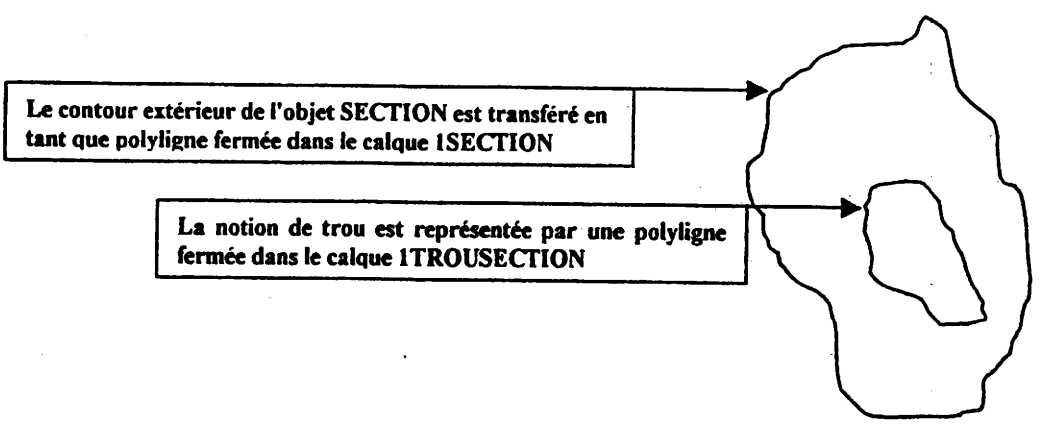
Une couronne est un élément surfacique contenant un autre élément surfacique qui représente soit un espace non cadastré (cas d'une feuille dont une partie intérieure n'est pas cadastrée), soit un espace cadastré (cas d'une feuille dont une partie intérieure est reprise sur une autre feuille, exemple des exclus de remaniement)

Lorsque des objets correspondants à cette définition sont récupérés à partir du format DXF, ils sont traduits comme des objets « à trous » dans PCI-Vecteur. A noter que le trou ne supporte aucun XDATA.

Le PCI-Vecteur contiendra un grand objet « troué » surfacique et un petit objet dont la surface coïncide avec le trou sans qu'il y ait superposition.

Les objets concernés par cette particularité sont les sections, les subdivisions de section, les parcelles, les subdivisions fiscales, les charges et les bâtis.

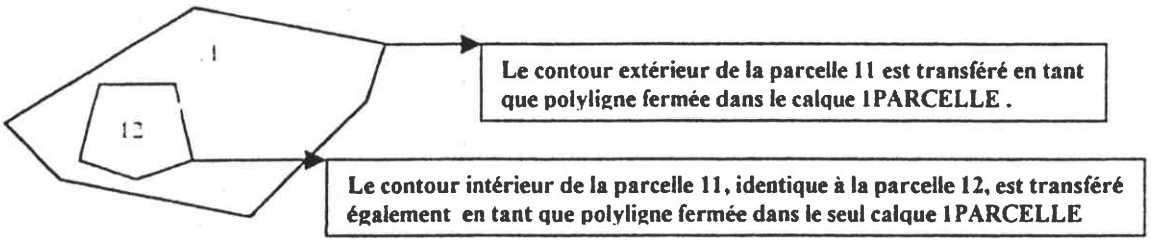
Dans le cas de la section, la représentation attendue sous DXF est indiquée dans le schéma suivant :



Cas particuliers des parcelles enclavées

La parcelle enclavée et le contour extérieur de la parcelle enclavante sont définis par deux polylignes fermées du calque 1PARCELLE.

Le contour intérieur de la parcelle enclavante, qui s'apparente pourtant à un trou au sens de ce qui précède, n'est pas échangé ; le trou n'est pas décrit.



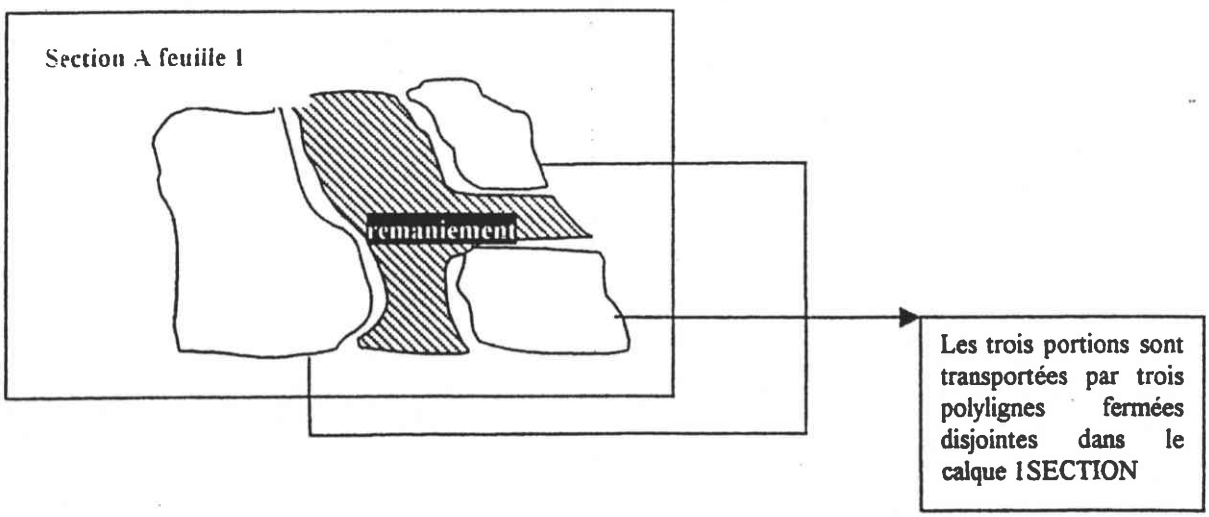
Les objets Archipels ou la notion de multiface

Ces objets sont des faces à portions disjointes.

Ainsi sur une même planche cadastrale, peuvent être représentés divers îlots cadastraux disjoints, issus essentiellement d'opérations de remodelage de feuilles ou d'opérations de réfection du cadastre. C'est le cas essentiellement des sections à portions disjointes.

Lorsque des objets correspondant à cette définition sont récupérés à partir du format DXF, ils sont traduits par un seul objet réparti sur plusieurs surfaces dans le PCI-Vecteur.

Dès lors qu'un archipel ne peut être raisonnablement relié à un autre élément surfacique par un trait de liaison, il est prévu de transporter par autant de polylignes fermées dans le calque approprié qu'il y a d'archipels présents. Chaque archipel étant destinataire du même identifiant de type IDU.



Orientation des attributs graphiques (textes)

COMPOSANT	ORIENTATION
PARCELLE	0 grade
SUBDIVISION FISCALE	0 grade
CHARGE	0 grade
ENSEMBLE IMMOBILIER	0 grade
NUMERO DE VOIRIE	0 grade de la limite de parcelle associée
LIEU-DIT	0 grade
TRONÇON DE COURS D'EAU	Selon l'axe du cours d'eau
OBJET DU RESEAU ROUTIER	Selon l'axe du réseau
ZONE DE COMMUNICATION	Selon l'axe de la voie
OBJET PONCTUEL DIVERS SYM 12	0 grade
OBJET LINEAIRE DIVERS SYM 14,15 et 16	0 grade
OBJET LINEAIRE DIVERS autres SYM	Selon l'axe du topoline associé
OBJET SURFACIQUE DIVERS	Libre ou selon l'axe du toposurf associé

III-3° LA CONTRAINTE TOPOLOGIQUE

La norme EDIGéO impose une cohérence géographique rigoureuse entre les objets "PARCELLES", les "SUBDIVISIONS DE SECTIONS" et "SECTIONS".
Une récupération des données sera d'autant plus aisée qu'un contrôle topologique aura été effectué en amont du chargement, sur le fichier DXF.

Une liste non exhaustive de ces contrôles peut être :

- *l'ajustement des sommets de polylignes par élimination des points doubles après fusion ;*
- *la création des intersections par prolongement des arcs rentrants ;*
- *le nettoyage des arcs parasites (arcs doubles, arcs pendants ...) ;*
- *l'élimination des faces doubles.*

A défaut de contrôle a posteriori, les règles techniques relatives aux contraintes géométriques de numérisation peuvent s'appliquer au moment de la dématérialisation par vectorisation des planches cadastrales.
Ces règles sont reprises au chapitre 4 du **fascicule traitant des Recommandations pour la numérisation des plans cadastraux de mai 1995.**

IV° TRANSPOSITION DXF/EDIGEO

Le tableau suivant reprend pour chaque composant et par attribut défini dans le nouveau schéma conceptuel de données EDIGéO, sa définition au format DXF.

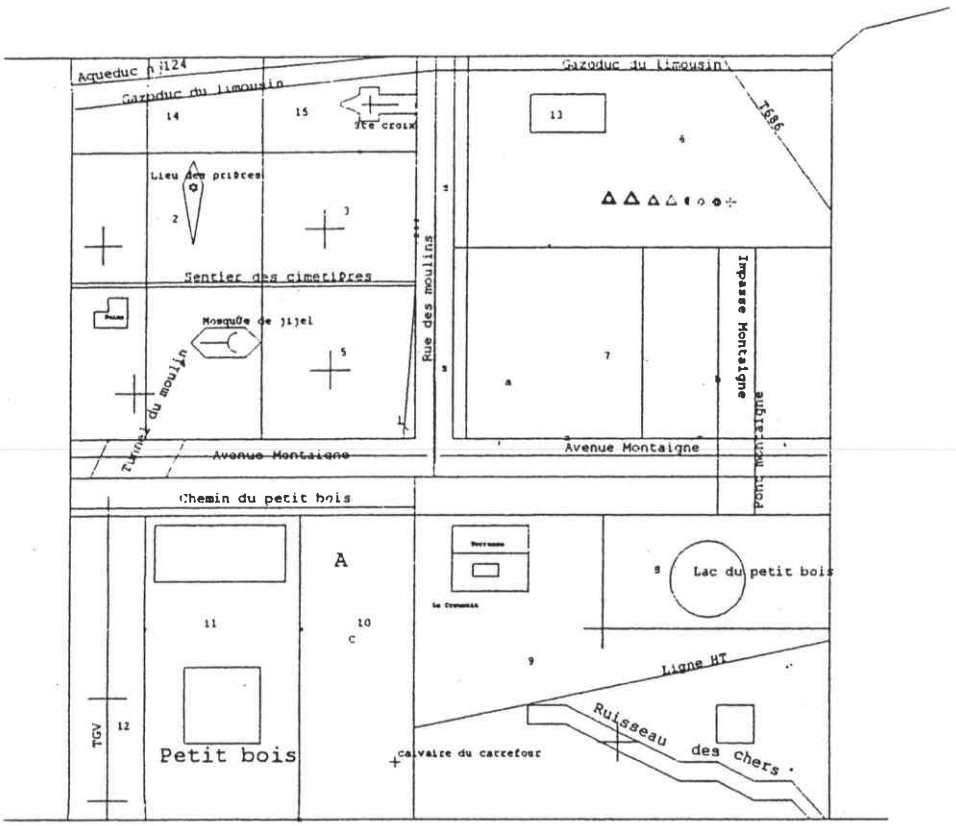
Nomenclature EDIGEO		Transposition DXF	
Composant	Attribut	Calque	Block
SECTION CADASTRALE		1SECTION	
SUBDIVISION DE SECTION		1SUBDSECT	
PARCELLE	INDP=01	1PARCELLE	
PARCELLE	TEX	3PARCELLETEX	
PARCELLE	INDP =02	1PARCELLENFP	
PARCELLE	TEX	3PARCNFPTEX	
SUBDIVISION FISCALE		1SUBDFISC	
CHARGE		1CHARGE	
ENSEMBLE IMMOBILIER	TEX	3ENSIMMO	
NUMERO DE VOIRIE	TEX	3NUMVOIE	
LIEU-DIT		1LIEUDIT	
LIEU-DIT	TEX,...,TEX10	3LIEUDITTEX	
BATIMENT	DUR=01	3BATIDUR	
BATIMENT	DUR=02	3BATILEGER	
TRONÇON DE COURS D'EAU		1TRONFLUV	
TRONÇON DE COURS D'EAU	TEX,...,TEX10	3TRONFLUVTEX	
OBJET DU RESEAU ROUTIER		1TRONROU	
OBJET DU RESEAU ROUTIER	TEX,...,TEX10	3TRONROUTEX	
ZONE DE COMMUNICATION		1ZONCOMM	
ZONE DE COMMUNICATION	TEX,...,TEX10	3ZONCOMMTEX	
POINT DE CANEVAS	SYM=01	3IGNB	IGNBORNE
POINT DE CANEVAS	SYM=02	3IGNNB	IGNPOINT
POINT DE CANEVAS	SYM=03	3CADB	CADBORNE
POINT DE CANEVAS	SYM=04	3CADNB	PIQUET
POINT DE CANEVAS	SYM=05	3CADB	POLYGOBO
POINT DE CANEVAS	SYM=06	3CADNB	POLYGOPT
POINT DE CANEVAS	SYM=07	3DIVERS	RNGF
POINT DE CANEVAS	SYM=11	3DIVERS	BORLICOM
POINT DE CANEVAS	SYM=60	3CROIX	CROIX
POINT DE CANEVAS	SYM=61	3BOULON	BOULON
BORNE LIMITE DE PROPRIETE		3BORNE	BORLIPRO
OBJET PONCTUEL DIVERS	SYM=12	3CALVAIRE	DETATOPO
OBJET PONCTUEL DIVERS	TEX	3CALVAIRETEX	
OBJET PONCTUEL DIVERS	SYM=30	1FLECHEFL	FLECHRU1
OBJET PONCTUEL DIVERS	SYM=39	3MURMI	MURMI
OBJET PONCTUEL DIVERS	SYM=40	3MURNONMI	MURNOMI
OBJET PONCTUEL DIVERS	SYM=41	3FOSSEMI	FOSSMI
OBJET PONCTUEL DIVERS	SYM=42	3FOSSENONMI	FOSSNOMI
OBJET PONCTUEL DIVERS	SYM=43	3CLOTMI	CLOTMI
OBJET PONCTUEL DIVERS	SYM=44	3CLOTNONMI	CLOTNOMI
OBJET PONCTUEL DIVERS	SYM=45	3HAIEMI	HAIEMI
OBJET PONCTUEL DIVERS	SYM=46	3HAIENONMI	HAIENOMI
OBJET PONCTUEL DIVERS	SYM=47	1HALTE	HALTE1
OBJET PONCTUEL DIVERS	SYM=48	1ARRET	ARRET1
OBJET PONCTUEL DIVERS	SYM=49	1STATION	STATION1
OBJET PONCTUEL DIVERS	SYM=63	3PUITS	PUITS
OBJET PONCTUEL DIVERS	SYM=50	1PYLONE	PYLONE1
OBJET LINEAIRE DIVERS	SYM=14	3EGLISE	EGLISE
OBJET LINEAIRE DIVERS	TEX	3EGLISETEX	
OBJET LINEAIRE DIVERS	SYM=15	3MOSQUEE	MOSQUEE
OBJET LINEAIRE DIVERS	TEX	3MOSQUEETEX	

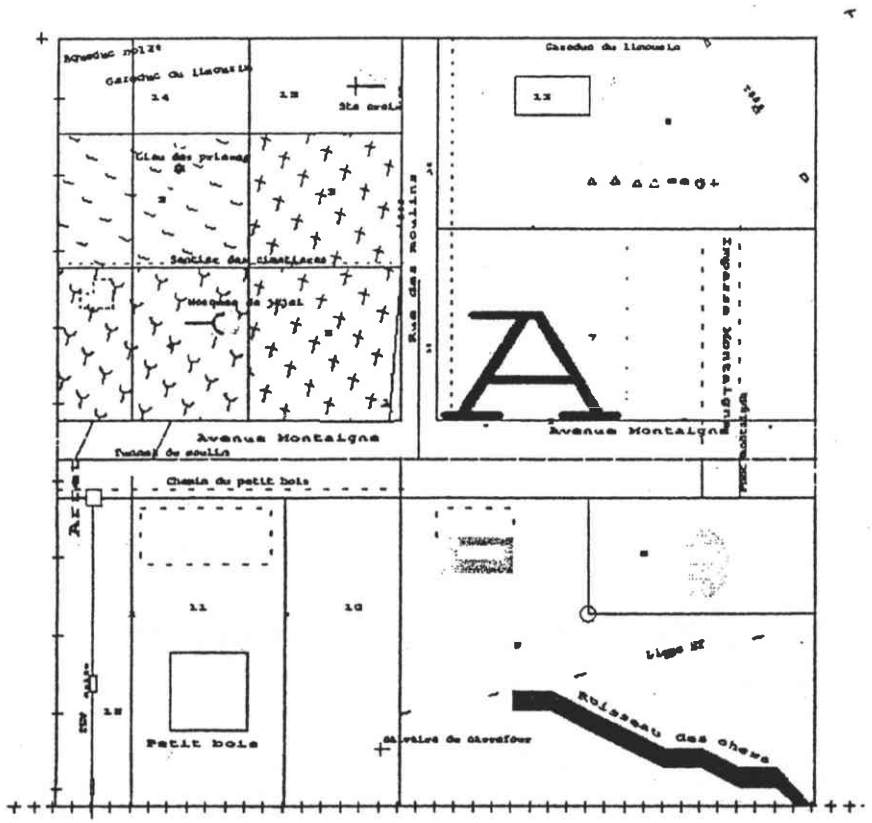
OBJET LINEAIRE DIVERS	SYM=16	3SYNAGO	SYNAGOG
OBJET LINEAIRE DIVERS	TEX	3SYNAGTEX	
OBJET LINEAIRE DIVERS	SYM=17	1ETAT	
OBJET LINEAIRE DIVERS	SYM=18	1DEPART	
OBJET LINEAIRE DIVERS	SYM=19	1COMM	
OBJET LINEAIRE DIVERS	SYM=21	3CHEMIN	
OBJET LINEAIRE DIVERS	TEX	3CHEMINTEX	
OBJET LINEAIRE DIVERS	SYM=23	3SENTIER	
OBJET LINEAIRE DIVERS	TEX	3SENTIERTEX	
OBJET LINEAIRE DIVERS	SYM=24	3GAZODUC	
OBJET LINEAIRE DIVERS	TEX	3GAZODUCTEX	
OBJET LINEAIRE DIVERS	SYM=25	3AQUEDUC	
OBJET LINEAIRE DIVERS	TEX	3AQUEDUCTEX	
OBJET LINEAIRE DIVERS	SYM=26	3TELEFERI	
OBJET LINEAIRE DIVERS	TEX	3TELEFERITEX	
OBJET LINEAIRE DIVERS	SYM=27	3EDF	
OBJET LINEAIRE DIVERS	TEX	3EDFTEX	
OBJET LINEAIRE DIVERS	SYM=29	3SNCF	
OBJET LINEAIRE DIVERS	TEX	3SNCFTEX	
OBJET LINEAIRE DIVERS	SYM=31	3FLECHEPAR	
OBJET LINEAIRE DIVERS	SYM=62	3TOPOLINE	
OBJET LINEAIRE DIVERS	TEX	3TOPOLINETEX	
OBJET LINEAIRE DIVERS	SYM=64	3FISCLINE	
OBJET LINEAIRE DIVERS	TEX	3FISCLINETEX	
OBJET SURFACIQUE DIVERS	SYM=32	3LIMNONPARC	
OBJET SURFACIQUE DIVERS	TEX	3LIMNONPARCTEX	
OBJET SURFACIQUE DIVERS	SYM=33	3PONT	
OBJET SURFACIQUE DIVERS	TEX	3PONTTEX	
OBJET SURFACIQUE DIVERS	SYM=34	3EAU	
OBJET SURFACIQUE DIVERS	TEX	3EAUTEX	
OBJET SURFACIQUE DIVERS	SYM=65	3PISCINE	
OBJET SURFACIQUE DIVERS	TEX	3PISCINETEX	
OBJET SURFACIQUE DIVERS	SYM=37	3TUNNEL	
OBJET SURFACIQUE DIVERS	LIBELLE	3TUNNELTEX	
OBJET SURFACIQUE DIVERS	SYM=51	3CIME	
OBJET SURFACIQUE DIVERS	TEX	3CIMETEX	
OBJET SURFACIQUE DIVERS	SYM=52	3CIMS	
OBJET SURFACIQUE DIVERS	TEX	3CIMSTEX	
OBJET SURFACIQUE DIVERS	SYM=53	3CIMM	
OBJET SURFACIQUE DIVERS	TEX	3CIMMTEX	

V° EXEMPLE THEORIQUE D'ECHANGE AU FORMAT DXF

IV-1° EDITION GRAPHIQUE DE L'EXEMPLE

La première édition représente l'exemple théorique obtenu à partir d'un éditeur DXF.
Le seconde est la vue de l'exemple incorporé sous PCI-Vecteur.





V 2° DESCRIPTIF DE L'EXEMPLE THEORIQUE

Le tableau reprend tous les objets présents dans l'exemple théorique DXF, classés par calque et primitive (nom des blocks, nombre de polylignes ouvertes ou fermées et libellé des textes associés)

CALQUES	DESCRIPTIF	CALQUES	DESCRIPTIF
RRET	1 block **ARRET1**	3EDFTEX	1 texte **Ligne HT**
HARGE	1 polyligne fermée	3EGLISE	1 block **EGLISE**
)MM	1 polyligne ouverte	3EGLISETEX	1 texte **Ste croix**
EPART	1 polyligne ouverte	3ENSIMMO	1 texte **Le Creusoit**
'AT	1 polyligne ouverte	3FLECHEPAR	1 polyligne ouverte
ECHEFL	1 block **FLECHRU1**	3FOSSEMI	1 block **FOSSMI**
ALTE	1 block **HALTE1**	3FOSSENONMI	1 block **FOSSNOMI**
EUDIT	1 polyligne fermée	3GAZODUC	2 polylignes ouvertes
RCELLE	14 polylignes fermées	3GAZODUCTEX	2 textes **Gazoduc du limousin**
RCELLENFP	1 polyligne fermée	3HAIEMI	1 block **HAIEMI**
TLONE	1 block **PYLONE1**	3HAIENONMI	1 block **HAIENOMI**
SCINE	1 polyligne fermée	3IGNB	1 block **IGNBORNE**
SCINETEX	1 texte **PISCINE**	3IGNNB	1 block **IGNPOINT**
CTION	1 polyligne fermée	3LIEUDITTEX	1 texte **Petit bois**
ATION	1 block **STATION1**	3LIMNONPARC	1 polyligne fermée
BDFISC	2 polylignes fermées	3LIMNONPARCTEX	1 texte **Ruine**
BDSECT	4 polylignes fermées	3MOSQUEE	1 block **MOSQUEE**
ONFLUV	1 polyligne fermée	3MOSQUEETEX	1 texte **Mosquée de jijel**
ONROU	1 polyligne fermée	3MURMI	1 block **MURMI**
OUBATI	1 polyligne fermée	3MURNONMI	1 block **MURNOMI**
OUPARCELLE	1 polyligne fermée	3NUMVOIE	4 textes **1,3,16 et 18**
NCOMM	3 polylignes ouvertes	3PARCELLETEX	14 textes **1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 et 15**
UEDUC	1 polyligne ouverte	3PARCNFPTEX	1 texte **14**
UEDUCTEX	1 texte **Aqueduc n°124**	3PONT	1 polyligne fermée
TIDUR	4 polylignes fermées	3PONTTEX	1 texte **Pont montaigne**
TILEGER	1 polyligne fermée	3PUITS	1 block **PUITS**
RNE	1 block **BORLIPRO**	3PUITTEX	1 texte **PUITS**
DB	1 block **POLYGOBO** et 1 block **CADBORNE**	3SENTIER	2 polylignes ouvertes
DNB	1 block **PIQUET** et 1 block **POLYGOPT**	3SENTIERTEX	1 texte **Sentier des cimetières**
LVAIRE	1 block **DETATOPO**	3SNCF	2 polylignes ouvertes
LVAIRETEX	1 texte **calvaire du carrefour**	3SNCFTEX	1 texte **TGV**
ARGETEX	1 texte **C**	3SUBDFISCTEX	2 textes **a,b**
EMIN	1 polyligne ouverte	3SYNAGO	1 block **SYNAGOG**
EMINTEX	1 texte **Chemin du petit bois**	3SYNAGOTEX	1 texte **Lieu des prières**
IE	2 polylignes fermées	3TELEFERI	1 polyligne ouverte
IM	1 polyligne fermée	3TELEFERITEX	1 texte **T686**
IS	1 polyligne fermée	3TOPOLINE	1 polyligne ouverte
IETEX	1 texte **Cimetière de l'Est**	3TOPOLINETEX	1 texte **Petit ru**
IMTEX	1 texte **Cimetière du Nord**	3FISCLINE	1 polyligne ouverte
STEX	1 texte **Cimetière du Sud**	3FISCLINETEX	1 texte Terrasse
)TMI	1 block **CLOTMI**	3TRONFLUVTEX	3 textes **Ruisseau,des,chers**
)TNONMI	1 block **CLOTNOMI**	3TRONROUTEX	1 texte **Impasse Montaigne**
ERS	1 block **RNGF** et 1 block **BORLICOM**	3TUNNEL	1 polyligne fermée
	1 polyligne fermée	3TUNNELTEX	1 texte **Tunnel du moulin**
TEX	1 texte **Lac du petit bois**	3ZONCOMMTEX	2 textes **Avenue Montaigne**
	1 polyligne ouverte		et 1 texte **Rue des moulins**

ANNEXE D [AN D]

Statuts de la Communauté de Communes de la région de HAGUENAU. (4 pages)

STATUTS DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES DE LA REGION DE HAGUENAU

Article 1 : Communes membres, dénomination

En application des articles L 5211-1 à L.5211-58 et L. 5214-1 à L. 5214-29 du Code Général des Collectivités Territoriales, il est formé entre les communes de Batzendorf, Dauendorf, Haguenau, Huttendorf, Morschwiller, Niederschaeffolsheim, Ohlungen, Schweighouse sur Moder, Uhlwiller, Wintershouse une Communauté de Communes qui prend la dénomination de :

« COMMUNAUTE DE COMMUNES DE LA REGION DE HAGUENAU ».

Article 2 : Siège

Le siège de la communauté de communes est fixé à HAGUENAU, à la Halle aux Houblons, 115 Grand'Rue.

Article 3 : Durée

La Communauté de Communes est instituée pour une durée illimitée.

Article 4 : Compétences de la Communauté de Communes

La Communauté de Communes de la Région de Haguenau exerce de plein droit, en lieu et place des communes membres, pour la conduite d'actions d'intérêt communautaire, les compétences suivantes :

Au titre des compétences obligatoires :

Développement économique :

- création, aménagement, entretien et gestion des zones d'activités économiques d'intérêt communautaire

Aménagement de l'espace communautaire :

- schéma de cohérence territoriale
- élaboration et mise en œuvre de la charte intercommunale de développement et d'aménagement

.../...

Au titre des compétences optionnelles :

Protection et mise en valeur de l'environnement :

- élimination et valorisation des déchets des ménages et déchets assimilés (selon les dispositions de l'article L 2224-13 du Code Général des Collectivités Territoriales)

Au titre des compétences facultatives :

Entretien de la voirie

- Entretien courant de la voirie proprement dite ; il comprend l'entretien courant des chaussées, caniveaux, bordures et trottoirs :
  - Reprises des affaissements de chaussées et de trottoirs dès lors que l'impact reste limité à une surface de quelques mètres carrés.
  - Reprises des revêtements de chaussées et de trottoirs (enrobés dégradés, nids de poules) dans la limite d'une surface de quelques mètres carrés
  - Reprises des affaissements ou dégradations de bordures de caniveaux dès lors que l'impact reste limité à quelques mètres linéaires
  - Mise à niveau des avaloirs et regards pour les prestations non prises en charge par le SIVOM dans le cadre de sa compétence assainissement

- Balayage mécanique
  - Balayage mécanique des chaussées et caniveaux (passage mensuel de la balayeuse)

- Déneigement mécanique
  - Déneigement mécanique des chaussées en tant que de besoin (chasse-neige, saleuses)

- Recensement du patrimoine de la voirie
  - Recensement de l'ensemble des voies (rues, places, ...) et de leurs caractéristiques géométriques
  - Etablissement d'un diagnostic des voies et de leurs accessoires (chaussées, bordures, trottoirs, éclairage, signalisation, ...) et leur suivi
  - Proposition de hiérarchisation des travaux

Nouvelles technologies de l'information et de la communication

- Etude pour la couverture du territoire en réseaux à haut débit

Petite enfance

- Etude pour le développement des structures d'accueil

.../...

Article 5 : Le conseil communautaire

La Communauté de Communes est administrée par un organe délibérant dénommé « Conseil communautaire » composé de délégués élus par les conseils municipaux des communes membres. La représentation des communes au sein du Conseil communautaire est la suivante :

BATZENDORF : 2
DAUENDORF : 3
HAGUENAU : 10
HUTTENDORF : 2
MORSCHWILLER 2
NIEDERSCHAEFFOLSHEIM : 3
OHLUNGEN : 3
SCHWEIGHOUSE-SUR-MODER : 5
UHLWILLER : 2
WINTERSHOUSE : 2

La répartition des sièges devra être approuvée à l'unanimité.

Article 6 : Le Bureau de la Communauté de Communes

Le Bureau communautaire est composé du Président, d'un ou de plusieurs vice-présidents et éventuellement d'un ou de plusieurs autres membres. Le nombre de vice-présidents est librement déterminé par le Conseil communautaire sans qu'il puisse excéder 30 % de l'effectif de celui-ci.

Le Bureau peut recevoir délégation d'une partie des attributions du Conseil communautaire à l'exception de celles prévues à l'article L 5211-10 du Code Général des Collectivités Territoriales.

Article 7 : Le Président

En application de l'article L 5211-9 du Code Général des Collectivités Territoriales :

- le Président est l'organe exécutif de la Communauté.
- Il prépare et exécute les délibérations du Conseil communautaire et du Bureau. Il est l'ordonnateur des dépenses et il prescrit l'exécution des recettes de la Communauté.
- Il est seul chargé de l'administration, mais il peut déléguer par arrêté, sous sa surveillance et sa responsabilité, l'exercice d'une partie des ses fonctions aux vice-présidents et, en l'absence ou en cas d'empêchement de ces derniers, ou dès lors que ceux-ci sont tous titulaires d'une délégation, à d'autres membres du bureau.
- Le Président peut recevoir délégation d'une partie des attributions du Conseil communautaire à l'exception de celles listées à l'article L 5211-10 du Code Général des Collectivités Territoriales.
- Il représente en justice la Communauté.

.../...

Article 8 : Règlement intérieur

Un règlement intérieur, préparé par le Bureau, sera obligatoirement établi. Il sera proposé au Conseil communautaire qui devra l'adopter à la majorité des suffrages exprimés. Cette même règle s'appliquera pour toute modification. Une fois adopté par le Conseil, le règlement intérieur sera annexé aux présents statuts.

Article 9 : Recettes de la Communauté de Communes

Conformément à l'article L 5214-23 du Code Général des Collectivités Territoriales, les recettes de la Communauté de Communes comprennent :

1) les ressources fiscales mentionnées à l'article 1609 quinquies C ou, le cas échéant, à l'article 1609 nonies C du Code Général des impôts.

2) Le revenu des biens, meubles ou immeubles de la Communauté de Communes.

3) Les sommes qu'elle reçoit des administrations publiques, des associations, des particuliers, en échange d'un service rendu.

4) Les subventions de l'Etat, de la Région, du Département et des communes

5) . Le produit des dons et legs.

6) Le produit des taxes, redevances et contributions correspondant aux services assurés.

7) Le produit des emprunts.

Article 10 : Receveur

Les fonctions de receveur de la Communauté de Communes sont assurées par le trésorier de Haguenau.

Préfecture du Bas-Rhin
IIème Direction - 2e Bureau

Vu

Strasbourg, le 13 DEC. 2002

Le Préfet

PRÉFECTURE DU BAS-RHIN 67000 STRASBOURG

Michel THÉNAULT

ANNEXE E [AN E]

Le SIG de la Ville de HAGUENAU.(4 pages)

Le S.I.G de Haguenau

S.I.G = Système d'Information Géographique
D.A.O = Dessin Assisté par Ordinateur

Définition : *outil informatisé* capable de rassembler, stocker, manipuler, analyser et afficher des données qui ont la particularité d'être géographiquement référencées c'est à dire *identifiées* selon leur localisation.

Les constituants de la Ville de HAGUENAU :

1/ le matériel informatique

Ce sont des stations de travail utilisées en réseau avec un serveur de données géographiques ainsi que des périphériques d'acquisition de données (scanner, appareil photo numérique, table à digitaliser) et du matériel d'impression (traçeur couleur A0, imprimante).
Actuellement le S.I.G de la Ville compte 3 stations de travail + 2 stations de travail dédiées D.A.O (Dessin Assisté par Ordinateur).dans les bureaux d'études et de dessin .Dans sa configuration définitive le S.I.G de la Ville devrait compter une dizaine de stations de travail dédiées S.I.G et D.A.O ainsi que de nombreux postes de consultation.

2/ les logiciels S.I.G et D.A.O

La Ville de HAGUENAU a choisi la solution développée par la société STAR Informatic, basée à Liège (Belgique) et à Paris, pour équiper ses différents services en logiciels S.I.G.
Ces logiciels permettent de couvrir l'ensemble des besoins répertoriés : administration du S.I.G dans une configuration client - serveur (***STAR Serveur***), la création et la structuration des données géographiques (***STAR Carto***), les applicatifs orientés métiers urbains (***Urba STAR***), la consultation des données et la cartographie (***STAR GIS*** et ***STAR Viewer***) .

Parallèlement, la Ville de HAGUENAU a décidé d'équiper ses bureaux d'études et de dessin avec le logiciel de D.A.O **AutoCAD** .

3/ les données du S.I.G

L'acquisition de données constitue la partie la plus importante de la mise en œuvre du S.I.G de la Ville car les données représentent le ***cœur du système***.
Les données de la Ville sont, pour une partie d'entre - elles, en cours d'acquisition ou de réalisation. Elles concernent :

* des données cartographiques de l'I.G.N (Institut géographique National) comme des cartes au 1/25 000° scannérisées et une couverture du territoire communale en photographies aériennes ;

* la numérisation du plan cadastral de la commune qui s'inscrit dans le cadre d'une convention de partenariat entre la Ville et la Direction Générale des Impôts.
La réalisation de la prestation de numérisation du plan cadastral qui a été confiée à une société spécialisée de Saint – Nazaire (Géomatech) est en cours de réalisation ;

* les données de la Ville (Plan d'Occupation du Sol, réseaux d'assainissement, d'alimentation en eau potable, d'éclairage public, espaces verts, voirie...) ;

* les autres données (ONF, Electricité de Strasbourg, France Télécom, Gaz de France, INSEE...).

Les missions du S.I.G communal :

Elles sont de trois types :

1/ ***un outil de gestion au quotidien*** pour l'ensemble des services de la Ville qui ont besoin, rapidement, d'une information fiable et à jour. Dans ce cas le S.I.G permet de répondre rapidement aux questions **QUI ?** et **QUOI ?**

2/ ***un outil d'aide à la décision***
En faisant appel à l'analyse spatiale, thématique et statistique le S.I.G permet de répondre aux questions suivantes **COMMENT ? POURQUOI ? ET SI ?**
Il permet donc de faire des projections dans l'avenir, des simulations..... ouvrant ainsi des perspectives nouvelles en matière de gestion urbaine.

3/ ***un outil de diffusion de l'information et de communication***

Les utilisateurs du S.I.G :

- les services techniques dans leur ensemble (Architecture et Bâtiments, Voirie, Espaces Verts, Assainissement, Eau et Eclairage public...) pour la gestion urbaine au quotidien ;
- les services du Développement Urbain pour la gestion de l'urbanisme communal ;
- l'ensemble des autres services de la Ville (Etat Civil, Développement Economique, Environnement, Communication, Finance...) pour la consultation et l'acquisition d'information.

Les avantages du S.I.G sur le moyen et le long terme :

- une meilleure connaissance du territoire et du patrimoine communal permettant une meilleure gestion ;
- une plus grande rapidité d'accès à une information auparavant éparpillée et peu fiable ;
- la possibilité pour les différents utilisateurs de travailler sur un même référentiel cartographique et de mettre à jour leurs données beaucoup plus facilement ;
- la rapidité d'exécution des tâches particulièrement en matière de dessin de plans ;
- la netteté du dessin et la qualité de restitution des plans et des cartes ;
- l'immense capacité de gestion des données, de traitement et d'analyse permettant de réaliser des simulations autrefois impossibles.

La contrepartie du S.I.G :

* une collecte et une saisie de données longues, fastidieuses et strictes. L'utilisation des capacités d'analyse du S.I.G nécessite d'atteindre une masse critique de données pour être opérationnelle, en contrepartie, l'actualisation des données une fois stockées est facilitée par l'informatique ;

* la nécessité d'un investissement initial et d'une maintenance non négligeable.

LA NUMERISATION DU PLAN CADASTRAL DE LA COMMUNE DE HAGUENAU

En matière ***d'information géographique,*** le Plan Cadastral, documentation foncière à vocation fiscale, constitue une source cartographique unique et indispensable aux utilisateurs de données localisées des différents services de la Ville (Services Techniques, Développement Urbain, Développement économique...) car il couvre l'ensemble du territoire de la commune à des échelles allant du 1/250° en centre - ville jusqu'au 1/5000° en forêt.

Le Plan Cadastral de la commune dont la numérisation est en cours de réalisation constituera le fond cartographique de base commun à l'ensemble des applications du Système d'Information Géographique de la Ville. Cette opération de numérisation du Plan Cadastral est réalisée dans le cadre d'une **convention de *partenariat entre la Ville de HAGUENAU et la Direction Générale des Impôts***. Ce cadre conventionnel prévoit un échange de prestations entre la D.G.I et la Ville de HAGUENAU qui comporte pour cette dernière un certain nombre d'avantages et de garanties :

- un apport documentaire important par mise à disposition gratuite par la D.G.I des plans minutes de conservation (PMC) en vue de leur numérisation ;
- la vérification par les services du Cadastre des travaux de numérisation qui conduit à l'attribution d'un ***label de conformité*** à la documentation cadastrale ;
- la mise à jour régulière par le Cadastre du Plan Cadastral numérisé ;
- un droit d'usage interne des données cadastrales numérisées accordé à titre gratuit pour l'accomplissement des missions de service public.

En contrepartie, ***la Ville prend à sa charge le coût de la numérisation initiale du Plan Cadastral et se charge du choix du prestataire pour sa réalisation.***

COUT GLOBAL DE LA NUMERISATION DU PLAN CADASTRAL DANS LE CADRE D'UNE CONVENTION AVEC LA D.G.I

Le coût de la numérisation initiale du Plan Cadastral qui est à la charge de la commune est fonction de différents paramètres :

- la superficie communale et le nombre de parcelles,
- la densité d'objets (parcelles, bâti...) par PMC (plan minute de conservation);
- l'échelle des PMC ;
- la structuration des données ;
- le format informatique imposé.

Ce coût est généralement ramené à la parcelle, il est situé dans une fourchette raisonnable de 12 à 16 F TTC/parcelle.

Le coût de la numérisation du Plan Cadastral de HAGUENAU s'élève **à 292 000 F TTC**, soit **14,60 F TTC**/parcelle (219 PMC et environ 20 000 parcelles), le cahier des charges de la numérisation du Plan Cadastral ayant été réalisé en interne.

La prestation est réalisée par la société Géomatech (basée à Saint-Nazaire) qui a été retenue suite à un appel d'offres.

La signature d'une convention de numérisation du Plan Cadastral avec la D.G.I implique, si le Service du Cadastre n'est pas équipé en matériels et logiciels, la mise à la disposition, dans les locaux du Cadastre des moyens matériels et logiciels de mise à jour graphique de la couche cadastrale soit :

- une station de travail ;
- une table à digitaliser A0 ;
- un traçeur couleur A0 ;
- un logiciel de DAO (type AutoCAD LT);
- les formations au logiciel de DAO .

L'ensemble représente un investissement de l'ordre **de 150 000 F TTC**.

Dans le cas d'un équipement du Service du Cadastre, la Ville reste propriétaire du matériel et des logiciels .

ANNEXE F [AN F]

Convention Ville de HAGUENAU, DGI. (12 pages)

REPUBLIQUE FRANCAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE
DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE

CONVENTION

**pour la constitution
et la mise à jour
d'un système d'information
géographique (S.I.G.)**

Ville de Haguenau

DIRECTION GÉNÉRALE DES IMPÔTS

11 FEVRIER 2000

MINISTERE DE L'ECONOMIE DES FINANCES
ET DE L'INDUSTRIE
DIRECTION GENERALE DES IMPOTS

VILLE DE HAGUENAU

(BAS-RHIN)

CONVENTION

-=-=-=-=-

Entre les soussignés :

L'Etat, Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, par la Direction Générale des Impôts, désignée ci-après par le sigle D.G.I. faisant élection de domicile à la Direction des Services Fiscaux du département du Bas-Rhin représenté par le Préfet de la Région Alsace, Préfet du Bas-Rhin d'une part,

Et la ville de HAGUENAU désignée ci-après par "La Ville" faisant élection de domicile au siège de la mairie représentée par:

M. Pierre STRASSER
Maire de HAGUENAU

d'autre part,

il a été convenu ce qui suit :

Article 1 : Objet de la convention

La présente convention a pour objet de définir :

- d'une part, les prestations réciproques fournies par la D.G.I. et la ville dans le cadre de la constitution et de la mise à jour de la couche cadastrale de la banque de données territoriale (BDT) élaborée par ladite ville;
- d'autre part, les conditions d'usage et de diffusion des données de la couche cadastrale de la BDT.

TITRE I - DE LA CONSTITUTION DE LA COUCHE CADASTRALE DE LA BDT

L'objet du présent titre est de définir la nature, les conditions de mise à disposition et d'utilisation des produits fournis à l'occasion de la constitution de la couche cadastrale de la BDT.

Article 2 : Nature des produits fournis

La D.G.I. s'engage à fournir en l'état de leurs dernières mises à jour une copie des fichiers magnétiques littéraux énumérés ci-après et concernant la ville :

. fichier des propriétaires,
. fichier des propriétés non bâties,
. fichier des propriétés bâties,
. répertoire informatisé des voies et lieux-dits (FANTOIR).

Les supports magnétiques destinés à recevoir les copies de ces différents fichiers seront fournis par la ville.

De plus, la D.G.I. communiquera à la ville, aux fins de numérisation, les plans-minutes de conservation (P.M.C.) et les croquis de levé correspondants, concernant la ville.

Article 3 : Modalités de transmission des plans-minutes de conservation (P.M.C.)

Les plans-minutes de conservation et les croquis de levé seront transmis par lots aux fins de reproduction sur un support stable, selon un échéancier à définir en commun, la périodicité ne devant pas excéder trois mois.

En tout état de cause, la ville s'engage à restituer ces plans et croquis dans un délai de cinq jours francs, à compter de leur remise.

Le règlement des situations particulières relatives aux modalités pratiques de mise à disposition des P.M.C. et des croquis, se fera sur la base d'accords écrits, établis et signés par les responsables des services locaux de la D.G.I. et de la ville.

Article 4 : Assurance

La ville s'engage à contracter une assurance destinée à couvrir les risques de détérioration auxquels seront exposés les P.M.C. et les croquis pendant la période de prêt.
Chaque P.M.C. ou croquis sera assuré pour une valeur minimale de 1.000 F.

Article 5 : Modalités de numérisation des données cartographiques

La numérisation du plan cadastral effectuée conformément aux modalités décrites en annexe sera exécutée sous la responsabilité de la ville.

Cette disposition ne fait pas obstacle à ce que la ville fasse appel à des prestataires de services.

Article 6 : Vérification et octroi du label

La D.G.I. procédera à la vérification de la numérisation conformément aux modalités précisées en annexe.

Chaque section, après vérification et mise en conformité le cas échéant recevra du service local du Cadastre un label validant le résultat de la numérisation effectuée.

Les tests seront réalisés et le label délivré au fur et à mesure de la transmission par la ville des lots de sections, et dans un délai maximum de deux mois par lot, tel que défini à l'article 3.

La mise en vigueur des dispositions de la présente convention afférentes à la participation de la D.G.I. aux dépenses de numérisation, à la mise à jour et à la diffusion des données cadastrales, est subordonnée à l'attribution de ce label.

Article 7 : Achèvement de la constitution

La constitution sera considérée comme achevée pour une unité de traitement représentée par la section cadastrale, lorsque les données relatives à celle-ci auront été enregistrées par le regroupement de communes et validées par la D.G.I. après attribution du label et transmission des fichiers correspondants à la D.G.I.

Article 8 : Paiement des produits fournis par la D.G.I.

La D.G.I. et la ville conviennent de procéder à la délivrance des produits mentionnés à l'article 2 conformément aux modalités suivantes :

a - données littérales : elles seront fournies selon les tarifs en vigueur à la D.G.I. ;

b - données cartographiques : en considération de la mission de service public incombant à la ville, la délivrance des P.M.C. et des croquis de levé sera effectuée à titre gratuit.

TITRE II - DE LA MISE A JOUR, DE LA SAUVEGARDE, DE LA CONSULTATION ET DE LA DIFFUSION DE LA COUCHE CADASTRALE DE LA BDT

L'objet du présent titre est de définir la nature et les conditions:

- de mise à disposition des produits que la D.G.I. s'engage à fournir à la ville aux fins de mise à jour de la couche cadastrale de la BDT.

- de la mise à disposition des matériels, des logiciels et des fichiers, constitués suite à la numérisation, nécessaires à la mise à jour, à la sauvegarde, et le cas échéant à la consultation et à la diffusion dans les locaux du Cadastre de ces données numérisées.

Article 9 : Nature des produits fournis par la D.G.I.

La mise à jour de la couche cadastrale de la BDT sera effectuée exclusivement par la D.G.I.

Par mise à jour, il y a lieu d'entendre la totalité des changements affectant la documentation littérale et cartographique prise en compte par le service local du Cadastre, dans le cadre des travaux de remaniement, remembrement et conservation cadastrale.

La D.G.I. s'engage à fournir à la ville les données actualisées de la couche cadastrale de la BDT, sous réserve, en ce qui concerne la cartographie, du respect des dispositions afférentes à la validation des données initiales.

La communication de ces données actualisées s'effectuera :

- pour les données cartographiques, selon une périodicité qui ne saurait être supérieure au trimestre ; cette transmission s'effectuera par copie de fichiers (l'unité de transfert étant la section cadastrale) selon le standard d'échanges défini par la D.G.I. et sur un support magnétique fourni par la ville ;

- pour les données littérales, selon une périodicité annuelle; la transmission s'effectuera par copie de fichiers sur un support magnétique fourni par la ville et conformément au standard d'échanges en vigueur à la D.G.I.

Les tracés d'enregistrement seront fournis en même temps que ces transmissions, sur demande de la ville.

La périodicité de ces transmissions est donnée à titre indicatif, étant entendu que la D.G.I. s'efforcera d'en raccourcir les délais.

La DGI, titulaire du droit de propriété intellectuelle sur les données du cadastre, conserve ce droit, nonobstant la numérisation du plan par la ville, du fait de la mise à jour permanente à laquelle elle s'engage.

Article 10 : Mise à disposition de la D.G.I. par la ville de station(s) informatique(s).

• Afin de permettre à la DGI de procéder aux travaux de mise à jour de la couche cadastrale de la BDT et d'en assurer la sauvegarde, la ville mettra gratuitement à sa disposition, dans les locaux du service du cadastre territorialement compétent, une configuration informatique comprenant un écran graphique de haute résolution, un traceur et un digitaliseur, ainsi que les logiciels nécessaires aux travaux précités de mise à jour.

• La mise à disposition des matériels et des logiciels interviendra à compter de la fourniture par la ville des premiers fichiers numérisés dont la vérification sera effectuée par le Cadastre avant octroi du label. Cette mise à disposition interviendra au plus tôt le 01/01/2001, date prévisionnelle de fin des travaux de numérisation, vérification et octroi du label.

Elle cessera à la mise en oeuvre par la DGI de son propre système de gestion informatisée du plan cadastral.

• Dans cette période, la ville restera propriétaire des matériels et des logiciels qu'elle aura fourni.

• Le droit d'usage des logiciels et l'accès permanent aux données cadastrales intégrées dans la BDT, accordés à la DGI, lui seront attribués gratuitement.

La ville s'engage à faire assurer gratuitement la formation à l'utilisation de ces logiciels d'agents du Cadastre, en nombre suffisant pour accomplir la gestion de la couche cadastrale de la BDT.

Ces logiciels devront être compatibles avec le matériel dont la liste est jointe en annexe.

Article 11 : Paiement des produits fournis par la D.G.I.

La D.G.I. et la ville conviennent de procéder à la délivrance des produits mentionnés à l'article 9 conformément aux modalités suivantes :

a - données littérales : elles seront fournies selon les tarifs en vigueur par la D.G.I. ;

b -données cartographiques : elles seront délivrées gratuitement, sur des supports fournis par la Ville, pendant la phase transitoire, en contrepartie des dispositions de l'article 12, comme après installation à la DGI de sa propre application informatisée (PCI G&D). La Ville devra en échange renoncer à la fourniture du plan sur support papier.

TITRE III - DES DISPOSITIONS PROPRES A L'INFORMATISATION DU PLAN CADASTRAL

Dès lors que la D.G.I. se sera effectivement dotée d'un système propre de gestion informatisée des données cadastrales cartographiques, les parties conviennent des dispositions suivantes :

Article 12 : Remise par la ville à la D.G.I. d'une copie de l'ensemble des informations relatives au plan cadastral enregistrées dans la BDT

La ville délivrera, à titre définitif à la D.G.I., l'ensemble des informations relatives au plan cadastral enregistrées dans la BDT selon le standard d'échange de la DGI et sur un support magnétique fourni par la D.G.I.

La transmission de ces éléments interviendra en fonction de l'état d'avancement de la constitution de la BDT.

Cette remise sera effectuée à titre gratuit.

TITRE IV - DE L'USAGE ET DE LA DIFFUSION DES DONNEES CADASTRALES DE LA BDT

L'objet du présent titre est de définir les conditions d'utilisation et de diffusion des données cadastrales.

Article 13 : Nature des droits

L'Etat, par la D.G.I., est l'auteur de l'ensemble de la documentation cadastrale cartographique et littérale, visée à l'article 2 de la présente convention, au sens de la loi du 1er juillet 1992 relative au Code de la propriété intellectuelle.

L'Etat, par la D.G.I., accorde à la ville un droit d'usage l'autorisant à reproduire et à utiliser la documentation cadastrale ainsi qu'une licence de diffusion définis respectivement aux articles 15 et 16 ci-après.

Le fait que l'Etat, par la D.G.I., soit titulaire de droits d'auteur sur les produits cadastraux ne fait pas obstacle à ce que la ville acquière sur les produits dérivés élaborés par elle à partir ou incluant des données cadastrales et dans le respect des dispositions contractuelles et légales applicables, un droit d'auteur propre qui s'ajoutera au droit d'origine de la D.G.I. sur les produits cadastraux.

Article 14 : Respect des dispositions de la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés

Les données cadastrales relatives aux propriétaires d'immeubles, aux propriétés non bâties et aux propriétés bâties sont nominatives et à ce titre, entrent dans le champ d'application de la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, et leurs traitements - ainsi que toutes modifications ultérieures de ces traitements - doivent par conséquent faire l'objet d'une déclaration à la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés. Les parties s'engagent par ailleurs à respecter les avis édictés par ladite commission.

Article 15 : Reproduction et usage des produits cadastraux

La D.G.I. accorde à la ville un droit d'usage des produits cadastraux visés à l'article 2 de la présente convention, pour la durée d'exploitation de la BDT pour remplir leurs missions de service public, telles qu'elles découlent de leurs obligations légales et réglementaires.

La ville s'assurera que les données cadastrales ne seront utilisées qu'à des fins administratives, statistiques ou économiques dans le cadre strict de leurs missions de service public. En particulier, les données nominatives ne peuvent être utilisées ni à des fins de propagande électorale, ni à des fins publicitaires ou commerciales.

Le droit d'usage est limité aux zones d'intervention de la Ville.

Article 16 : Diffusion par la ville des produits intégrant des données cadastrales

La D.G.I. accorde à la ville, pour une durée de la présente convention, une licence de diffusion pour les produits ou productions composites intégrant des données cadastrales.

Aucun droit d'exclusivité sur la diffusion des données cadastrales n'est cédé par la D.G.I. à la ville.

Etant accordée en considération de la personne morale représentée par la ville, la présente licence ne pourra être cédée par celle-ci à un tiers.

Cette licence est accordée en ce qui concerne les données cartographiques, sous réserve, du respect des dispositions afférentes à la validation des données initiales.

La ville s'engage à n'utiliser, aux fins de diffusion, que la version des données cadastrales issue de la dernière mise à jour en sa possession. Elles sont, toutefois, autorisées à diffuser des données historiques, à condition de mentionner explicitement sur les produits fournis le millésime de ces données.

La licence de diffusion est limitée aux zones d'intervention de la Ville.

Article 17 : Information préalable de la D.G.I. sur les produits intégrant des données cadastrales.

Tous les produits cartographiques ou littéraux intégrant des données cadastrales et délivrés par accès direct ou autre ainsi que la liste des bénéficiaires et les tarifs pratiqués seront soumis à l'état de projet, pour information, à la D.G.I. La ville remettra gratuitement à la D.G.I. un échantillon représentatif du produit ainsi qu'une note détaillant ses caractéristiques. La visualisation sur écran auxquelles les bénéficiaires de la diffusion pourraient avoir accès sont considérés comme des produits dérivés du plan cadastral.

La ville admet qu'elle sera seule responsable des conséquences qui pourraient résulter du non respect des dispositions prévues au présent article.

Article 18 : Protection des droits de l'Etat

En vertu de la licence de diffusion qui lui est accordée, la ville portera sur tous les documents diffusés à titre gratuit ou onéreux, quelle qu'en soit la forme, la mention suivante en caractères apparents et de telle façon que les droits de l'Etat, par la D.G.I., sur les produits cadastraux soient connus et préservés.

"Origine Cadastre. (C) Droits de l'Etat réservés".

Dans le cas des visualisations sur écran les modalités pratiques d'application de cette disposition feront l'objet d'une mise au point entre la ville et la D.G.I.

En outre, dans le cas où la ville viendrait à connaître l'existence de contrefaçons de données cadastrales, celles-ci s'engagent à en informer la D.G.I. sans délai.

Article 19 : Conditions financières

La D.G.I. accorde aux partenaires associés un droit d'usage des données cadastrales à titre gratuit.

TITRE V - DISPOSITIONS DIVERSES

Article 20 : Coordination

La D.G.I. et la ville désigneront chacun un responsable pour suivre la mise en oeuvre de la présente convention.

Chacune des parties pourra demander l'organisation de réunions de concertation afin de faciliter l'application des dispositions de la présente convention.

Article 21 : Règlement des différends

Tous conflits portant sur l'interprétation ou sur l'exécution de la présente convention et pour lesquels une solution amiable ne peut être trouvée, seront soumis aux juridictions administratives du siège du requérant.

Article 22 : Résiliation de la convention

Dans le cas où une partie manquerait à exécuter une des obligations substantielles lui incombant au titre de la présente convention, l'autre partie pourra la mettre en demeure d'exécuter ses obligations dans un délai de 2 mois. Passé ce délai, la convention sera considérée comme étant résiliée de plein droit quinze jours après l'envoi d'une lettre recommandée avec accusé de réception.

Aucune des parties ne pourra être tenue pour responsable des conséquences de sa défaillance à exécuter ses obligations ou du retard mis par elle à cette exécution, lorsque ce défaut ou ce retard est attribuable à la survenance d'une situation de force majeure, ou d'un événement qu'elle ne peut raisonnablement maîtriser tels que (sans que cette liste soit limitative) catastrophes naturelles, embargos, conflits du travail, boycotts, guerres, pénuries d'approvisionnement, retards de transport. Cette exonération de responsabilité vaudra aussi longtemps que survivra la cause exonératrive, sous réserve que la partie qui est empêchée d'exécuter ses obligations en ait informé l'autre dans les meilleurs délais après la date à laquelle la survenance de la cause exonératrice est portée à sa connaissance.

Dans le cas où une situation de force majeure telle que décrite à l'alinéa précédent se prolongerait pour une période supérieure à six mois ou dans le cas où les conséquences de cette situation se prolongeraient pour une période supérieure à six mois, chaque partie pourra résilier la présente convention sous réserve d'en informer l'autre partie par écrit, sans que cette résiliation ne mette aucune responsabilité à sa charge. La convention sera considérée comme étant résiliée de plein droit quinze jours après l'envoi d'une lettre recommandée avec accusé de réception à l'issue de la période de six mois précédemment mentionnée.

Article 23 : Effet de la résiliation

En cas de résiliation, les dispositions de la présente convention se trouvent être de nul effet, hormis celles de l'article 15 qui continueront à s'appliquer pour toute la durée d'exploitation de la BDT, sous réserve toutefois du strict respect des dispositions de cet article.

Article 24 : Exhaustivité de la présente convention

La présente convention, en y incluant l'annexe qui y est attachée, reprend l'ensemble des dispositions dont sont convenues les parties, et prévaut sur les conclusions de toutes discussions préalablement intervenues entre les parties, comme sur les termes de tous écrits préalablement échangés entre elles.

Les intitulés des articles tels qu'ils apparaissent dans la présente convention n'y figurent que pour en faciliter la lecture.

Article 25 : Durée - Date de prise d'effet

La présente convention prendra effet à la date de sa signature et est conclue pour une durée de cinq ans renouvelable par tacite reconduction par périodes d'un an.

Chaque partie pourra dénoncer la convention sous réserve d'un préavis d'un an, par lettre recommandée avec accusé de réception, la date de réception faisant courir le délai.

Article 26 : Formalités

La présente convention est dispensée de droit de timbre et des formalités d'enregistrement.

En foi de quoi, les parties aux présentes ont signé cette convention en quatre originaux, le 11 février 2000.

Le Préfet de la Région Alsace,
Préfet du Bas-Rhin,

P. le Préfet
Le Secrétaire Général

MICHEL LAFON

Le Directeur des Services Fiscaux,

Le Maire de la Commune

MAIRIE DE HAGUENAU (Bas-Rhin)

M. STRASSER Pierre

CONVENTION

DGI - Ville de HAGUENAU.

ANNEXE

NUMERISATION DU PLAN CADASTRAL

Responsabilité : la numérisation du plan cadastral est exécutée sous la responsabilité de la ville.

Cette disposition ne fait pas obstacle à ce que la ville fasse appel à des prestataires de services.

Modalités : la numérisation des plans cadastraux est effectuée :

- à leur échelle de base,

- à partir des plans-minutes de conservation (P.M.C.) ou des croquis de levé.

Vérification : elle est effectuée par la D.G.I. conformément aux prescriptions de la note administrative 11 CAD n° 8 du 4 octobre 1988 modifiée par la note 72 du Bureau III A1 du 24 mai 1995 pour les plans informatisés par digitalisation. Pour les plans informatisés par exploitation des données des croquis, il est procédé à une simple vérification des calculs topographiques effectués.