

Application des systèmes d'informations géographiques pour la gestion territoriale – étude de cas - la commune de Sétif

Hadjira Iyès¹,
Anoune Nourdine²

1. ² Institut des Science de la Terre et de l'Univers, Université Fesdis Batna2-Batna

Résumé :

La commune constitue l'assise de la décentralisation et le lieu d'exercice de la citoyenneté, elle est un acteur incontournable de l'aménagement du territoire, du développement local et de la gestion du service public de proximité. Notre communication se propose de mettre en place un SIG pour la commune de Sétif. Ce système qui profite des innovations technologiques dans le domaine de l'informatique, fonctionne en synergie avec les missions attribuées aux différents services de cette entité territoriale. Elle contribue à la concrétisation du but, « doté les communes d'un outil moderne d'aide à la décision ». Il peut devenir au futur proche un tableau de bord pour le suivi et la prise en charge, d'une manière structurée et synthétisée en fonction des besoins, des informations, de tous les acteurs communaux intervenants dans le processus de planification, de gestion et d'aménagement.

Mots clés : SIG, commune, gestion territoriale, planification, aménagement.

I- Introduction :

La loi de la commune de 2001, qui définit la commune en tant qu'« assise de décentralisation » à spécifier les responsabilités des élus locaux chargés de la gestion de nos collectivités territoriales. Parallèlement à cette législation on assiste à de véritables bouleversements technologiques dans le domaine de prise en charge de l'information géographique par les outils de l'informatique. Et plus généralement par les moyens de télécommunications qui 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 la modernisation des services publics ou encore d'adaptation de la machine administrative aux exigences contemporaines.*

L'Algérie nouvelle se projette déjà dans cet univers technologique devenu incontournable de nos jours tous les secteurs d'activités pourront bénéficier des bienfaits de la numérisation. Outre cet aspect, le numérique peut énormément aider à sortir de leurs isolement, les zones d'ombres prévues dans un large chapitre dans l'actuel programme du gouvernement.

En plus de la mission politique, plusieurs autres occupations à lesquelles un élu local doit donner son avis, mais qu'ils nécessitent des données techniques ou administratifs voire un assemblage des deux. Par exemple, comment pourrait se prononcer un maire au sujet d'un POS ou d'un PDAU, d'un projet ou d'une affaire de service publique, dans les délais jugés actuellement acceptables sans se référer à des outils capables d'enregistrer, d'organiser et de traiter des volumes souvent considérables de données nécessaire à le guider utilement dans sa réponse.

« Les SIG, comme outil capables de gérer des données localisées géographiquement et de les reliées avec ses données attributaires, sont un choix incontournable pour nos collectivités », surtout après le succès qu'il l'on engendré au sein des pays développés, qui ont entamé dès les années 80 leur processus d'informatisation de l'action publique, processus qui a profité pleinement des progrès de l'informatique et des réseaux de télécommunication, ainsi que des baisses sensibles des coûts d'installation.

Dans ce cadre, la présente communication s'adresse principalement à la commune de Sétif et pose les principes de la mise en place d'un système d'information géographique (SIG) pour l'aide à la gestion de la commune. L'objectif est de fournir un outil d'aide à la prise de décision par rapport à l'adoption d'un SIG pour l'optimisation de la gestion de ses services communaux, en identifiant les apports du SIG aux missions des différents services de la commune.

II- Matériel

Le matériel utilisé est principalement constitué de deux logiciels, un SGBD et un SIG. En plus de ces deux logiciels, le matériel nécessaire à la réalisation de ce travail est le suivant :

1. Un PC
2. Un scanner A0
3. Une connexion Internet haut débit pour le téléchargement
4. Le système d'exploitation Windows 7 de Microsoft (ou plus)
5. Le logiciel Microsoft Access 2007 (ou plus)
6. Utilitaire de téléchargement d'image satellitaire (UMD)

Le système de gestion de base de données choisi (SGBD ou DBMS en anglais)

« Un système de gestion de base de données ou SGBD est un logiciel de haut niveau qui permet de décrire, gérer et sécuriser les données du système d'information d'une entreprise. C'est un ensemble de programmes assurant la structuration, le stockage, la mise à jour et la recherche des données ».

Il se présente sous forme d'un ensemble de modules installés sur le système d'exploitation. Notre choix de l' SGBD s'est posé sur Access 2007 pour divers raisons :

- Il s'agit d'un logiciel complet, convivial et facile d'utilisation

- Fonction sous dans l'environnement graphique de windows
- Fait partie des produit Microsoft Office
- La base de données Access et Prise en charge par ArcGis

Le système d'information géographique choisi

Le logiciel SIG choisi est ArcGis 10.4 de la firme ESRI. Comme tout SIG ArcGis permet d'intégrer, de gérer, d'analyser et d'afficher des informations géographiques représentées par une série de jeux de données. Il permet surtout d'élaborer un SIG complet, grâce à un ensemble intégré de logiciels SIG. Il propose une structure évolutive permettant la mise en œuvre du SIG pour un seul utilisateur ou de nombreux utilisateurs sur des postes bureautiques, des serveurs, et sur Internet.

Parmi les logiciels ArcGis, on a utilisé l'édition ArcGis Desktop qui permet d'effectuer toutes les tâches SIG, de la plus simple à la plus sophistiquée.

Les fonctions d'ArcGis Desktop sont assurées par les applications suivantes :

- ArcCatalog : pour la gestion de la géodatabase
- ArcMap : pour la géovisualisation
- ArcToolbox : pour le géotraitement

L'intérêt d'utilisation d'Arcgis vient de son concept de Géodatabase qui fonctionnent avec une gamme étendue d'architectures SGBD. *« Elles s'échelonnent des bases de données mono-utilisateur peu volumineuses appelées géodatabase personnelle, jusqu'aux bases de données fichier et d'entreprises, de départements ou de groupes, plus volumineuses, auxquelles ont accès de nombreux utilisateurs La géodatabase fichier choisie pour notre cas d'étude, utilise la structure de fichiers de base de données Access. Elle ressemble à des espaces de travail à base de fichiers et renferment des bases de données dont la taille ne dépasse pas 1TéraOctet ».*

Ainsi, *« la géodatabase fichier prend en charge le stockage et la gestion des informations géographiques dans des tables d'un système de gestion de bases de données relationnelles standard. Elle peut accueillir différents types de données comme des entités vectorielles, des jeux de données raster mais également des attributs descriptifs ».* Ces données sont structurées sous la forme des éléments suivants :

- les classes
- jeu de classes d'entités
- jeux de données raster
- les tables.

III- Outils est méthodes

Pour réaliser notre SIG on a commencé par créer la structure de la Géodatabase, travail qui ce fait en plusieurs étapes qui sont:

1. Définition des buts du SIG
2. Définition des données utilisées
3. Définition des thèmes
4. Enfin, le Développement de base de données géographique

Dans chaque étape des outils et des méthodes ont été mises en œuvre pour l'accomplir, parmi ces derniers :

- Le travail de terrain par des interviews directes
- Le travail bureautique par des consultations et analyse de documents

III-1 Définition des buts du SIG

Le but principal de ce SIG sera de répertorier les informations liées à la gestion quotidienne des données de la commune et à l'aide à la décision, il permette ainsi le géoréférencement et le suivi des occupations des sols est des informations de gestion des différents services, ces derniers qui sont en continuelle changement.

A ce jour aucune géodatabase sur la commune n'existe, ce travail constitue le premier essai d'intégration de ce type de base de données dans un SIG. Il servira de modèle de base pour le futur. Où elle, permettra d'améliorer, de modifier et de repenser sa structure afin que celle-ci corresponde au mieux aux attentes des différents acteurs amener à travailler avec les collectivités locales. A long terme, elle sera intéressant d'essayer de réunir toutes les données de toutes les commune de la Wilaya dans cette même et seule base de données.

III-2 Les données utilisées

Les données du SIG sont d'une part les données acquises par différents moyens et outils (téléchargement, scannerisation, digitalisation, importation) et d'autre part les données attributaires existantes chez les différents services de la communes en format papier ou numérique. Les données intervenant dans notre sont SIG sont :

III-2-1 Données vectorielles

Un ensemble de données vectorielles de la commune de Sétif a été créées. Ces données, mises à jour dans la mesure du possible, proviennent de :

2. Téléchargement à partir de la base de données géographique de Open Street Map
3. Digitalisés à partir de plan format papier
4. Importé de fichier format DWG

Ces données de base comprennent :

- Le bâti, couche vectorielle ligne et couche vectorielle polygone
- L'habitat, couche vectorielle polygone
- L'espace vert, couche vectorielle ligne et couche vectorielle polygone

- Eclairage public couche vectorielle ligne et couche vectorielle point
- Les points de collecte des déchets ménagés, couche vectorielle point
- Le circuit de collecte des déchets ménagés, , couche vectorielle ligne
- Transport public, couche vectorielle ligne et couche vectorielle polygone
- Equipement sanitaire, couche vectorielle point et couche vectorielle polygone
- Equipement éducatif, couche vectorielle point et couche vectorielle polygone
- Commerce, couche vectorielle point
- Le réseau routier, couche vectorielle ligne
- La voie ferrée, couche vectorielle ligne
- L' autoroute, couche vectorielle ligne
- Réseaux divers, couches vectorielles lignes
- Le réseau hydrographique, couche vectorielle ligne et couche vectorielle polygone,
- Le découpage administratif en commune, couche vectorielle et couche polygone,

III-2-2 Données raster

Les données raster collectées sont :

- Des cartes topographiques de l'état major scannées au 1/50.000, 1/100.000, et 1/200.000
- Le plan de masse de la ville réalisé par l'INC scannée au 1/5000
- Image satellitaire de la ville

Les cartes ont été géoréférencées grâce aux outils de géoréférencement inclus dans le logiciel ArcGis.

III-2-3 Données attributaires

Les données attributaires collectées sont collectées à partir des différents services de la commune elles concernent les thèmes cités ci-dessus:

- La population, Les équipement sanitaires, Les équipements éducatifs, Les routes, L'environnement, L'espace vert, L'habitat...etc.

III-3 Définition des thèmes

Dans les SIG, les couches thématiques constituent l'un des principes d'organisation essentiels pour la conception de la géodatabase du SIG. Ce sont elles qui contiennent les entités géoréférencées permettant de localiser et de représenter celles-ci sur une carte. Il faut pour cela définir chaque thème ainsi que le type de géométrie associé (point, ligne, surface).

Pour gérer la commune de Sétif, plusieurs services sont mis en exercice, chaque service est spécialisé dans un « métier », pour cela nous avons choisi les thèmes en fonction des informations métiers existantes. Le nombre choisi est 13 thèmes qui sont :

- Territoire
- Population
- Espace Bâti
- Habitat
- Espace vert
- Environnement

- Routes
- Eclairage public
- Transport public
- Equipement sanitaire
- Equipement éducatif
- Commerce
- Réseaux divers

III-4- Développement de la base des données géographiques

Pour être menée à bien, la mise en œuvre d'un SIG repose, entre autres, sur la conception d'une base de données. La conception de la base de données débute par une phase d'analyse de la situation existante c'est de dire une description du réel perçu. Ce travail consiste principalement en la réalisation d'interviews et de consultation de documents. Ensuite, plusieurs étapes se succèdent jusqu'à l'implantation physique de la base de données.

III-4-1 Etude de l'existant

III-4-1-1 Rôle des SIG dans les collectivités local

La commune de Sétif et comme n'importe quel commune Algérienne est gérée par une mairie. Malgré que ces communes diffèrent entre eux en fonction de la taille du contexte géographique, de la population ... elles sont, toutes basées sur un schéma inspiré de textes officiels. Alors, quelle que soit sa taille, une commune doit assurer un certain nombre de tâches réparties en différents domaines qui sont principalement : l'administration de la commune, les services publics communaux (l'alimentation en eau, évacuation des eaux usées, éclairage public...etc.). l'éducation, protection sociales, sport, jeunesse, culture, loisirs et tourisme, l'hygiène, salubrité et voirie de la commune, l'urbanisme, les infrastructure el les équipements, et l'aménagement et le développement

III-4-1-2 Structure de la commune et besoins en informations

En ce qui concerne l'état actuel des conditions de gestion dans la commune. On peut souligner les remarques suivantes:

1. Les agents qui travaillent dans la commune de Sétif sont répartis en plusieurs services. Chaque service comme indiqué auparavant est très spécialisé dans un métier précis. Alors, la plupart des interactions entre services sont pour des besoins d'informations ou de transferts de documents.
2. Une information peut être présente dans des services différents et n'a pas forcément toujours la même valeur selon la date de sa dernière mise à jour.
3. Pour réaliser un document de synthèse, par exemple pour aider à la prise de décision du conseil municipal, la récupération et le regroupement des informations est très difficile (par

- exemple, un état de réseau de l'éclairage public précisant les différentes réparations prévisibles pour l'année prochaine).
4. Dans cette commune, un grand nombre d'opérations s'effectue encore sur papier. En effet, les utilisateurs manipulant des supports très spécifiques, par exemple des plans au format A0.
 5. Les informations partagées entre services sont nombreuses. Nous pouvons citer par exemple, dans le cas d'éléments de mobilier urbain, d'éclairage public ou de voiries:
 - des informations attributaire de l'élément : lieu d'installation, dates d'installations, coûts, intervenants à la l'installation, à l'entretien, l'état actuel,...etc.
 - des informations techniques sur l'élément : le descriptif de l'élément, capacité, dimensions, informations de sécurité, durée de vie, hauteur, la marque,...etc. Beaucoup de ces informations sont utiles à tous les métiers. Par exemple, les informations descriptives des contrats de sous-traitance doivent être partagées entre les services techniques, qui réalisent et dépouillent les appels d'offre, et la comptabilité, qui a en charge la mise en paiement des sous-traitances.
 6. Au sein de la commune, comme on le sait, les décideurs politiques ou les élus changent fréquemment, il est, donc, nécessaire de leur rendre accessibles facilement les informations utiles pour définir une politique (tableaux de bords, synthèse des derniers travaux réalisés, travaux nécessaires pour rénover ou pour améliorer...).
 7. La commune de Sétif comme toutes les autres communes de sa taille doit gérer un grand nombre de données. Il est par exemple courant pour une mairie de gérer plusieurs plans. Cela implique de bien maîtriser le classement et la mise à jour afin de ne pas travailler sur des données obsolètes d'une part, et de faciliter la recherche d'un plan particulier d'autre part.

III-4-1-3 Applications et systèmes d'information existants

Le logiciel qui existe pour l'instant et l'AutoCad, qui est souvent utilisé, à tort, par le service chargé de l'urbanisme, pour la cartographie du plan de masse. Ce même plan sert aussi, par la suite pour les autres services comme support pour reporter manuellement leurs informations. Ce procédé ne prend pas en compte tous les aspects des autres métiers auquel il est destiné.

III-4-1-4 Les Applications “ métier ” existantes

En format papier, chaque service dans la commune de Sétif, possède son propre système d'information, qui est spécialisé dans le métier qui est le sien. Ce système d'information classique n'utilise que les données nécessaires au service en question et dont le nombre est bien souvent assez conséquent (comptabilité, voiries, etc.). Ces données sont donc stockées dans des fichiers Excel distinctes dans la majorité des cas.

III-4-1-5 Utilisation des SIG

Dans la commune de Sétif, beaucoup d'agents sont souvent appelés à utiliser des cartes sur lesquelles sont reportées des informations. Ces utilisateurs appartiennent aux services de la topographie, le cadastre, l'urbanisme, le patrimoine, les services de la voirie, de la circulation, des statistiques, de l'eau de l'assainissement, de l'éclairage. Le problème qui se pose actuellement est que la majorité des Systèmes d'Information Géographique qui existent sont méconnus par la plus parts de ces agents. Et l'AutoCad qui est utilisé principalement dans cette commune est destiné à un public d'experts, des géomètres ou tout au moins à des utilisateurs avancés

IV- Résultats et discussions

IV-1 Un manque d'outils de synthèse

« Les collectivités locales recherchent aujourd'hui des systèmes d'information transversaux inter "métier" afin de faciliter l'échange de données entre les services et de partager des données qui sont encore trop souvent soit redondantes, soit en incohérence ». Quelle que soit leur position au sein de l'organisation, les intervenants ont besoin d'outils de synthèse.

Chaque utilisateur travaillant sur un logiciel spécifique et traitant des données propres à son service, voire parfois à son poste, a souvent besoin de coopérer avec d'autres intervenants (par exemple, le responsable des services techniques a besoin de travailler avec le service comptabilité pour engager des travaux). Pour faciliter cette communication, ils ont la plupart du temps besoin de comparer leurs informations, de les échanger ou de les traiter ensemble. De ce fait les informations qu'un utilisateur manipule sont :

- des informations de son domaine de compétence (outils et données métier),
- des informations provenant d'autres services ou domaines de compétence,

Alors en peut signaler l'existence d'un besoin de la part des décideurs qui cherchent à disposer d'outils de synthèse et d'aide à la décision, ils demandent des informations plus agrégées et synthétisées telles que des tableaux de bord des indicateurs, des modèles d'évolution, des simulations pour qu'ils puissent avoir de décisions fondées.

IV-2 Proposition de notre SIG pour la commune de Sétif :

Après la phase de l'étude de l'existant, et vu les résultats de cette dernière, nous sentons le besoins majeur, au sein de cette établissement : de synthétiser les informations manipulées et d'éviter les redondances qui engendrent des incohérences et compliquent l'acte de gestion. Pour répondre à ce besoins important, il faut à notre avis, respecter les règles de la bonne gestion des systèmes d'informations, qui impose dans de telle situation la centralisation des informations et la diversification des accès à ces dernières.

IV-3 Présentation du SIG Setif_Gestion_Commune

Setif_Gestion_Commune, a été conçu pour répertorier les informations liées la gestion de la commune de Sétif, il permet ainsi le géoréférencement et le suivi de ces données géographiques qui sont en continuelle changement, il met en œuvre les fonctionnalités énoncées ci-avant. Son élaboration a été réalisée dans le cadre de préparation d'une série de mémoires master en géomatique. L'approche de Setif_Gestion_Commune utilise l'information géographique comme moyen d'insertion et de gestion des données pour produire des informations porteuses de sens.

Il permet de partager les informations des différents services, cet outil n'exclut pas les outils de gestion traditionnels, mais il vise à les compléter efficacement. Il a été réalisé sous ARCGIS dans sa version 10.4 les données sont stockées dans une géodatabase fichier

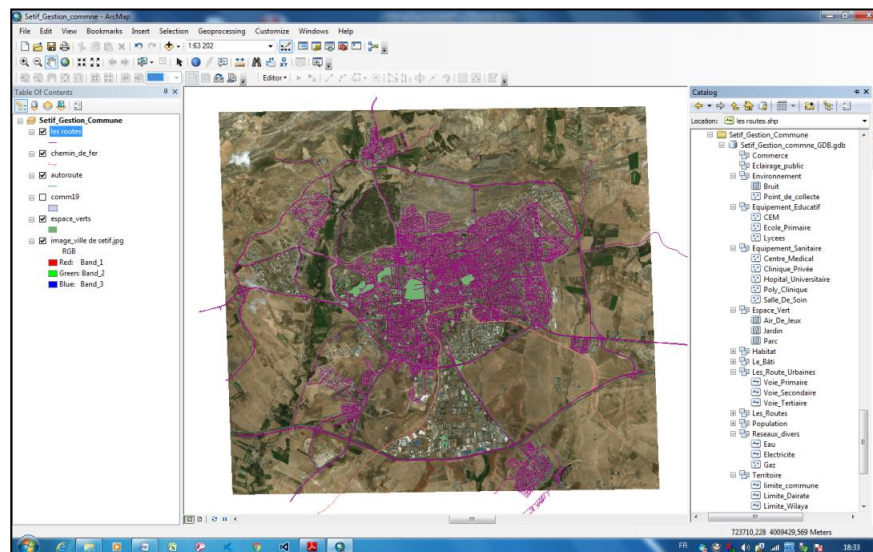


Fig.1 L'interface de Sétif_Gestion_commune

Les données géographiques et attributaires stockées sont importées et traitées des bases de données de OpenStreetMap, des données acquises des différents services, elles sont, dans la mesure du possible, mises à jour manuellement, par des images satellitaires récentes téléchargées par l'UMD ou les images de Google Earth.

IV-3-2 Principes de fonctionnement de Setif_Gestion_Commune

L'utilisateur a accès à la géodatabase de Setif_Gestion_Commune qui contient 12 thèmes qui sont :

La fenêtre d'exploration, permet de naviguer dans la liste des couches, à partir des couches on peut accéder aux données de gestion (budgets, travaux, sécurité, intervenants ...) relatives à un élément de la couche. On peut aussi à partir de la fenêtre visualisation cartographique de trouver la localisation géographique des éléments et faire des superpositions de plusieurs couches cartographiques (cadastre, plan de ville, nom des rues, bâti, parcellaire ...).

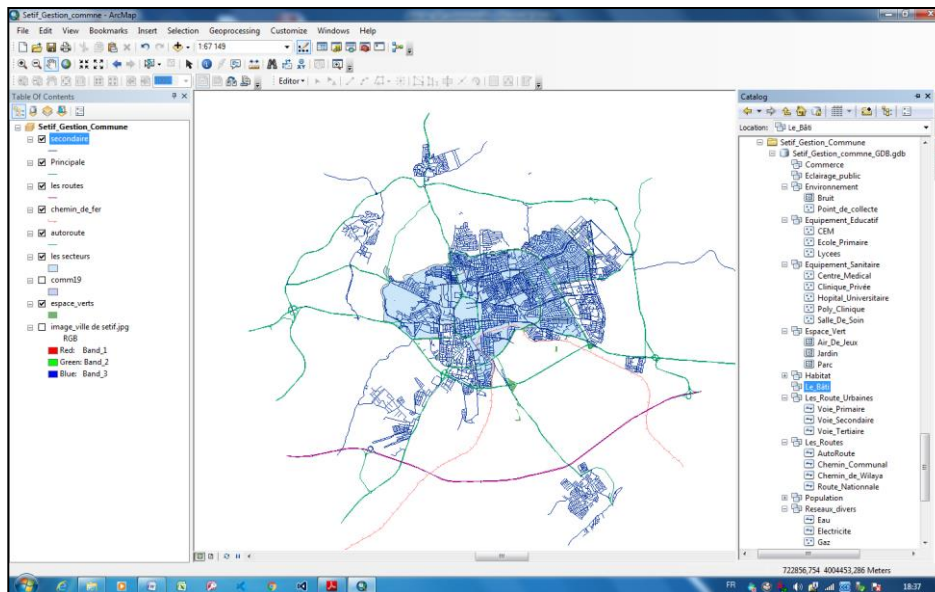


Fig.2 les couche vectorielles de Sétif_Gestion_Commune

La manipulation des couches cartographiques est possible à partir des outils offerts par ArgGis qui met à disposition de l'utilisateur les fonctionnalités nécessaires aux manipulations de couches et d'éléments (zoom, création, ajouts de polygones, ...).

La cartographie qui est le mode privilégié et proposé à l'utilisateur, permet donc aisément à localiser les éléments sur lesquels on recherche des informations.

Setif_Gestion_Commune permette aussi à l'utilisateur de faire des analyses thématiques sur la carte ou inter-cartes.

VI- CONCLUSION

La localisation géographique est une donnée particulièrement importante dans les collectivités locales. L'informatisation de ces organisations a eu essentiellement pour but de faciliter l'exploitation et la gestion par la mise en place d'outils SIG.

La gestion de la commune de sétif est un axe important, elle nécessite la coopération d'acteurs aux compétences et missions différentes. Cette coopération induit échange et partage d'information entre acteurs, mais à des degrés d'agrégation ou de synthèse de l'information différents. Pour répondre à ces besoins, nous avons exploré une voie de mise en œuvre de fonctionnalités d'une Géodatabase couplées à celles d'un SIG. Ces deux outils apportent, pour le premier, le niveau de partage d'information recherché, pour le second, le partage de références communes permettant d'accéder à la même information à travers sa localisation.

Enfin on souligne que la définition exhaustive du contenu de la géodatabase, nécessite encore une étude et une spécialisation propre. Au delà d'une seule analyse d'un modèle de données, cette définition nous paraît devoir être appréhendée dans une vision plus globale, et à partir d'une modélisation complète de l'organisation elle même.

VII - Référence

Loi de la commune n°10/11, Journal officiel de la république algérienne démocratique et populaire, 2011.

- Cristelle domegnie et al, « apport des SIG et de systèmes d'informations pour les collectivités locales dans la gestion de patrimoine immobilier », Researchgate [En ligne], septembre 2000, consulté le 10 septembre2021. URL :

[https://www.researchgate.net/publication/265851155 Apport des SIG et des systemes d'information pour les collectivites locales dans la gestion de patrimoine immobilier](https://www.researchgate.net/publication/265851155)

- Jacques Ledig, « Opportunité, évaluation économique et méthodologie de mise en œuvre et de développement d'un Système d'information Géographique Dans les collectivités territoriales », thèse de doctorat de géographie, université de Metz, Faculté des Sciences Humaines et Arts,2003.
- Georges Gardarin, « bases de données » edition eyrolles, 2003
- ESRI help, « concept et spécificité du SIG »,2004.
- ESRI help, « concept et spécificité du SIG »,2004
- P. Lahti : Geographic Information System (GIS) as an integrative platform for economical management of urban planning; Ingénierie des systèmes d'information, vol. 5, pp. 241-252, 1997.