

Introduction générale

Introduction générale :

Le foncier constitue la toile de fond de la quasi-totalité des dynamiques de développement. En effet, la terre sert non seulement de soubassement à toutes les activités humaines mais aussi de lien entre les vivants et les morts. Dans toutes les cultures paysannes, le rapport de l'homme à la terre revêt donc une importance capitale. Mais le développement de l'économie de marché a donné à la terre une valeur marchande qui s'est d'abord imposée dans les sociétés européennes, puis progressivement dans les pays africains.

Ainsi, l'attribution de la terre, son utilisation, sa vente, son achat ou sa taxation sont devenus un enjeu important. C'est pourquoi la terre est bien souvent à l'origine de conflits entre différents « ayants droits » sur un même espace.

De nos jours la croissance mondiale augmente d'une manière systématique, et notre pays n'échappe pas à cette règle avec les nouvelles technologies et l'outil informatique, il n'est plus évident qu'un agent se déplace sur terrain pour obtenir des informations ou des données d'une propriété ou d'un propriétaire...

Etant donné que les programmes vitaux de développement de notre pays comme ceux relatifs à la réalisation des logements, des voies de communications, des barrages, de l'agriculture et autres sont liés au droit de propriété foncière et aux investissements, aux prêts bancaires et aux garanties hypothécaires et dont la régularisation et la gestion des problèmes fonciers doivent être résolus.

Les problèmes décisionnels à référence spatiale sont généralement très complexes et ne se limitent pas à de simples requêtes pour retrouver des objets spatiaux. En effet, les applications de la gestion du territoire sont nombreuses. Elles peuvent être situées dans les secteurs suivants : aménagement urbain ou rural, répartition des ressources (ressources en eau, etc.) ou évaluation de phénomènes spatialement localisés (identification des lieux dangereux sur un réseau routier, localisation d'une usine, faire ressortir les zones potentiellement dangereuses dans un environnement déterminé, etc.).

L'accès à l'information foncière est devenu vitale pour tout utilisateur du domaine foncier ce

Introduction générale

La gestion du caractère géométrique des données foncières nécessite l'utilisation des *Systèmes d'Information Géographique (SIG)*. Ces derniers fournissent des outils puissants en terme d'archivage de données attributaires et géométriques, d'analyse simple et complexe et évidemment l'affichage et l'édition des documents divers (cartes, table, rapports).

L'objectif principal du présent travail vise à développer un prototype sous un SIG dédié à la gestion foncière. L'utilisation ou bien l'exploitation du terrain se change selon les besoins de propriétaire (agricole, urbanisation, protection de la nature...). Pour notre cas, la zone d'étude est bien urbaine, elle était choisie pour faire face à l'urbanisme des villes.

Là il reste à développer l'objectif de chaque chapitre présent dans votre mémoire et terminer par une ou plusieurs perspectives que vous proposez aux personnes qui vont travailler sur le même sujet

Introduction.

Deux termes proches qu'on doit distinguer entre eux, la notion de bien immobilier et celle de bien foncier, ce qui nous intéresse est bien de comprendre le sens propre de foncier, généralement il désigne « le terrain » qui sert de support à une construction immobilière.

Dans l'usage courant, on note le foncier comme suit : un bien relatif à la propriété bâtie ou non bâtie, on déduit que les immeubles, les constructions, et autres bâtiments sont des biens « foncier ». Prenons des exemples d'une zone d'étude (une propriété individuelle, une copropriété, un immeuble, une route, un équipement...)

1. Cadastre:

1.2.1 Définition.

« Le cadastre est un ensemble des documents établis méthodiquement sur la base des levés topographiques, destinés à déterminer les consistances physiques et juridiques des biens fonds de chaque immeuble. [18]

Il doit comprendre une implication directe de part :

- Qualité de ses données.
- Réglementation par ses dispositions légales ou réglementaires.
- Fiabilité par sa tenue à jour permanente et sa vérification.
- Accessibilité au public. »

1.2.2 Les missions du cadastre.

Les missions du cadastre sont [18]:

- **La mission patrimoniale:** La mission essentielle du cadastre est la constitution et l'exploitation de la documentation patrimoniale. En Algérie, le cadastre n'est pas fusionné avec le secteur des domaines et autres services, ce qui implique des problèmes et des contraintes lors des travaux cadastraux.
- **La mission technique :** Le cadastre doit s'adapter à l'évolution des techniques tant en matière de topographie qu'en matière de dessin. Dans le premier domaine, cela se caractérise par l'introduction de nouveaux outils (nouvelle génération de théodolites, mesureurs de distance à infrarouge ou à laser et GPS) et de nouvelles techniques de lever sont à la base de photo aérienne. Le procédé assure la rapidité de l'exécution et la précision demandée. Le plan est aussitôt obtenu par les méthodes rapides et précises tel-que : scannérisation, digitalisation.
- **La mission documentaire :** Le cadastre est constitué d'un ensemble de documents que l'on appelle communément la " *documentation cadastrale* ". Celle-ci se compose principalement de l'ensemble des documents reprenant la dernière situation connue de l'immeuble (relative tant à sa configuration qu'à son propriétaire) et qui sont directement exploités ou exploitables dans le cadre des missions du cadastre. On

Chapitre I. Gestion Cadastrale Et Base De Données Géographiques.
l'appelle "*situation active de la documentation cadastrale*".

Les techniques informatiques actuelles permettent alors facilement:

- L'intégration de la documentation cadastrale dans d'autres documentations (à la demande d'utilisateurs externes),
- L'établissement de statistiques,

Mais, le cadastre a conservé également tous les anciens documents, mieux connus sous le nom de "*situation passive de la documentation cadastrale*". Ceux-ci intéresseront plus particulièrement :

- Les historiens et les archéologues,
- Les géographes et les urbanistes.

Ces documents permettent en effet de suivre l'évolution d'une portion plus ou moins large du territoire depuis la création du cadastre jusqu'à nos jours.

- **La mission de conservation cadastrale :** Cette mission de conservation qui s'apparente à une mise à jour des documents cadastraux entraîne différentes mutations. Celles-ci peuvent être de plusieurs ordres.

Si les objectifs fixés jusqu'ici sont axés sur l'aspect technique et juridique du cadastre Algérien, il n'est pas exclu que l'aspect fiscal soit aussi réhabilité dans un proche avenir pour contribuer au budget de l'état et des collectivités.

1.2.3 Le Cadastre général.

Le cadastre général est un cadastre communal rural, il devait donner à chaque commune son plan cadastral, l'état de section et la matrice cadastrale.

Cadastre d'une commune : Identification des propriétés foncières, propriétaires et ayant droits aux plans cadastraux de tout le territoire de la commune divisée en sections (plans topographiques du parcellaire d'où ressortent les unités foncières) l'échelle utilisée pour représenter un plan -Urbain- 1/500 ou 1/1000. [18]

1.2.4 La documentation cadastrale.

La documentation cadastrale donne à la fois la représentation graphique (plan) et l'inventaire foncier du territoire communal dont la description est destinée à répondre aux besoins individuels ou collectifs notamment en matière foncière, juridique et économique.

Cependant la conduite des opérations cadastrales a fait apparaître des insuffisances ayant conduit à l'élaboration d'une nouvelle instruction qui précise les modalités de conduite des opérations cadastrales et des immatriculations foncières.

On entend par **documents cadastraux**, toute la documentation cadastrale ainsi que les documents nécessaires à sa constitution, à sa mise à jour et aux opérations d'immatriculation, à savoir :

- Le plan cadastral.
- La matrice cadastrale.

Chapitre I. Gestion Cadastrale Et Base De Données Géographiques.

- Les états de sections.
- Les minutes des plans.
- Les plans de conservation.
- Les documents d'arpentage.
- Le fichier global (fiches terrain).
- Le fichier informatique (fiche de bureau).
- Le fichier immobilier.

1.2.4.1 Que signifie un plan cadastral ?

Divisé en section, il donne la représentation graphique du territoire de la commune et il comprend les plans parcellaires. Il est classé dans un atlas qui contient :

- **Le tableau d'assemblage** : des sections reporté sur une seul feuille de même format que les feuilles de plan de section (ex. 84x59.4cm / utile 76x51.4cm).
- **Le plan parcellaire** : représenté sur plusieurs feuillets de plan des sections.

1.2.4.2 Matrice cadastrale.

La matrice cadastrale est un registre dont lequel est ouvert un compte pour chaque propriétaire, chaque compte est identifié par le numéro de compte du propriétaire et concrétisé par un feuillet de matrice sur lequel sont indiqués l'identité du propriétaire et les îlots qui lui appartiennent.

Les feuillets de matrice sont classés dans l'ordre alphabétique des propriétaires. En tête de la matrice cadastrale figure la table de comptes qui donne le nom du propriétaire en fonction de son numéro de compte.

La matrice cadastrale est destinée à être consultée par le public. En conséquence, il n'y est fait usage dans sa rédaction d'annotations codées.

1.2.4.3 Les états de section.

Registres parcellaires qui constituent une légende du plan et qui peuvent être considérés comme des documents d'identification et de « filiation » des îlots de propriété.

1.2.4.4 La fiche d'immeuble.

Constitue le document de synthèse regroupant l'ensemble des informations nécessaires à l'immatriculation foncière. Elle contient un tableau qui n'est utilisé que pour les immeubles divisés en lots, sur lesquels s'exercent des droits réels différents, et n'est rempli qu'après publication d'un règlement de copropriété, d'un Etat Descriptive de Division « EDD ».

1.3 La Conservation Foncière.

1.3.1 Les missions de la conservation foncière :

- Procéder, au fur et à mesure de l'achèvement des opérations cadastrales dans une commune, à l'instruction du livre foncier ; l'immatriculation foncière des immeubles cadastrés, ainsi opérée, étant consacrée par délivrance aux personnes dont le droit de propriété aura été reconnu de nouveaux titres actualisés.

Chapitre I. Gestion Cadastrale Et Base De Données Géographiques.

- Appliquer les règles relatives à la publicité foncière (règle d'ordre public) et veiller au respect de ces mêmes règles pour les principaux rédacteurs (notaires, autorités administratives, greffiers) des documents soumis à la formalité légale de publicité foncière (actes portant sur les propriétés immobilières et autres droits réels.

La Conservation Foncière procède également au recouvrement, pour le compte du budget général de l'Etat, de la taxe de publicité foncière et des redevances pour délivrance de renseignements [18].

1.3.2 Organisation

a) **Au niveau central** : La Direction Générale du Domaine National, comprend :

- La Direction des Opérations Domaniales et Foncières ;
- La Sous-direction des Opérations Domaniales et du Contentieux ;
- La Sous-direction de la Conservation Foncière et du Cadastre ;
- La Sous-direction des Expertises et des Opérations Immobilières ;
- La Sous-direction des Propriétés de l'Etat et de la Synthèse ;
- La Direction de l'Administration des Moyens ;
- La Sous-direction de l'Organisation des Services, des Méthodes et des archives ;
- La Sous-direction des personnels et de la Formation ;
- La Sous-direction des Opérations Budgétaires et des Moyens ;
- La Sous-direction de l'Inspection des Services

1.3.3 Le conservateur foncier :

Le conservateur foncier est chargé notamment :

- D'établir et de tenir à jour le fichier immobilier,
- De donner la suite aux demandes de publication des actes portant sur les propriétés immobilières et autres droits réels,
- D'examiner les actes,
- De porter les mentions sur les livres fonciers concernant les droits réels et les charges foncières constituées sur les immeubles soumis à publication et de toutes les formalités subséquentes à cette publication,
- De conserver les actes, les plans et tous documents relatifs aux immeubles soumis à publication,
- De communiquer au public les renseignements contenus en leurs archives et relatifs audits immeubles.

1.3.3 Le livre foncier

On entend par livre foncier un fichier immobilier où est indiqué la situation juridique des immeubles ainsi que la circulation des droits immobiliers. Il est constitué pour chaque commune, au fur et à mesure de l'établissement du cadastre général. Il est tenu et mis à jour par le service de la conservation foncière.

1.3.4 Le fichier immobilier

On entend par fichier immobilier un ensemble de documents composés de :

- Plan faisant apparaître la consistance physique des immeubles ;
- Fiche d'immeubles présentant la situation juridique de ces biens.

Ces fiches comprennent pour chaque commune du ressort de la conservation foncière :

- Des fiches parcellaires de propriété crée pour chaque unité foncière (îlot) figurant au cadastre général établi,

Chapitre I. Gestion Cadastrale Et Base De Données Géographiques.

- Des fiches d'immeubles urbains établies pour chaque immeuble urbain (îlot) et pour chaque fraction d'immeuble urbain (parcelle).

Ces fiches sont établies même en l'absence du cadastre et, dans ce cas, sont désignées par référence à la commune de situation ou nom de la rue et au numéro.

- Des fiches générales d'immeubles créés pour chaque immeuble **bâti** qu'il soit ou non en indivision ou en copropriété.
- Ces fiches donnent la description sommaire de l'immeuble bâti et éventuellement sa composition en lots.
- Des fiches particulières de copropriété créées au cas où l'immeuble bâti fait l'objet d'un règlement de copropriété.

1.3.5 Immeuble urbain et immeuble rural

Sont considérés comme immeuble urbain, les immeubles bâtis ou non bâtis qui sont situés sur les voies régulièrement numérotées des parties agglomérées des communes de plus de **2000 habitants**. Tous les autres immeubles sont considérés comme ruraux.

1.4 Déroulement des travaux cadastraux

Les étapes à suivre pour réaliser un cadastre dans une zone urbaine sont :

- Arrête portant ouverture des opérations cadastrales
- Arrête portant constitution de la commission cadastrale de délimitation
- Avis d'ouverture des opérations cadastrales
- Enquête et délimitation sur le terrain
- Travaux topographiques
- Confection du plan cadastrale d'une zone rurale
- Confection de la matrice cadastrale

il s'avère nécessaire de définir les mots clés en ce qui concerne la gestion foncière et cadastrale, à savoir :

- **L'îlot de propriété** : il est constitué par l'ensemble des parcelles contigües frappées des mêmes droits et charge, appartenant à un même propriétaire ou à une même indivision dans un même lieu dit et formant une unité foncière indépendante
 - **Fiche îlot de propriété (modèle T4)** : Pour chaque îlot de propriété, et au moment de sa délimitation sur le terrain, le délimiteur établit une fiche d'îlot de propriété. Il porte au stylo à bille les informations suivantes :
- **En tête** : le nom de la wilaya, de la commune, le numéro de la section, le numéro provisoire de l'îlot et la contenance totale calculée (Ha, A, Ca), adresse (N° de la rue, Rue, quartier ou lieu dit et le nom de l'immeuble).

- Cadre 1 : désignation des parcelles

- **Colonne « parcelles lettres »** : la lettre minuscule qui identifie la parcelle sur le plan croquis de délimitation, une ligne est ouverte pour chaque parcelle. Lorsque l'îlot comprend plus de 14 parcelles, une autre fiche est utilisée pour la suite.

- **Colonne « superficie déclarer »** : la superficie éventuellement déclarée par le propriétaire

- **Colonne « superficie calculée »** : cette colonne n'est pas servie sur le terrain. Elle sera annotée lors de la rédaction des documents terminaux.

- **Colonne « nature du sol »** : les codes correspondants suivant la liste limitative qui figure au verso de la fiche T4 comme suit :

- ✓ Alluvion
- ✓ Argile
- ✓ Calcaire
- ✓ Marécages

-Colonne « nature d'occupation du sol » : les codes correspondants suivant la liste limitative qui figure au verso de la fiche T4 comme suit :

- ✓ Agrume
- ✓ Barrage ou retenue d'eau
- ✓ Carrière ou mines
- ✓ Cimetière chrétienne ou jésuite
- ✓ Cimetière musulmane
- ✓ Dépôt de marchandises ou silo
- ✓ Forêt, maquis ou lande
- ✓ Jardin ou verger
- ✓ Lieu aménagé ou espace vert
- ✓ Marché
- ✓ Oliverie
- ✓ Oléoduc ou gazoduc
- ✓ Palmeraie
- ✓ Parking de stationnement
- ✓ Poulailier ou étable
- ✓ Ruine, monuments et sites
- ✓ Serres
- ✓ Sol de bâtiment
- ✓ Terrain de sport
- ✓ Terre alfatière
- ✓ Terre improductive
- ✓ Terre de parcours

Chapitre I. Gestion Cadastrale Et Base De Données Géographiques.

- ✓ Terre nue urbanisable
- ✓ Terre de culture
- ✓ Usine de fabrique
- ✓ Vignole

-Colonne « mode d'utilisation » : Les codes correspondants suivant la liste limitative qui figure au verso de la fiche T4 comme suit :

- ✓ Exploitation agricole directe
- ✓ Exploitation agricole indirecte
- ✓ Exploitation agricole collective
- ✓ Exploitation agricole individuelle
- ✓ Ferme pilote
- ✓ Groupement d'indivisaires
- ✓ Groupement de mise en valeur
- ✓ Lieu d'aisance
- ✓ Lieu de dépôt
- ✓ Lieu de stationnement
- ✓ Locaux administratifs
- ✓ Locaux commerciaux
- ✓ Locaux d'habitation
- ✓ Locaux de santé
- ✓ Locaux de culture
- ✓ Locaux industriels
- ✓ Locaux mixtes
- ✓ Locaux professionnels
- ✓ Locaux scolaires et culturels
- ✓ Locaux sportifs
- ✓ Non exploité

-Colonne « objet supportés » : les codes correspondants suivant la liste limitative qui figure au verso de la fiche T4 comme suit :

- Bosquet
- Chemin du sentier d'exploitation
- Construction
- Hangar
- Kouba ou marabout
- Ouvrage d'irrigation
- Relai téléphonique

-Cadre 2 : propriétaire

Les noms et prénoms de propriétaire (ou la raison sociale s'il s'agit d'une personne morale)

-Cadre 3 : propriété

-La nature juridique : suivant les listes limitatives des désignations et des codes qui figurent au verso de la fiche T4 comme suit :

- Bien wakf privé
- Bien wakf public
- Copropriété individuelle
- Copropriété en indivision
- Domaine privé de l'état
- Domaine privé de la wilaya
- Domaine public de la wilaya
- Domaine privé de la commune
- Domaine public de la commune
- Propriété privée individuelle
- Propriété privé en indivision
- Propriété privée du secteur diplomatique

-Modalités d'appropriation : suivant les listes limitatives des désignations et des codes qui figurent au verso de la fiche T4 comme suit :

- Accession
- Acquisition
- Affectation
- Attribution par titre
- Concession
- Confiscation
- Dévolution
- Donation
- Echange
- Expropriation
- Héritage
- Legs
- Nationalisation
- Possession sans titre
- Prescription acquisitive

-Cadre 4 :droits et charges

Suivant les listes limitatives des désignations et des codes qui figurent au verso de la ficheT4 comme suite :

- Droit de jouissance collectif
- Droit de jouissance individuel
- Droit de servitude individuel
- Droit de servitude collectif
- Droit d'usage et d'habitation
- Droit d'usufruit collectif direct
- Droit d'usufruit collectif indirect
- Droit d'usufruit individuel direct
- Droit d'usufruit individuel indirect
- Droit d'antichrèse
- Droit d'emphytéose
- Droit d'hypothèque
- Droit de location
- Droit de mitoyenneté
- Droit de privilège

- Propriétaire : Il peut être soit une personne physique ou un groupe de personnes physiques lorsque l'immeuble est en situation d'indivision ou de copropriété, soit une personne morale. L'identification concerne l'un des copropriétaires d'un immeuble en situation d'indivision provenant d'une succession ayant fait l'objet d'une « frédha ». Si, au moment de l'enquête, cet acte n'a pas encore été établi, la personne à identifier sera l'indivisaire qui assure l'administration de l'immeuble.

Chaque propriétaire reçoit au moment où il est enquêté, pour la première fois, le numéro communal provisoire de propriétaire qui lui a été attribué par le délimiteur (enquêteur).

➤ **Personne physique :** les renseignements relatifs à l'identification du propriétaire comprennent :

- Son nom et prénom suivis de sa filiation (prénoms du père et de grand père, nom et prénom de la mère)
- Date et lieu de naissance (commune et wilaya ou pays) suivi de la nationalité
- Sa situation de famille
- Sa profession
- Le nombre de personnes à charges
- Le lieu de sa résidence (adresse complète)

➤ **Personne morale** : les personnes morales sont :

- Les collectivités publiques telles que : l'Etat, la Wilaya et la Commune.
- Les entreprises nationales ou les établissements publics.
- Les sociétés, associations, institutions religieuses.
- Les fondations bénéficiaires de biens Wakfs.¹

A des raisons de manque de références bibliographiques vue la nature des informations présentées, nous nous sommes basé pratiquement sur une seule référence. Cette dernière est la documentation officielle éditée par le Directeur Général Du Domaine National en 1996 Elle regroupe l'ensemble des modalités techniques d'établissement de la documentation foncière générale, le cadastre général et livre foncier.

1.5 Apport de nouvelles technologies

Cette fin de siècle est également marquée par une révolution des communications qui a pour effet que nous sommes capables de gérer et de faire voyager des informations plus efficacement et plus rapidement que jamais. Cette facilité a eu pour effet de multiplier les informations dont nous pouvons disposer. Elle s'accompagne ainsi d'une difficulté de taille consistant à être capable de maîtriser une masse toujours plus grande d'informations. Le développement remarquable de l'informatique a eu pour effet l'apparition et la diffusion d'outils idéalement aptes à supporter l'ensemble de ces mutations. L'utilisation de ces nouvelles technologies s'accompagne de mutations profondes dans nos sociétés. Elle nous apporte une vision nouvelle de notre territoire et de nous-même et nous amène à reconsidérer le monde qui nous entoure. Il s'ensuit une remise en question de la façon dont nous approchons, analysons et gérons les problèmes de son développement, tant au niveau foncier, qu'économique ou politique.

Cette nouvelle technologie s'accompagne ainsi de nouvelles approches dans les domaines de la gestion, de l'aménagement et de la planification du territoire. Les Systèmes de Gestion de Bases de Données (SGBD) permettent de gérer un volume toujours plus grand d'information. Le professionnel d'aujourd'hui a ainsi à sa disposition une palette de données que ses prédécesseurs n'ont peut-être jamais imaginé pouvoir réunir ! Les Systèmes d'Information à Référence Spatiale (SIRS) offrent, quant à eux, des méthodes et des instruments pour saisir, conserver, transformer, analyser, modéliser, simuler et cartographier les phénomènes et les processus distribués dans l'espace géographique (Thériault, 1992). Ils permettent ainsi d'obtenir des informations synthétiques qu'il était difficile voire impossible d'obtenir auparavant, et qui aident les décideurs à prendre des décisions plus éclairées.

¹ Wakfs : une donation faite à perpétuité par un particulier à une œuvre d'utilité publique, pieuse ou charitable, ou à un ou plusieurs individus. Le bien donné en usufruit est dès lors placé sous séquestre et devient inaliénable.

1.6 Un besoin en information

La plus part des applications, dans le domaine de gestion foncière, nécessitent une description détaillée de toutes ses parties. Cette description exige la manipulation d'un grand nombre de données à référence spatiale. Cependant, la collecte de ces dernières est coûteuse et prend assez de temps.

Le développement des outils de gestion de ces informations a considérablement modifié les méthodes de travail (traitement, formats des données, rapidité de répondre à des problèmes assez complexes). Ces outils ont amélioré la gestion, le stockage, l'analyse de gros volumes de données. A l'échelle nationale, la plupart des organisations utilise des systèmes de gestion de base de données (SGBD) gérées par un SIG pour gérer efficacement les données disponibles.

L'existence de l'information gérée par ces outils informatiques améliore sans aucun doute les aspects de la gestion du territoire. Des analyses anciennes longues peuvent devenir rapides et, grâce à l'utilisation des moyens informatiques (des logiciels qui gèrent un volume important de données), des évaluations anciennement grossières ou impossibles peuvent devenir fiables.

2 Base de Données Géographiques (BDG)

2.1 Généralités

Parmi la diversité des bases de données, les bases de données géographiques occupent une place toute particulière. Dans une certaine mesure, elles peuvent être considérées comme des bases de données multimédia, mais, en réalité, la nature même des informations, leur volume et la spécificité des traitements impliquent des modélisations et des structurations particulières dans lesquelles la géométrie occupe une place primordiale. Et cela a conduit à mettre au point des logiciels spéciaux connus sous le nom de **Systemes d'Informations Géographiques (SIG)** parfois aussi appelés systèmes d'informations localisées ou spatiales [2].

En effet, à titre d'exemple, une base de données d'une ville d'un million d'habitants atteint aisément le milliard de points à mémoriser, gérer, etc., et la représentation cartographique est le mode privilégié de sortie de ces informations. Ainsi, on est amené à utiliser des techniques différentes (analyse spatiale) de celles des bases de données classiques.

2.2 Les Bases de Données Géographiques (BDG)

Dans un SIG, les données raster ou vecteur sont organisées au sein d'une base de données qui se définit par la zone d'étude qu'elle concerne.

La base de données contient donc un découpage thématique de la zone d'étude qui se traduit par un ensemble de couches superposables.

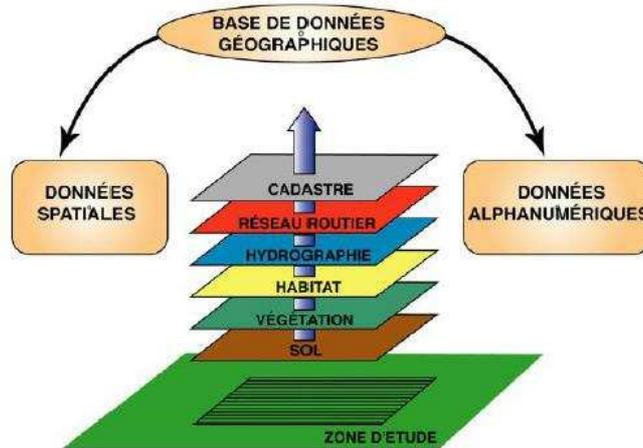


Figure 1. Un découpage thématique [2].

Les données concernant la zone d'étude et sa problématique doivent être structurées pour être compréhensibles par les logiciels de type SIG.

2.3 Construction d'une BDG

La conception d'un système d'information n'est pas évidente car il faut réfléchir à l'ensemble de l'organisation (étude des besoins et les objectifs visés) que l'on doit mettre en place. La phase de conception nécessite des méthodes permettant de modéliser sur lequel on va s'appuyer. La modélisation consiste à créer et mettre en place une représentation.

2.3.1 La phase d'analyse

Elle consiste à réunir les informations nécessaires sur la BDG à savoir :

- Le « pour quoi ? » du futur système d'information, c'est-à-dire sa finalité.
- A quelle(s) problématique(s) doit-il répondre ?
- Dans quelles mesures peut-il répondre ?

2.3.2 La construction du Modèle Conceptuel de Données (MCD)

Elle est en relation avec la phase précédente. Cette phase consiste à regrouper tous les éléments qui composent la Base de Données « BD » avec les différents types de relations. Le produit final de cette phase est un modèle de données appelé Modèle Conceptuel de Données (MCD).

2.4 Modèle Conceptuel de Données (MCD)

La construction du MCD est basée sur un ensemble de concepts qu'on va définir au long de cette partie ces concepts sont principalement [7] :

Chapitre I. Gestion Cadastrale Et Base De Données Géographiques.

- L'Objet (individu ou entité).
- Relation(ou association).
- Propriété (ou attribut) L'Occurrence.
- L'identifiant (ou clé).
- La Cardinalité.

2.4.1 L'Objet

Un objet ou individu est une entité pourvue d'une existence propre et conforme aux choix de gestion du problème étudié.

2.4.2 La Relation

Une relation entre deux objets (ou individus) est une association perçue dans le réel entre deux ou plusieurs entités.

2.4.3 La Propriété

Une propriété (ou attribut) est une information élémentaire qui caractérise un objet ou une relation. Une propriété est une donnée élémentaire que l'on perçoit sur un objet ou une relation.

2.4.4 L'Occurrence

Une occurrence d'un objet (ou individu) est un élément individualisé appartenant à cet objet (ou individu).

a)Occurrence d'une entité : est un élément individuel, appartenant à cette entité.Elle est obtenue par l'attribution des valeurs aux différentes propriétés qui caractérisent un objet particulier, appartenant à cette entité.

b)Occurrence d'une relation : une occurrence d'une relation est une relation individualisée consistée d'une et d'une seule occurrence des objets participant à la relation.

2.4.5 Les Cardinalités

Indiquent pour chaque classe d'entités de la classe d'association, les nombres minimum et maximum d'occurrences de l'association pouvant exister pour une occurrence de l'entité.

a) **Cardinalité minimale (égale à 0 ou 1)** : c'est le nombre de fois minimum qu'une occurrence d'un objet participe aux occurrences de la relation.

b) **Cardinalité maximale (égale à 1 ou N)** : indique le nombre de fois maximum qu'une occurrence de l'objet participe à l'occurrence de la relation.

2.4.6 L'Identifiant

a) **Identifiant d'un objet** : c'est une propriété particulière de l'objet telle qu'à chaque valeur de la propriété correspond une et une seule occurrence de l'objet.

b) **Identifiant d'une relation** : c'est l'identifiant obtenu par concaténation des identifiants des objets participant à la relation.

2.5 Règles de normalisation et de vérification du MCD

Contrôler la qualité du modèle vis-à-vis :

- des fondements du modèle d'une part (règles de vérification),
- de la redondance de données d'autre part (règles de normalisation).

Cette opération permet de détecter certaines incohérences dans la construction des modèles.

2.5.1. Règles de normalisation

- **Règle 01** : toutes les propriétés d'un objet doivent être élémentaires, c'est-à-dire non décomposables.
- **Règle 02** : tout objet doit posséder un identifiant.
- **Règle 03** : chaque propriété d'un objet doit dépendre de l'identifiant par une dépendance fonctionnelle élémentaire et directe.
- **Règle 04** : toute propriété de la relation doit dépendre pleinement de l'ensemble des identifiants des objets qui participent à la relation mais d'aucun sous-ensemble de cet ensemble.

2.5.2. Règles de vérification

- **Règle 01** : pour chaque objet, une propriété ne peut prendre qu'une et une seule valeur.
- **Règle 02** : toutes les propriétés d'un objet doivent être significatives.
- **Règle 03** : deux occurrences d'un objet ne peuvent participer à une même occurrence de relation.

Chapitre I. Gestion Cadastrale Et Base De Données Géographiques.

- **Règle 04** : pour une occurrence de la relation, il n'y a pas de participation opérationnelle de l'un des objets.
- **Règle 05** : il est nécessaire que l'ensemble des règles de gestion liées au système d'information étudié ont été appliquées au MCD. Il faut vérifier en particulier que les cardinalités sont conformes à celles-ci.

2.6 Dictionnaire de Données (DD)

C'est une collection de métadonnées ou de données de référence nécessaire à la conception d'une base de données relationnelle. Il revêt une importance stratégique particulière, car il est le vocabulaire commun de l'organisation. Il décrit des données aussi importantes sur les différents attributs constituant les entités et les relations du modèle [7].

C'est donc le référentiel principal de l'organisme chargé d'utiliser le système, sur lequel s'appuient les décisions de celle-ci.

Pour chaque donnée, il indique :

- Le **code mnémonique** : il s'agit d'un libellé désignant une donnée (par exemple «*nom_prop*» pour le nom d'un propriétaire).
- La **désignation** : il s'agit d'une mention décrivant ce à quoi la donnée correspond (par exemple «*nom du propriétaire*»).
- Le **type de donnée** :
 - **Alphabétique** : lorsque la donnée est uniquement composée de caractères alphabétiques (de 'A' à 'Z' et de 'a' à 'z').
 - **Numérique** : lorsque la donnée est composée uniquement de nombres (entiers ou réels).
 - **Alphanumérique** : lorsque la donnée peut être composée à la fois de caractères alphabétiques et numériques.
 - **Date** : lorsque la donnée est une date (au format AAAA-MM-JJ).
 - **Booléen** : Vrai ou Faux.
- La **taille** : elle s'exprime en nombre de caractères ou de chiffres. Dans le cas d'une date au format AAAA-JJ-MM, on compte également le nombre de caractères, soit 10 caractères. Pour ce qui est du type booléen, nul besoin de préciser la taille (ceci dépend de l'implémentation du SGBDR).
- Et parfois des **remarques** ou **observations** complémentaires (par exemple si une donnée est strictement supérieure à 0, etc).

Un dictionnaire de données doit respecter les contraintes suivantes :

- a) Tous les noms doivent être mono-valués et non décomposables.
- b) Il ne doit pas y avoir d'homonymes, ni de synonymes.
- c) Les données y sont regroupées par entité.
- d) Les identifiants sont complètement précisés.
- e) Les commentaires doivent être pertinents.

2.7 Modèle Logique de Données (MLD)

Le modèle logique de données consiste à décrire la structure de données utilisée sans faire référence à un langage de programmation. Il s'agit donc de préciser le type de données utilisées lors des traitements. Ainsi, le modèle logique est dépendant du type de base de données utilisé.

2.8 Règles de passage du MCD au MLD

a) Chaque classe d'entité du MCD devient une table dans le MLD. Les attributs standards deviennent des colonnes de la table et les identifiants de la classe d'entités deviennent des clés de la table ou clés primaires.

b) Relation binaire aux cardinalités $(x, 1)$ - (x, n) , $x = 0$ ou $x = 1$: La clé primaire de la table à cardinalité (x, n) devient une clé étrangère dans la table à cardinalité $(x, 1)$.

c) Relation binaire aux cardinalités (x, n) - (x, n) , $x=0$ ou $x=1$: Il y a création d'une table supplémentaire ayant une clé composée des identifiants de deux entités. On dit que la clé primaire de la nouvelle table est la concaténation des clés primaires des deux tables. Si la relation est porteuse de données, celles-ci deviennent des attributs pour la nouvelle table.

d) Relation n-aire (quelles que soient les cardinalités) il y a création d'une nouvelle table ayant comme clé primaire la concaténation des identifiants des entités participant à la relation. Si la relation est porteuse de données, celles-ci deviennent des attributs pour la nouvelle table [4].

2.9 Représentations de données spatiales

Nous nous intéressons maintenant à l'organisation de bas niveau de l'information utilisée dans les SIG. Cela concerne les structures de données informatiques utilisées pour coder l'information présentée dans un SIG. Les choix qui sont fait dans les différents systèmes à ce niveau d'organisation ont des répercutions très importante en termes de performances d'accès aux données et de taille de stockage des bases [3].

Conclusion

Les données foncières et cadastrales sont en pleine expansion, ce qui va générer de gros volumes de données. En conséquence, les traitements se compliqueraient au fur et à mesure. Il est clair que l'intégration des différentes données (foncières et cadastrales) dans des bases de données géographiques est tout à fait justifiée.

On peut conclure que ces outils répondent aux besoins de la gestion du territoire. Par contre, l'existence de l'outil informatique seul ne suffit pas toujours à améliorer les méthodes de travail. En effet, d'après Joerin (1997), l'utilisation du SIG doit être accompagnée d'une réflexion méthodologique. Car, selon le même auteur, face à une base de données géographique, l'utilisateur se trouve désemparé et se contente de reproduire la pratique antérieure, sans tirer partie du potentiel de ces outils.

Introduction

Bien que la géomatique soit un domaine plutôt méconnu du grand public, la population utilise quotidiennement ses applications sans même le savoir. En effet, la géomatique est à la base des applications de localisation installées sur les téléphones portables (Android, IOS, Blackberry...), du géopositionnement par technologies spatiales (GPS) ainsi que du site Google Earth, entre autres.

La géomatique est une discipline qui intègre les technologies de l'informatique aux sciences de la Terre. Elle permet de manipuler et de traiter une foule de données afin de constituer des cartes et des images sur mesure. Ces éléments se composent de différentes couches d'information superposées, établies à partir de préoccupations et de besoins particuliers.

Grâce à la géomatique, le traitement de l'information géographique de base ou thématique devient plus convivial. Les techniques informatiques permettent d'analyser l'évolution des données dans le temps et dans l'espace, un avantage que les cartes traditionnelles n'ont pas. La géomatique vient ainsi appuyer le processus de décision et pave la voie à une gestion plus efficace et plus éclairée.

3. Géomatique :

3.1 Définitions et typologie

La géomatique est une discipline regroupant les pratiques, méthodes et technologies qui permettent de modéliser, de représenter et d'analyser le territoire pour en faire des représentations virtuelles : géolocalisation, imagerie spatiale, bases de données, systèmes d'information et SIG (Système d'information géographique), systèmes décisionnels, technologies du Web... Dans ses applications, la géomatique est largement ouverte sur l'ensemble des secteurs économiques : développement et aménagement durables du territoire, agriculture, milieux naturels, gestion de ressources, transports, urbanisme, industrie spatiale, gestionnaires de réseaux (routes, télécommunications, etc.), énergie, défense et sécurité civile, commerce et géomarketing

La Géomatique est maintenant l'un des secteurs de la technologie de l'information les plus dynamiques, elle s'est imposée comme un outil de gestion de l'information indispensable intégré obligatoirement dans le processus décisionnel.

Le terme géomatique provient de la contraction des termes géographie et informatique. La géomatique permet donc de tirer le meilleur parti de chacun de ces deux domaines.

3.2 Notions de base

Pour fournir aux spécialistes et aux gestionnaires un produit géographique de qualité, offrant des données précises et le plus à jour possible, plusieurs sciences sont mises à contribution :

Chapitre 02. Apport De L'Outil Géomatique SIG

- **La géodésie** étudie la forme et les dimensions de la Terre, ainsi que la localisation de points à sa surface. Elle est utilisée au début des travaux de cartographie, de télédétection, de génie civil et de navigation terrestre ou spatiale. Elle permet d'assurer le positionnement des bases de données géographiques.
- **La topométrie** sert à collecter et à enregistrer, sur le terrain, des mesures d'angles et de distances.
- **La photogrammétrie** utilise des photographies aériennes et des images satellites pour effectuer l'interprétation, le positionnement et la prise de mesures des détails topographiques visibles.
- **L'arpentage** détermine la position et la limite d'une propriété, d'un bâtiment ou d'un territoire administratif à partir de l'analyse des titres, des lois, des règlements et des arpentages antérieurs. L'opération peut comprendre la création d'une désignation territoriale officielle et l'établissement de repères au sol, afin, entre autres, de reconstituer en tout temps le périmètre du terrain ou du territoire concerné.
- **La télédétection** recueille de l'information sur une cible au sol, et ce, par l'analyse et l'interprétation d'images captées à partir de plates-formes comme les satellites.
- **La cartographie** permet la représentation géographique des éléments naturels et artificiels d'un territoire dans un système de coordonnées terrestres.

3.3 Métiers de la géomatique

L'approche géomatique est par essence multifacettes et pluridisciplinaire, elle permet d'accéder quatre familles représentatives de métiers [<http://www.ensg.eu/Les-metiers-de-la-geomatique>]

Acquisition de données géographiques : il s'agit de l'ensemble des technologies visant à produire de l'information géographique via des mesures (positionnement, imagerie aérienne ou spatiale, LIDAR, etc.), à caractériser leur qualité et leur fiabilité ;

- *Informatique et technologies de l'information* : les données géographiques générées sont très variées dans leur nature et représentent des volumes d'information très importants. Pour les exploiter efficacement et rapidement, il faut recourir aux technologies informatiques. Il est nécessaire de modéliser la connaissance pour structurer et ordonner intelligemment les données géographiques, pour identifier leurs interdépendances et les urbaniser dans le cadre de systèmes d'information complexes. Il faut aussi mettre en place les modalités de diffusion et d'accès à l'information ;

- *utilisation métier dans un domaine applicatif* : les données géographiques et les SIG ainsi produits ont vocation à être utilisés par des professionnels exerçant dans des secteurs économiques variés ; la géomatique doit répondre à leurs besoins en adoptant leur point de vue, tout en restant accessible à ces publics non spécialistes. La géomatique est donc une rencontre entre un expert en géomatique, capable de comprendre les enjeux d'un domaine applicatif, et un professionnel non spécialiste ; le premier doit savoir reformuler les besoins du second et

proposer des solutions technologiques exploitables par lui ; le second doit comprendre la plus-value de l'outil géomatique afin de jouer pleinement son rôle d'utilisateur ;

• *sphère décisionnelle* : la rencontre des données géographiques, des technologies de l'information et d'un domaine métier applicatif font de la géomatique un outil incomparable d'aide à la prise de décision (quelle stratégie pour développer un territoire ? Quel plan d'action pour gérer une catastrophe ? Où implanter une structure commerciale pour garantir sa viabilité ?). L'outil géomatique s'adresse donc directement aux décideurs par l'approche intuitive qu'il propose et sa facilité d'emploi. La géomatique est un outil de gouvernance.

3.4 Domaines d'application (utilisation)

Ces outils de gestion sont utilisables dans plusieurs domaines à savoir : l'agriculture, l'environnement et la gestion des ressources en eau, le transport, la santé, les risques majeurs et sécurité, les réseaux de distribution (télécommunication, gaz, électricité et mines), géomarketing (localisation de la clientèle et zones de chalandises) et géostratégie...etc.

Ainsi, les domaines d'applications de la géomatique peuvent se regrouper en cinq grands axes :

3.4.1.1 Prévention des risques

La géomatique est un outil d'étude de risques naturels (inondations, désertification, feux de forêt...). Elle aide d'une part à développer des techniques et des méthodes d'analyse pour une meilleure gestion et compréhension des catastrophes naturelle et d'autre part à mettre en place des plans de prévention et de protection. Elle est particulièrement utile pour gérer les crises.

Dans d'autres domaines comme celui de la santé, l'outil géomatique sert à étudier et à mieux comprendre la propagation de maladies afin de réduire les risques d'épidémies. Enfin, grâce à l'analyse et à la représentation des données qui se caractérisent sa localisation géographique, elle permet d'améliorer l'accessibilité aux soins pour les populations.

3.4.1.2 Environnement et développement durable

La réalisation de cartes, de plans, d'images numériques à partir des données géographiques et de leur traitement concourt à la protection de l'environnement et contribue au développement durable.

La gestion spatiale des données permet de modéliser le territoire afin de trouver les meilleurs sites pour des nouvelles infrastructures. Elle permet aussi de gérer l'occupation des sols (forêts, végétations, espaces agricoles...), de mieux maîtriser l'expansion de l'urbanisation et ainsi de préserver les espèces et les écosystèmes.

3.4.1.3 Aménagement de territoire

Les outils géomatiques, et tout particulièrement les Système d'Information Géographique (SIG) sont au cœur de l'aménagement du territoire. Ils sont utilisés pour des tâches telles que la numérisation, le stockage, la mise à jour et la production de plusieurs types de documents, mais aussi pour mieux prévoir le développement des territoires. En effet, ces systèmes permettent de

croiser des informations diverses et complémentaires sur le territoire : occupation du sol, populations, réseaux, espaces naturels... Par leur fonction d'analyse spatiale, il est possible de réaliser des études d'impacts ou de déterminer les sites les plus appropriés pour installer des services.

3.4.1.4 Géolocalisation

La géolocalisation est un outil essentiel permettant de localiser un objet en tout point de la planète, c'est-à-dire d'obtenir ses coordonnées dans un référentiel lié à la Terre. La géolocalisation s'est fortement démocratisée grâce aux systèmes de positionnement par satellite (GPS, Glonass, Galileo) avec une précision allant d'une dizaine de mètres pour les applications grand public à quelques millimètres pour les applications scientifiques.

Les techniques de géolocalisation permettent aussi d'améliorer le fonctionnement des services urbains pour rendre la ville plus intelligente : meilleure prévision des tournées de ramassages des déchets, gestion de l'éclairage urbain, gestion des réseaux d'eau ou d'électricité.

L'utilisation des techniques de localisation a tenu sa part dans des applications biologiques (étude du déplacement des populations animales, la santé de la flore).

3.4.1.5 Aide à la prise de décision

La rencontre des données géographiques, des technologies de l'information et d'un domaine métier applicatif font de la géomatique un outil incomparable d'aide à la prise de décision. En effet, l'outil géomatique s'adresse directement aux décideurs par l'approche intuitive qu'il propose et sa facilité d'emploi. La géomatique est un outil de gouvernance.

3.5 Information géographique

L'information géographique (IG) peut être définie comme l'ensemble de la description d'un objet et de sa position géographique à la surface de la Terre. Il est courant de dire que 80% de l'information que nous traitons possède une dimension géographique. A cette information peut être attachée une ou plusieurs représentations graphiques.

Selon Quodverte, l'information géographique est la représentation d'un objet ou d'un phénomène réel, localisé dans l'espace à un moment donné (Quodverte, 1994) [08]

En général, l'information géographique est une information ayant une référence au territoire, soit sous la forme de coordonnées, de nom de lieu, d'adresse postale ou autre. Elle peut être dupliquée sans dégradation, circule et s'échange à grande vitesse via les réseaux de communication, se combine avec d'autres informations en vue d'en créer de nouvelles.

Les informations géographiques sont acquises, stockées, analysées, visualisées et distribuées à l'aide de systèmes d'information géographique (Coordination de l'information géographique et des systèmes d'information géographique, 2001, Suisse).

On distingue habituellement deux types d'information géographique :

- des informations de base ou de référence (ex.: Référentiel à Grande Echelle),
- des informations thématiques concernant un domaine thématique particulier (environnement, biodiversité, transport, réseaux d'utilités, foncier, etc.) venant enrichir la description d'un espace ou d'un phénomène défini par des informations de base.

Les trois composantes de l'information géographique sont [09] :

- l'information relative à un objet décrit par sa nature, son aspect : c'est le niveau **sémantique**. L'ensemble des attributs de l'objet forme ses attributs (ex. : le numéro d'une parcelle cadastrale, le nom d'une route, d'une rivière, d'une commune, etc.).
- les relations éventuelles avec d'autres objets ou phénomènes : c'est le niveau **topologique** (ex. : la contiguïté entre deux communes, l'inclusion d'une parcelle dans une commune, l'adjacence entre les différents nœuds des tronçons constituant des parcelles cadastrales, etc.).
- la forme et la localisation de l'objet sur la surface terrestre, exprimés dans un système de coordonnées explicite c'est le niveau **géométrique** (ex. : coordonnées géographiques polaires ou sphériques de type Longitude-Latitude ou coordonnées cartographiques issues d'une projection cartographique comme la projection Lambert). Un système de coordonnées peut être valable sur tout ou partie de la surface terrestre ou autre (ex. : le système géodésique mondial WGS84).

3.6 Qualité de données

Le développement considérable de l'information géographique, que ce soit dans un contexte professionnel ou pour une utilisation « grand public », nous oblige à reconsidérer de plus en plus sérieusement le problème de la qualité des données dont l'impact a une influence directe sur la fiabilité des analyses spatiales produites et des décisions qui en découlent.

On peut traduire la qualité interne de la sorte : « comment puis-je mesurer la qualité de mes données et comment le faire savoir ? ». Elle se mesure au travers de critères (précision géométrique, exhaustivité, précision sémantique, cohérence logique, actualité, etc.) définis dans la norme ISO 19113 qui a été révisée par la norme ISO 19157¹⁰.

Les principaux éléments de la norme sont les suivants [10]

- Informations concernant l'identification, y compris le titre de l'ensemble de données, la zone couverte, les mots clés, l'objet, le résumé et les restrictions d'accès et d'utilisation ;
- Informations concernant la qualité des données, telles que l'évaluation de l'exactitude horizontale et verticale, la cohérence logique, l'exactitude sémantique, l'information temporelle,

¹⁰ La nouvelle norme (ISO 19157) établit en 2013 a remplacé les normes ISO 19113, 19114 et 19138.

la complétude et l'historique des ensembles de données. L'historique inclut les sources de données utilisées pour produire l'ensemble de données, ainsi que les étapes du traitement et les produits intermédiaires ;

- Informations concernant l'organisation des données spatiales qui concernent la façon dont les données sont stockées, par exemple les informations relatives aux points, au mode maillé et mode vectoriel ainsi qu'à la juxtaposition des feuilles de carte numérique ;
- Informations de référence spatiale comprenant les paramètres de projection et tous autres paramètres pertinents définissant le système de coordonnées ;
- Informations relatives aux entités et aux attributs contenant des définitions détaillées des attributs de l'ensemble de données, y compris les types de données attributs, les valeurs admissibles et les définitions ;
- Informations sur la distribution des données y compris le distributeur, le format du fichier de données, les types de médias hors ligne, les liaisons en ligne avec les données, la facturation et la procédure de commande ;
- Informations de référence sur les métadonnées, renseignant sur les métadonnées elles-mêmes, et ce qui est important leur auteur et la date de leur élaboration.

4. Système d'Information Géographique

4.1 Définitions

Selon la Comité Fédéral de Coordination Inter-agences pour la Cartographie Numérique, 1988,USA., le Système d'Information Géographique est un Système informatique de matériels, de logiciels, et de processus conçu pour permettre: (1) la collecte, (2) la gestion, (3) la manipulation, (4) l'analyse, (5) la modélisation et (6) l'affichage de données à référence spatiale afin de résoudre des problèmes complexes d'aménagement et de gestion.

La Société française de Photogrammétrie et de télédétection (1989) a donné la définition suivante : «*Un système informatique permettant, à partir de diverses sources, de rassembler et d'organiser, de gérer, d'analyser et de combiner, d'élaborer et de présenter des informations localisées géographiquement (géoréférencées)* ». Aronoff, le définit¹² comme un système informatique pour gérer les données géoréférencées, il offre les quatre fonctionnalités: acquisition, gestion des données (archivage de données), la manipulation et l'analyse, et l'affichage de données (Aronoff, 1989) [12].

L'économiste français M. Didier le définit comme « un ensemble de données repérées dans l'espace, structuré de façon à pouvoir en extraire commodément des synthèses utiles à la décision». (Didier, 1990) [13]. À cet ensemble, il faut ajouter les outils informatiques, tant matériels que logiciels, nécessaires à l'exploitation des données.

Selon Randremana, (Randremana, et al., 2001) [14], un SIG peut être défini comme "*un ensemble de données de nature diverse, structurées de façon à être gérées facilement et dont le point commun est d'être géoréférencées, c'est-à-dire être repérées dans l'espace, à l'aide de coordonnées géographiques*".

Un SIG est donc constitué : d'une part, d'un ensemble de données géographiques numériques, accompagnées de leur description détaillée en termes de précision, d'exhaustivité; d'autre part, des moyens informatiques permettant de traiter ces informations, de les gérer et d'en extraire - de la façon la plus efficace et la plus simple possible - des sous-ensembles utiles pour les présenter à l'utilisateur.

Par conséquent, cette diversité de définition des SIG a causée de nombreuses nominations de ces systèmes. Les anglophones utilisent le terme GIS (Geographic Information System) sans faire de distinction le logiciel et l'application qui l'utilise (Thériault, 1996) [15] in (Joerin, 1997) [16]. Les francophones utilisent les termes SIG, SIRS¹³, SIL, SIT...etc.

4.2 Notions de base

Il est nécessaire de différencier entre deux termes couramment utilisés dans les problématiques qui peuvent être traitées avec les Système d'Information Géographique à savoir la donnée et l'information :

Donnée : représentation d'une information sous forme conventionnelle destinée à faciliter son traitement et sa communication. Elle sera plutôt utilisée pour désigner des éléments dans le cadre de leur manipulation informatique, sans référence à leur signification.

¹² La définition " A GIS is a computer-based system that provides the following four sets of capabilities to handle georeferenced data: Input, data management (data storage and retrieval), manipulation and analysis, and Output"

¹³ SIRS: Système d'Information à Référence Spatiale. Il est formé de deux catégories : les SIT; dédié pour le traitement administratif des données d'échelle cadastrale, et les SIG qui visent l'étude synthétique des milieu et des activités distribuées sur le territoire, tels qu'on les perçoit à l'échelle locale et régionale [Thériault, 1989 in Florent JOERIN 1997].

Information : une information est la signification qui est attachée à une donnée. Une information concerne un utilisateur. Elle devient une donnée quand elle est dans l'ordinateur. L'information sera plutôt utilisée pour désigner des éléments avant et après le traitement informatique.

4.3 Fonctionnalités d'un SIG

Les SIG présentent un certain nombre de fonctionnalités qui peuvent être rassemblées de différentes manières. Dans ce contexte, on trouve plusieurs typologies¹⁴ qui regroupent d'une façon plus au moins exhaustive l'éventail des potentialités des SIG.

4.3.1 Abstraction

Les SIG sont utilisés pour réaliser des descriptions du territoire permettant d'obtenir l'information nécessaire pour répondre à une problématique déterminée. Ils contiennent cette information sous plusieurs formes dont certaines sont des représentations d'éléments ou de phénomènes existants. Ces représentations cherchent à reproduire le plus fidèlement possible la réalité d'une manière compréhensible par les utilisateurs et utilisable informatiquement dans le but de répondre à des objectifs donnés. Il est donc nécessaire de préciser les éléments sur lesquelles on doit disposer d'information et la nature de celle-ci. Le monde réel est ainsi modélisé en fonction des besoins, ce qui permet de définir précisément le contenu du système.

Les SIG (au sens du logiciel) gèrent plusieurs types de supports d'informations correspondant à plusieurs familles de données : certaines sont dites "vectorielles" (les objets sont représentés ou schématisés par un élément ayant une forme¹⁵ et des propriétés), d'autres sont dites "raster" (appelé aussi mode image ou mode matriciel) telles les photographies, les images satellitaires, images scannées...etc.

Le système d'information géographique sera ainsi basé sur une description synthétique du territoire, c'est à dire qu'un choix de contenu a été effectué, un mode de description a été retenu et les relations entre objets et les renseignements attributaires ont été identifiés. Il reprend toutes les fonctionnalités attendues d'un système d'information et prend en compte la dimension supplémentaire imposée par la géométrie

¹⁴ Comme par exemple celles des "cinq A", qui comprend les fonctions : "*Abstraction*", "*Acquisition*", "*Archivage*", "*Analyse*", et "*Affichage*" [Denègre et al., 1996 in (Molines, 2003)] ou celle de Joliveau [(Joliveau, 2003)in (Molines, 2003)] qui distingue: "*l'intégration*", "*la structuration*", "*la visualisation*", "*les géotraitements*", et "*la symbolisation/présentation*".

¹⁵ Point, ligne, polygone

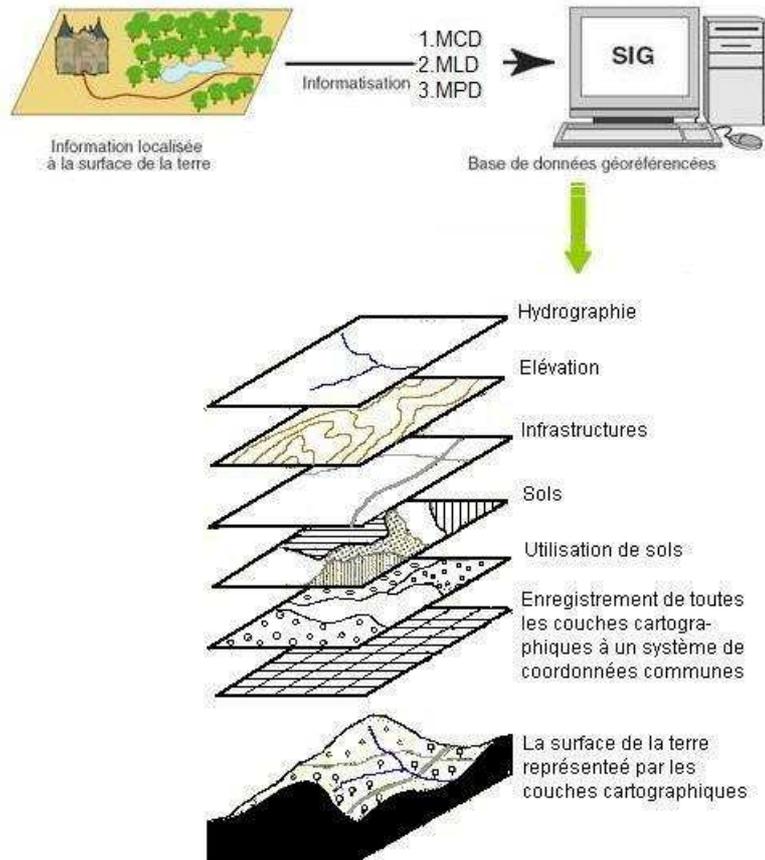


Figure 3 Modélisation du monde réel

4.3.2 Acquisition des données

Les éléments que doit contenir le système sont connus dès que le modèle conceptuel est établi et les informations géométriques et sémantiques nécessaires sont précisées. Les données doivent ensuite être intégrées et doivent répondre aux exigences de qualité induites par les objectifs à atteindre. Ces données peuvent provenir de fournisseurs extérieurs, de numérisation directe ou de traitements particuliers comme des images satellites par exemple.

Les techniques d'acquisition

Pour les données vecteurs les sources sont soit indirectes, plan, photo, image satellite, soit directes avec des levés terrains.

- *Acquisition à partir de documents existants*

Chapitre 02. Apport De L'Outil Géomatique SIG

Du papier (plan carte) au numérique, à partir d'une planche à numériser ou du scannage de la donnée sur l'écran de l'ordinateur, on numérise des objets dessinés sur le plan en données vecteurs. L'inconvénient de cette méthode est la retranscription des erreurs dues au support d'origine (déformation du papier, épaisseur du trait, ...). Si la donnée est scannée et géo-référencée c'est de la donnée « raster »

- *Acquisition à partir de photos*

De la photo (scannée) ortho-rectifiée à la donnée vecteur, c'est une des principales sources pour une numérisation précise sur de grands territoires (la constitution de la donnée topographique de l'INCT (Institut National de Cartographie et de la Télédétection) ou du ANC (Agence National du Cadastre) pour l'ensemble du territoire se fait par photogrammétrie). La précision de la donnée est en relation avec la précision de la photo. Ce type d'acquisition nécessite soit des enquêtes terrain soit des croisements avec d'autres données pour qualifier la donnée ; la photo est une simple collection de pixels.

- *Acquisition à partir d'image satellite*

L'image satellite constitue la principale source d'information pour l'occupation du sol grâce à la télédétection qui regroupe l'ensemble des connaissances et techniques utilisées pour déterminer des caractéristiques physiques et biologiques d'objets par des mesures effectuées à distance, sans contact matériel avec ceux-ci.

- *Acquisition à partir de donnée alphanumérique*

La donnée littérale permet de créer de la donnée (géocodage) ou de l'enrichir.

- *Acquisition à partir du terrain*

Généralement utilisée pour des chantiers de petite taille ou en complément avec d'autres techniques.

- Levé GPS (Global Positioning System) système de positionnement, à l'échelle du Globe, sur un ensemble de satellites artificiels.
- Levé à la planchette.
- Levé avec théodolite (mesure des angles) et/ou distancemètre.

Remarque : Il faut clairement distinguer la précision de la localisation et la qualité des données attributaires. On peut dire que la fiabilité résulte d'une combinaison de la précision géométrique et de la présence de métadonnées judicieuses.

La création de donnée géographique rentre dans le cadre de production intellectuelle et donc de la propriété intellectuelle.

L'acquisition de données n'entraîne pas le transfert au profit de l'acquéreur des droits exclusifs de propriété. Leur utilisation peut-être limitée, interdiction ou limitation de reproduction graphique ou numérique de la donnée sur internet ou document papier.

L'achat de données à un producteur autorise le plus souvent à utiliser la donnée mais ne donne pas la propriété de celle-ci.

Le droit de la propriété intellectuelle, droit d'auteur s'applique à des données dont la mise en forme (structuration) doit présenter un caractère d'originalité. L'utilisateur devra s'assurer auprès de l'auteur qu'il est autorisé à reproduire tout ou partie de l'œuvre de celui-ci.

Le droit économique permet de protéger les données en raison de l'investissement substantiel qui a permis de les produire. Ce droit permet de protéger le contenu de la base et non plus sa seule structure. Ces deux protections sont cumulables ou peuvent être indépendamment invoquées.

Toute concession de droits d'utilisation de données géographiques accordée par un fournisseur à un tiers doit faire l'objet d'un écrit (contrat ou licence) prévoyant la nature des droits cédés ainsi qu'une description de la donnée.

4.3.3 Archivage

Le SIG rassemble un volume important d'information afin de permettre son utilisation dans des applications variées, il possède des capacités de traitements spécifiques à la composante géométrique et offre une palette d'outils permettant de travailler avec en particulier dans les calculs de proximité ou dans les recherches basées sur des critères géométriques. C'est une des fonctions les moins visibles pour l'utilisateur. Elle dépend de l'architecture du logiciel avec la présence intégrée ou non d'un Système de Gestion de Base de Données (SGBD) relationnel ou orienté objet. Au niveau logique, certains systèmes informatiques gèrent simultanément les données géométriques et les données attributaires alors que d'autres séparent ces deux types de données. Cela entraîne des conséquences car les possibilités de traitements ne sont pas les mêmes. De plus au niveau physique, les bases de données peuvent être réparties sur plusieurs sites, le lien étant réalisé par des serveurs.

4.3.4 Analyse

L'analyse est le mode le plus puissant et le plus riche. On regroupe dans les fonctionnalités d'analyse des opérateurs permettant d'incorporer dans les requêtes des critères géométriques et certaines possibilités de calculs sur les données géographiques (Henri, 1995) [17]. Les différentes relations que l'on peut mettre en œuvre concernent la proximité (trouver les objets proches d'un autre), la topologie (objets jointifs, inclus, partiellement inclus, exclus...etc.) ou la forme (taille, type...etc.). Il est ainsi possible de combiner les propriétés géométriques avec les propriétés sémantiques afin de réaliser une analyse assez complète.

Les autres fonctions d'analyse spatiale sont des opérations mathématiques qui exploitent les propriétés topologiques des données géographiques :

- Création de zones tampons¹⁶ autour de points, lignes, polygones ;

¹⁶Ensemble des points situés à moins de telle distance de tel objet ou de tel groupe d'objets.

Chapitre 02. Apport De L'Outil Géomatique SIG

- Croisement de polygones (calcul des polygones résultants de l'intersection de deux ou plusieurs objets surfaciques), et plus généralement opérations booléennes sur des polygones (intersection, union, inclusion, exclusion...etc.) ;
- Analyse de graphes (recherche le plus court chemin suivent la distance ou un autre critère.) ;

Cette liste n'est pas complète, car il faudrait ajouter d'autres fonctionnalités ; notamment celles spécifiques aux données pixels.

La combinaison de toutes ces fonctionnalités de requêtes, d'analyse, sur des données en mode vecteur ou raster, permet de résoudre des problèmes assez complexes.

4.3.5 Affichage

Les SIG permettent l'édition des données et des résultats des traitements sous diverses formes : affichage à l'écran (affichage des différentes couches, résultat des requêtes...etc.), édition sur traceur, imprimante (édition des données sur support papier), ou copie d'écran, mais aussi création de rapports, statistiques, d'histogrammes ou de graphiques diverses.

Les SIG sont principalement caractérisés par leur capacité à traiter numériquement à la fois la composante spatiale et la composante thématique d'un phénomène (Joliveau, 2000) [18].

La figure 4 présente l'ensemble des fonctions d'un Système d'Information Géographique, aussi les relations entre ces différentes fonctions sont exprimées :

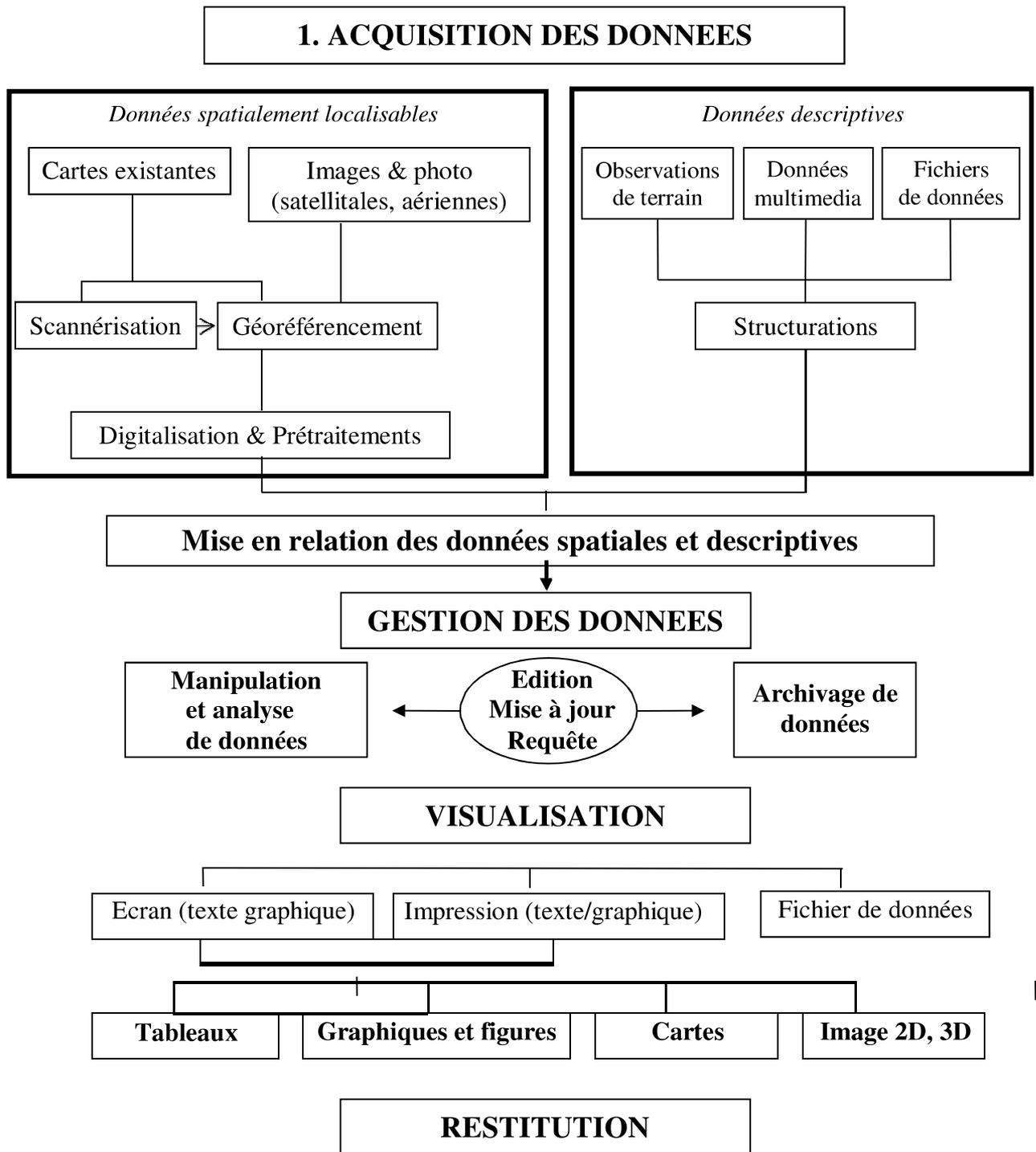


Figure 4 Les fonctions d'un SIG

4.4 Structuration de l'information géographique

L'information dite géographique s'oppose à la donnée brute en ce qu'elle est plus élaborée. L'information géographique comporte deux aspects : une dimension spatiale de type géométrique et une dimension thématique d'ordre sémantique¹⁷. La première permet de localiser les objets dans un système de coordonnées (latitude et longitude ou coordonnées cartésiennes). La dimension thématique, quand à elle, renseigne sur les qualités de ces derniers à travers des attributs qui les caractérisent (nature, aspect...).

Ces données géographiques sont stockées dans des bases de données spatiales et attributaires. En effet, elles sont structurées sous forme de couches d'informations monothématiques, c'est à dire composées d'entités de même nature, auxquelles correspond une table attributaire. Les couches sont superposables et peuvent respectivement contenir du linéaire, du surfacique ou encore du ponctuel.

4.4.1 Les données graphiques

On distingue essentiellement deux modes de représentation de données graphiques : le mode vecteur et le mode raster.

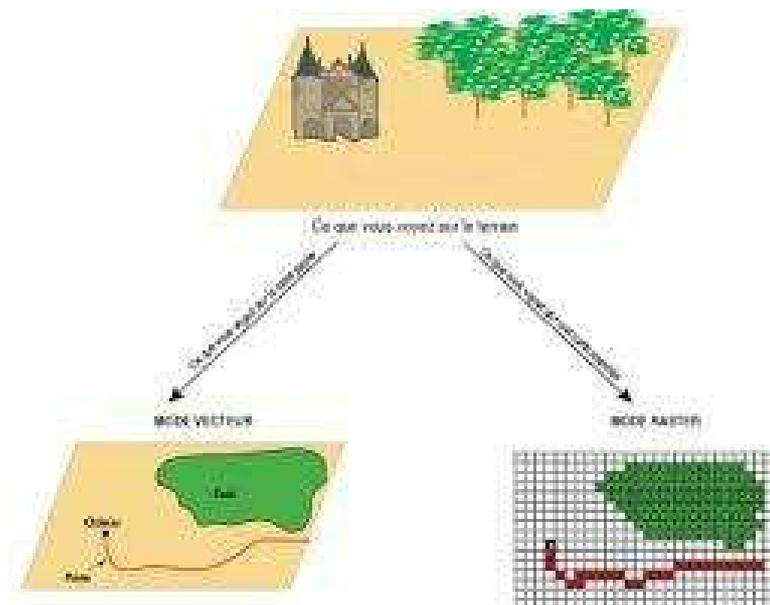


Figure 5 Modes de représentation de l'information géographique

¹⁷ Du grec sèmantikos : « signifiant ».

a. Données vecteurs : Les données vecteur sont un ensemble d'objets géographique représenté chacun par des primitives graphique : le point et l'arc, Les arcs se connectent à leur extrémité ou nœud pour former des lignes et des polygones.

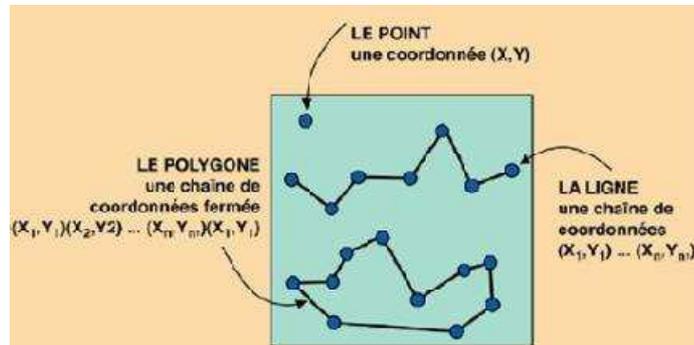


Figure 6 Primitives élémentaires dans le mode vecteur

- **Les points :** Ils définissent des localisations d'éléments séparés pour des phénomènes géographiques trop petits pour être représentés par des lignes ou des surfaces qui n'ont pas de surface réelle comme les points cotés, les puits, les points de sondages, les sièges d'exploitation
...etc.

- **Les lignes :** Les lignes représentent les formes des objets géographiques trop étroits pour être décrits par des surfaces (ex : rue ou rivières) ou des objets linéaires qui ont une longueur mais pas de surface comme les courbes de niveau. Les réseaux techniques, les cours d'eau ou les voies sont des données linéaires.

- **Les polygones :** Ils représentent la forme et la localisation d'objets homogènes comme des pays, des parcelles ou tout autre zonage thématique ; se sont des données surfaciques.

Remarque : le choix des primitives élémentaires utilisées dans ce mode dépend aussi de l'échelle de présentation (petite, moyenne et grande).

b. Données raster: En mode raster, l'image est composée par un ensemble d'éléments carrés de même dimension, le pixel. Parmi les données graphiques en mode raster, on retrouve, l'image satellitaire, l'ortho photographie, l'orthophotoplan. C'est également un mode de représentation des phénomènes alternatifs au mode vectoriel en ce qu'il permet une représentation homogène et généralisée des processus, phénomènes et des territoires.

La réalité est décomposée en une grille régulière et rectangulaire, organisée en lignes et en colonnes, chaque maille de cette grille ayant une intensité de gris ou une couleur. La

juxtaposition des points recrée l'apparence visuelle du plan et de chaque information. Une forêt sera "représentée" par un ensemble de points d'intensité identique.

On peut distinguer deux types de données raster :

- **Les images** : utilisées essentiellement pour la représentation graphique (photo aérienne, carte scannée).

L'information contenue dans la matrice de pixel concerne la couleur de représentation de l'information. Cette information n'est pas directement accessible.

- **Les grilles** : utilisé pour du calcul et de la modélisation (modèle numérique du terrain).

L'information contenue dans la matrice de pixel concerne une valeur quantitative (ex. Altitude), cette information peut être vue où modifier dans la table attributaire.

c. Données alphanumériques : Les données alphanumériques sont l'ensemble des données qualitatives (nom de la parcelle) et quantitatives (rendement d'une parcelle agricole) associées à chaque entités du fichier de formes.

Le lien dynamique entre donnée alphanumérique et graphique peut se traduire de deux manières :

- à chaque fois que l'on pointe graphiquement sur l'objet d'une couche (une parcelle...) on connaît les propriétés de l'objet pointé.

- à chaque fois que l'on pointe dans une table attributaire sur un objet, on sait immédiatement où se situe cet objet sur la couche d'information associée.

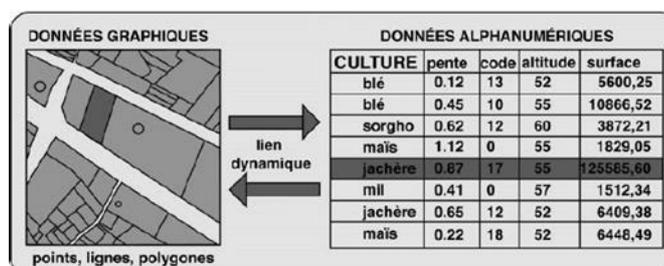


Figure 7 Lien dynamique entre objet géométriques et son attribut

4.4.2 Comparaison entre le mode vecteur et raster

Les avantages et les inconvénients traditionnels du mode raster vis-à-vis le mode vecteur ont été documentés par Kenndey et Meyers (1997) (REDDY, 2008) [19]. Les questions fondamentales incluent le volume de données, l'efficacité de récupération, l'exactitude de données, l'affichage de données, l'exactitude à la perturbation, et la manipulation de données, l'efficacité, et les

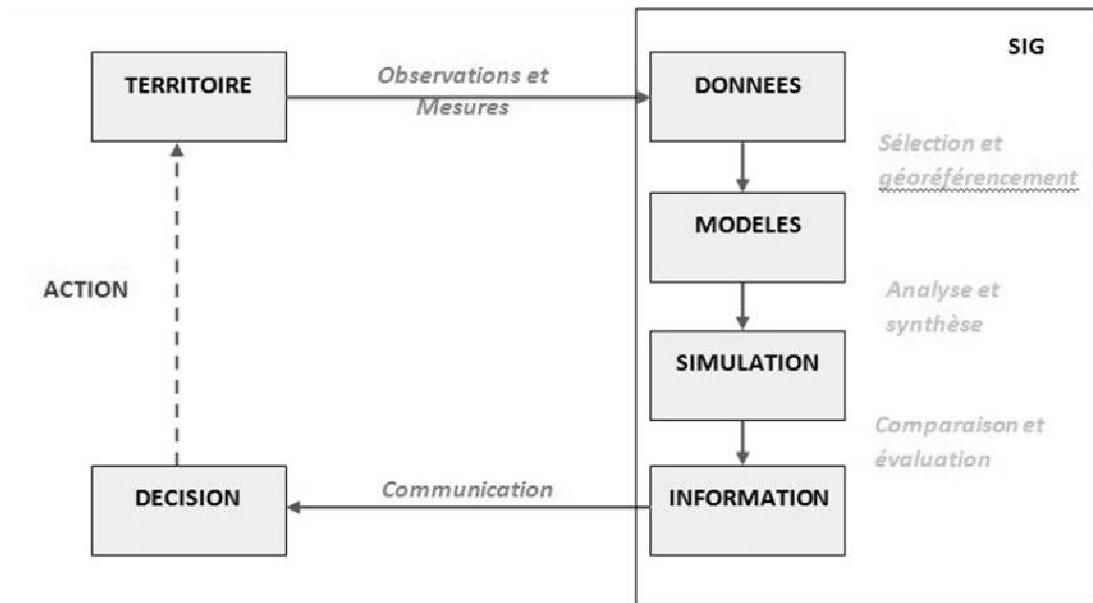
possibilités de traitement. Des comparaisons détaillées entre les deux modes sont présentées dans le Tableau :

	Raster	Vecteur
avantages	<ol style="list-style-type: none"> 1. Structure de données simples. 2. la superposition des couches est facilement et efficacement réalisable. 3. La variabilité spatiale est efficacement représentée dans ce mode. 4. Le mode raster est plus ou moins exigé pour la manipulation et le perfectionnement efficaces des images numériques. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Il fournit une structure de données plus compacte que le mode raster. 2. Il fournit le codage efficace de la topologie, et, en conséquence, l'exécution plus efficace des opérations qui exigent l'information topologique, comme, analyse en réseau. 3. Le mode le mieux adapté à la représentation de la réalité.
inconvénients	<ol style="list-style-type: none"> 1. La structure de données raster est moins compacte. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. C'est la structure de données la plus complexes qu'une structure raster simple.

Tableau 1. Comparaison entre le mode raster et vecteur

4.4.3 Les SIG ; outil d'aide à la prise de décision

De l'observation du réel découle un ensemble de données qui se voient modélisées. Soumises à un ensemble d'opérations d'analyses spatiales (requête spatiale, attributaire, calcul de densité..), les données participent à la construction d'une information géographique. Cette dernière sert de support d'aide à la prise de décision au moyen d'un outil de communication visuelle qu'est la carte. Le SIG donne aux acteurs locaux des outils, des moyens, des méthodes, des informations qui sont à même de leur permettre d'évaluer et de comprendre les phénomènes et les territoires en vue d'action de ces derniers.



Source : X. Amelot

Figure 8 Les SIG comme outils d'aide à la prise de décision [19]

Les SIG offrent un véritable aide pour les utilisateurs en ce qui concerne la gestion et la représentation des données spatiales. Ainsi, ces systèmes ont joués un rôle important dans le cadre de l'aménagement du territoire¹⁸ (étude d'impact, choix des sites d'implantation... etc.). Les SIG en favorisant, sur une zone très large, le croisement (superposition), le traitement, et le stockage de l'information géographique, améliorent encore sa représentation (divers genres de représentation).

¹⁸ L'information géographique par le biais de la carte, permet de visualiser l'impact du choix d'aménagement, de les expliquer et d'en débattre (CNIG, 1998 in (Molines, et al., 2002).

Conclusion

La combinaison des données de différentes sources et de différents types que nous venons de décrire, ne constitue que la pointe de l'iceberg pour l'intégration de données et l'analyse. Dans un environnement numérique, où toutes les sources de données sont géométriquement liées à une base géographique commune, le potentiel pour l'extraction de l'information est très grand. Ceci définit le principe de l'analyse numérique dans un système d'information géographique (SIG). Toutes les données qui peuvent être repérées dans un système de coordonnées géographiques communes sont susceptibles d'être utilisées dans ce type d'environnement. C'est qu'un exemple de ce type de données. Des cartes de types de sols, de classes de surfaces, de types de forêts, du réseau routier, etc. en sont des exemples parmi tant d'autres. Il est aussi possible d'utiliser dans un SIG, le résultat d'une classification de données de télédétection sous forme de carte afin de faire la mise à jour des cartes existantes. En résumé, l'analyse de diverses sources de données combinées permet d'en extraire de meilleures et plus précises informations. On profite donc d'une synergie entre les types de données. Les utilisations et le potentiel de cette analyse sont incalculables.

Récemment, il y a eu une révolution dans la disponibilité d'information et dans le développement et l'application des outils pour contrôler l'information. Les besoins de l'information sur la biodiversité sont beaucoup et variés.

Toute base de données qui traite l'information sur la biodiversité doit être géographiquement référencée, et en mesure de prédire où de nouvelles populations des espèces en voie de disparition avec une gamme limitée pourraient être prévues, indiquant potentiellement les points chauds (*hot spots*).

L'utilisation de la géomatique constitue un outil important pour surveiller la biodiversité. En effet, les Système d'Information Géographique, qui est adapté à de grandes variétés de données spatiales et attributaires, offre la possibilité d'intégration de données multiples et de l'analyse spatiale. L'information incluse dans des SIG est employée pour viser des aperçus et des arrangements de surveillance. Les données sur des espèces et distribution d'habitat de différentes dates permettre la surveillance de l'endroit et l'ampleur du changement.

Chapitre 04. Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastrale

Introduction

Le présent chapitre est dédié spécialement pour une description du prototype développé. Son implémentation est basée sur le développement des sous programmes y compris : d'une part, les différentes fonctionnalités qui assurent la gestion de quelques opérations dans le domaine de la gestion foncière. D'autre part, les fonctionnalités offertes par les SIG (affichage, analyse, stockage...). Ce prototype est développé sous l'environnement d'ArcGis 10.1 en utilisant le langage de programmation Visual Basic for Application (VBA). L'interface standard d'ArcGis a été modifiée afin de permettre l'accès aux différentes fonctionnalités.

10.1 Le dictionnaire des données

C'est une collection de métadonnées ou de données de référence nécessaire à la conception d'une base de données relationnelle. Il revêt une importance stratégique particulière, car il est le vocabulaire commun de l'organisation. C'est donc le référentiel principal, souvent représenté par un tableau à quatre colonnes contenant le nom, La taille et le type de donnée ainsi que des commentaires.

Un dictionnaire des données doit respecter les contraintes suivantes.

- Tous les noms doivent être mono valeurs et non décomposables.
- Il ne doit pas y avoir d'homonymes, ni de synonymes.
- Les données y sont regroupées par entité.
- Les identifiants sont complètement précisés.
- Les commentaires doivent être pertinents.

Chapitre 04. Prototypage Développé Et Application à La Gestion Cadastrale

adresse_pro	adresse_pro	varchar	40
profession_pro	profession_pro	varchar	15
situation de famille_pro	situation_de_famille_pro	varchar	10

groupage_pro	groupage_pro	varchar	3
nom_copro	nom_copro	varchar	15
prénom_copro	prenom_copro	varchar	15
prénom du père_copro	prenom_du_pere_copro	varchar	15
nom et prénom de la mère_copro	nom_et_prenom_de_la_mere_copro	varchar	20
adresse_copro	adresse_copro	varchar	40
profession_copro	profession_copro	varchar	20
situation de famille_copro	situation_de_famille_copro	varchar	10
groupage_copro	groupage_copro	varchar	3
commune_prop	commune_prop	varchar	15
section_prop	section_prop	varchar	15
adresse_prop	adresse_prop	varchar	40
nature juridique_prop	nature_juridique_prop	varchar	20
modalité d'appropriation_prop	modalite_d_appropriation_prop	varchar	20
ature d'occupation du sol_prop	nature_d_occupation_du_sol_prop	varchar	20
droit et charge_prop	droit_et_charge_prop	varchar	20
mode d'utilisation_prop	mode_d_utilisation_prop	varchar	20
nom_pro_moral	nom_pro_moral	varchar	15
raison social_pro	raison_social_pro	varchar	20

Chapitre 04. Prototypage Développé Et Application à La Gestion Cadastre

section_coprop	section_coprop	varchar	20
escalier_coprop	escalier_coprop	char	2
nom de l'entreprise	nom_de_l_entreprise	varchar	20
adresse	adresse	varchar	30
caractaire	caractaire	varchar	20
nom_rep	nom_rep	varchar	15
prénom_rep	prenom_rep	varchar	15
prénom du père_rep	prenom_du_pere_rep	varchar	15
nom et prénom de la mère_rep	nom_et_prenom_de_la_mere_rep	varchar	20
adresse_rep	adresse_rep	varchar	40
profession_rep	profession_rep	varchar	20
situation de famille_rep	situation_de_famille_rep	varchar	10

groupe_rep	groupe_rep	varchar	3
nom_rep2	nom_rep2	varchar	15
prénom_rep2	prenom_rep2	varchar	15
prénom du père_rep2	prenom_du_pere_rep2_	varchar	15
nom et prénom de la mère_rep2	nom_et_prenom_de_la_mere_rep2	varchar	20
adresse_rep2	adresse_rep2	varchar	40
profession_rep2	profession_rep2	varchar	15
situation de famille_rep2	situation_de_famille_rep2	varchar	10
groupe_rep2	groupe_rep2	varchar	3
les noms_rep1	les_noms_rep1	varchar	30

Chapitre 04. Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastrale

id_loc	id_loc	uniqueid	0
id_copro_ind	id_copro_ind	uniqueid	0
id_rep2	id_rep2	uniqueid	0
n° voie	n_voie	uniqueid	0
id_prop_mor	id_prop_mor	uniqueid	0
id_représentés2	id_representes2	uniqueid	0
id_représentés1	id_representes1	uniqueid	0
date_pro	date_pro	date	0
date_rep	date_rep	date	0
date_copro	date_copro	date	0
date de création_pro	date_de_creation_pro	date	0
date_rep2	date_rep2	date	0
date de création	date_de_creation	date	0
nombre de personne a charge_pro	nombre_de_personne_a_charge_pro	int	0
nombre de personne à représenté_rep	nombre_de_personne_a_represente_rep	int	0
n°téléphone_loc	n_telephone_loc	int	0
n°téléphone_copro	n_telephone_copro	int	0
nombre de personne à charge_copro	nombre_de_personne_a_charge_copro	int	0

Chapitre 04. Prototypage Développé Et Application à La Gestion Cadastre

niveau_coprop	niveau_coprop	int	0
n°ilot_coprop	n°ilot_coprop	int	0
adresse_coprop	adresse_coprop	varchar	30
commune_coprop	commune_coprop	varchar	30
superficie_prop	superficie_prop	float	0
superficie de locale_loc	superficie_de_locale_loc	float	0
superficie de locale	superficie_de_locale	float	0
superficie_lot	superficie_lot	float	0
n°_lot	n°_lot	uniqueid	0
n°téléphone_rep	n°_telephone_rep	int	0
nombre de personne à représenté_rep2	nombre_de_personne_a_represente_rep2	int	0
largeure_voie	largeure_voie	float	0

Tableau 2. Dictionnaire Des Données

10.2 Modèle conceptuel de données :

Après l'étude détaillée de l'ensemble des éléments composants le problème dans sa totalité, voici en figure 7, le modèle conceptuel de données qui regroupe les entités et leurs relations.

10.3 Modèle logique de données :

Nous avons utilisé le logiciel **AnalyseSI** pour la création du MCD, alors le passage au modèle logique de données a été fait automatiquement (figure 8)

Nom de relation	Association	Description
Possède	1-N	1-1 Un propriétaire possède une ou plusieurs parcelles cadastrales. Une parcelle cadastrale appartient à un seul propriétaire.

Chapitre 04. Prototypage Développé Et Application à La Gestion Cadastrale

Possède	5	0-N	0-1	Un propriétaire morale possède ou pas une propriété. Une propriété appartient ou pas a un pro_morale
Représente	1	1-N	1-N	Un représentant représente un ou plusieurs représentés. Les représentés ont un ou plusieurs représentants.
Représente	2	1-N	1-N	Un représentant représente un ou plusieurs représentés. Les représentés ont un ou plusieurs représentants.
Louer	1	0-1	1-N	Un locataire peut louer un ou plusieurs propriétés. Une propriété peut être louée par un seul locataire.
Louer	2	0-1	1-N	Un locataire morale peut louer un ou plusieurs lots. Un lot peut être loué par un seul locataire.
Louer	3	0-1	1-N	Un locataire physique peut louer un ou plusieurs propriétés. Une propriété peut être louée par un seul locataire.
Louer	4	0-1	0-N	Un locataire physique peut louer un ou plusieurs lots. Un lot peut être loué par un seul locataire physique.
Situer	1	1-N	1-N	Une voie se situe à côté d'une ou plusieurs propriétés. une propriété se situe à côté d'une ou plusieurs voies.
Situer	2	1-N	1-N	Une voie se situe à côté d'une ou plusieurs copropriétés. une copropriété se situe à côté d'une ou plusieurs voies.
comprend		1-1	1-N	Une copropriété comprend un ou plusieurs lots. Un lot est dans une copropriété.

Chapitre 04. *Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastrale*

10.4.1 *Acquisition des données*

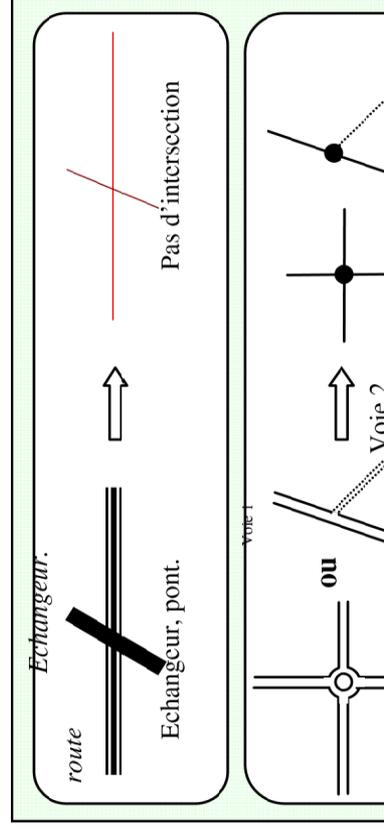
La présente application nécessite des informations qui décrivent la géométrie des données foncières, notamment, les ilots de propriété, le réseau routier. Pour ces raisons, on a opté d'intégrer des données multisources à savoir : la carte de ville de mostaganem à l'échelle de 1/7500, les plan sous forme de fichier Autocad (format dwg). Les données descriptives seules ou associées à des objets géométriques.

Une fois les cartes acquises, géoréférencées ¹, on procède par la suite à la digitalisation en mode vecteur en tenant en compte les informations existantes. Il faudra par la suite construire la topologie.

10.4.2 **Digitalisation sur écran et création de la topologie**

Création de la topologie :

Pour le thème du réseau routier, la topologie concerne la présence ou non d'un nœud d'intersection entre les objets linéaires qui s'intersectent. La figure suivant montre les différents cas qui peuvent se présenter :



Chapitre 04. Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastre

Structuration des thèmes :

Après avoir construit l'ensemble des thèmes (couches d'informations), certaines opérations de nettoyage s'avèrent très nécessaires afin d'assurer la cohérence logique des objets géographiques.

Un thème structuré (nettoyé) est un groupe thématique qui a été complètement traité en fonction des normes de cohérence logique.

Voici certaines caractéristiques des thèmes structurés :

- Toutes les entités linéaires ont des délimitations nettes aux intersections (c.-à-d. pas de prises trop longues ni trop courtes);
- Toutes les entités polygonales sont fermées;
- Lorsque des entités linéaires et/ou polygonales partagent des limites communes, on utilise habituellement la superposition des entités pour maintenir la cohérence à l'intérieur de chaque catégorie d'entité;
- Pour assurer la connectivité, il y a alignement aux bordures dans le cas d'une entité s'étendant sur plus d'une fenêtre;
- Les entités zonales s'étendant sur plus d'une fenêtre sont fermées à la limite de coupure au moyen d'entités virtuelles;

Les figures 10 à 12 illustrent les concepts susmentionnés :

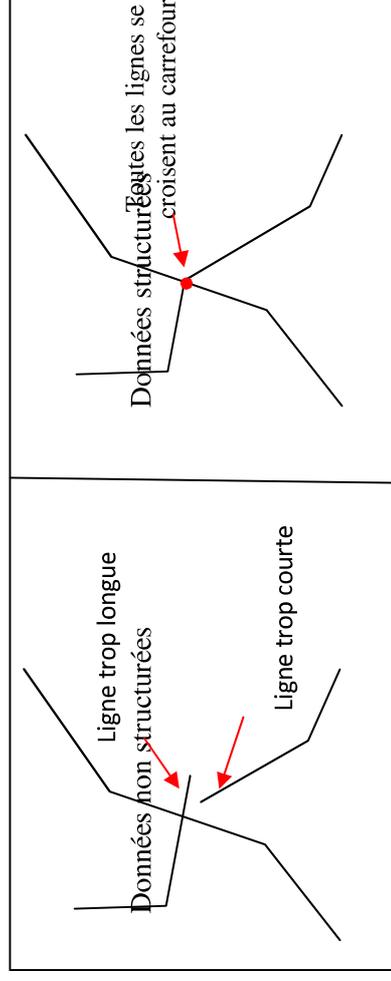


Figure 14 : Fermeture des entités polygones.

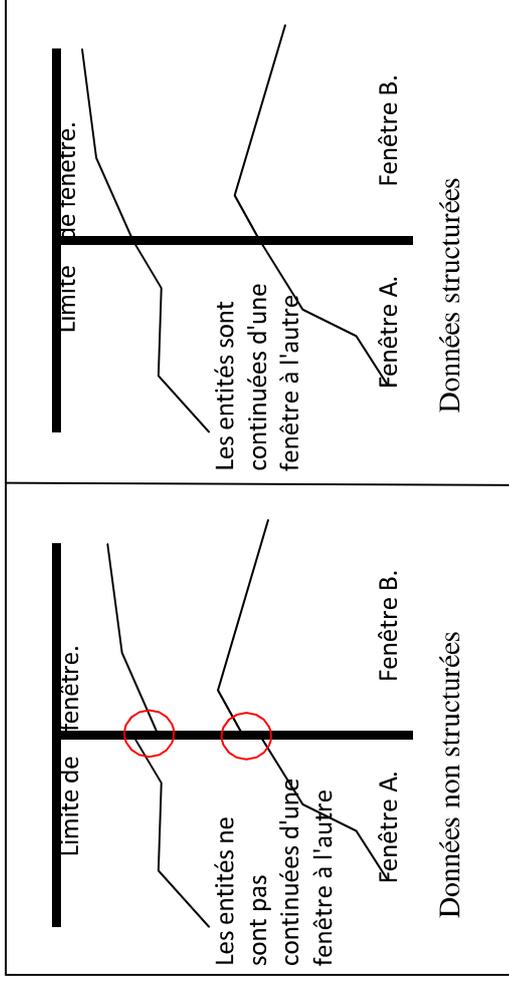
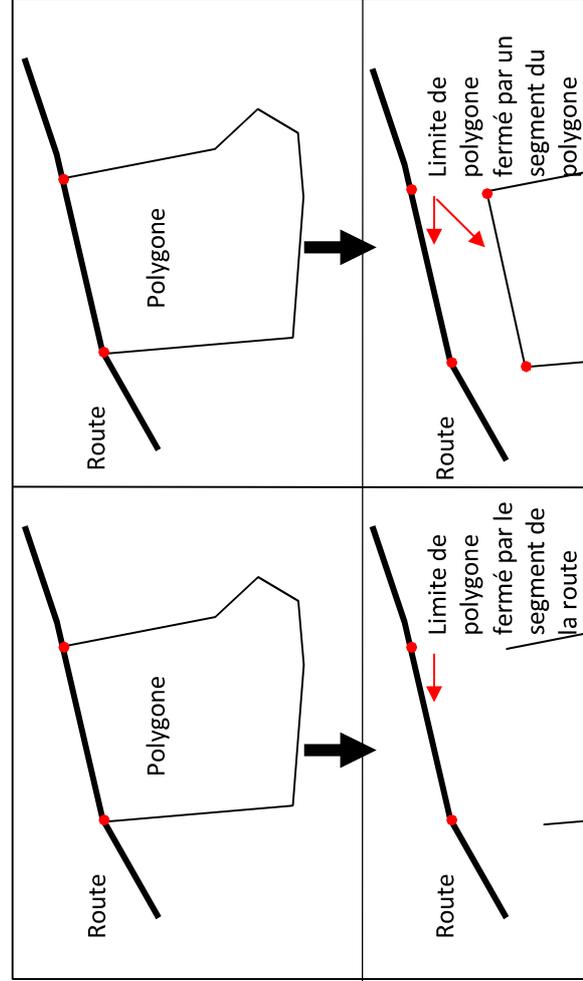


Figure 15 : Alignement aux bordures.



Chapitre 04. Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastre

10.4.3 Implémentation de la BDD

Le modèle logique de données regroupe l'ensemble des tables nécessaires pour implémenter notre base de données. Les Bases de données géographiques sont structurées de table de deux natures : des tables graphiques (couches d'information, nommées sous ArcGis, par layer) et des tables attributaires (données sémantiques). Chaque couche possède obligatoirement des données sémantiques, tandis que, une table attributaire ne possède pas forcément une couche d'information (objets géographiques). Les thèmes sont les résultats de la digitalisation avec l'implémentation de la topologie et la structuration des objets qui contiennent.

Les thèmes, qui nous s'avèrent utiles pour la présence application sont les suivants :

- *La couche ilot de propriété*
- *La couche ilot de copropriété*
- *La couche lots*
- *La couche terre pleine*
- *La couche espace vert*
- *La couche réseau de voies*
- *Thème Carrefour : rond-point ou autres intersections.*

10.5 Description du prototype

10.5.1 Logiciel utilisé

Le choix de ce logiciel ArcGis 10.1 est justifié par les caractéristiques suivantes :

- Sa disponibilité au sein du laboratoire de recherche;
- Une interface conviviale pour la représentation des différentes données;

Chapitre 04. Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastrale

10.5.2 Fonctionnalités

Interfaces du prototype

Des menus ont été ajoutés tout en gardant la barre d'outils standard originale. Chaque menu déroulant regroupe d'autres sous menus selon le cas.



Figure 17 : Interface du prototype développé

10.5.3 Menus ajoutés : Gestion d' Information Cadastrale



Différentes opérations de consultation, d'ajout et de mise à jour sur des propriétaires, des copropriétaires, des représentants et des locataires

Ce menu regroupe l'ensemble des requêtes simples et complexes

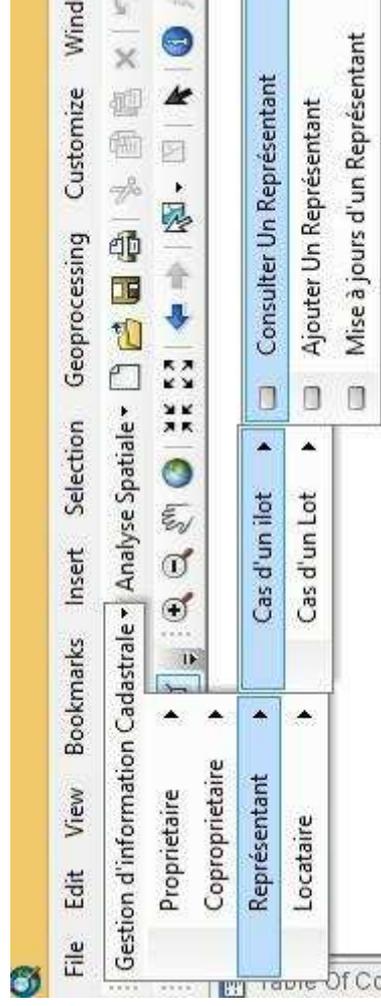
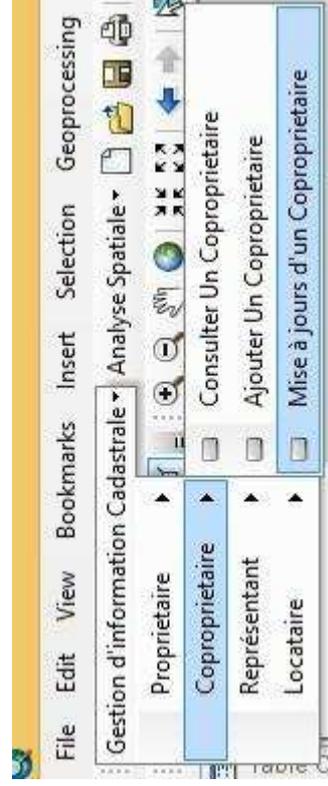
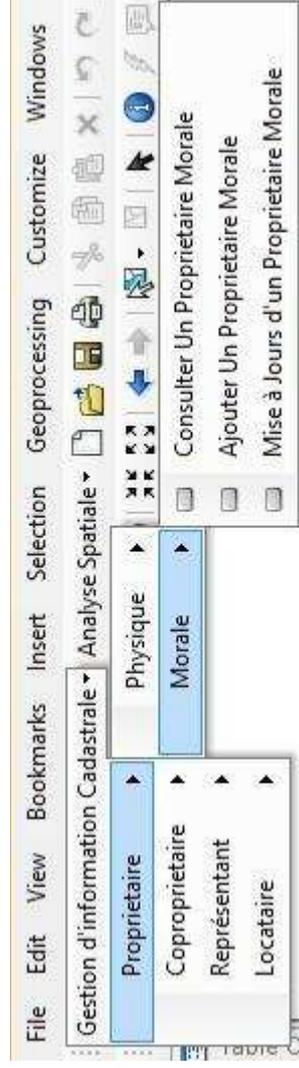
Figure 18 : Présentation des menus ajoutés

Détails des menus :

Ce menu offre des fonctions de base qui sert à communiquer avec la base de données. On trouve notamment, les opérations d'inscription des nouvelles personnes telles que les propriétaires (dans le cas d'un immeuble), la consultation de ces personnes est aussi possible ainsi que leur mise à jours. Ces propriétaires peuvent être des personnes physiques ou morales

Ces opérations sont projetées sur des copropriétaires, des représentants (cas d'un îlot de propriété, cas d'un lot de copropriété) et aussi sur des locataires physiques ou morales

Chapitre 04. *Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastrale*



Chapitre 04. *Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastrale*

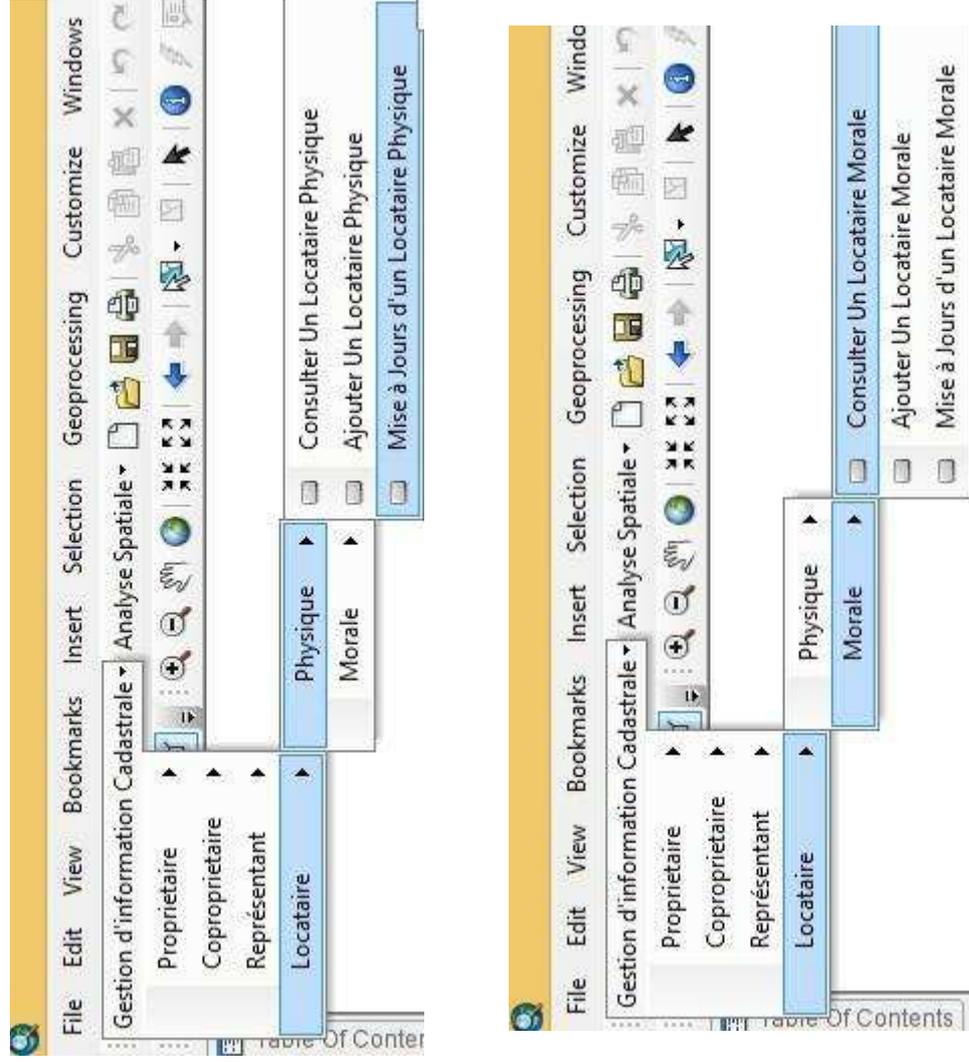


Figure 19 : Présentation de menu : Gestion d'information cadastrale.

Chapitre 04. *Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastrale*

10.6.4 Opération sur les entités :

10.6.4.1 Le propriétaire :

10.6.4.1.1 Consulter un propriétaire :

Consulter Un Propriétaire

Code 10204

Frame1

Nom	MAIZA	Prénom	Badhir	Sex	HOMME	
Date De Naissance	Jours	4	Mois	Mars	Années	1992
Adresse	18 Cité Chmois Mostaganem					

Prénom Du Père	Abdelkader	Profession	Etudiant
Nom De Mère	FARHET	Téléphone	0774562381
Prénom De Mère	Sélma	Groupage	B +
Personne à Charge	5		
Situation De Famille	Divorcé		

Ok

Figure 20 : Consulter un propriétaire

Chapitre 04. Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastrale

Le code est généré automatiquement puisqu'il représente la clé primaire de la table, et c'est aussi fait exprès dans le but de protéger le codage des propriétaires de la base de données. Le formulaire est banalisé, simple à remplir, enrichit avec des listes de choix qui minimisent les erreurs lors de la saisie.

Ajouter Un Propriétaire

veuillez saisir si dessous

Code: 10221

sex: HOMME FEMME

Nom:

Prénom:

Adresse:

Date De Naissance: Jours: 1, Mois: Janvier, Années: 2014

Prénom Du Père:

Nom De Mère:

Prénom De Mère:

Personne à Charge: 1

Situation De Famille: Marié

Profession:

Téléphone:

Groupage: 0+

Ajouter Annuler

Figure 21 : Ajout de nouveau propriétaire

Chapitre 04. Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastrale

10 .6 .4.1.3 Mise à jour d'un propriétaire :

Lors d'une mise à jour, une liste déroulante des codes de tous les propriétaires existants dans la base de données est mise à votre disposition. Il suffit de choisir le code voulu à partir de cette liste pour pouvoir effectuer une mise à jours.

Dans cette opération l'utilisateur peut faire une écriture la ou l'erreur s'identifier quelque part dans le formulaire, puis en un seul clique (sur le bouton mise à jour) toute modification est stocké automatiquement dans la base de donnée

Mise à Jour d'Un Propriétaire

X

Code De Propriétaire

Frame1

Nom	<input type="text" value="MAIZA"/>	Prénom	<input type="text" value="Bachir"/>	Sex	<input type="radio"/> Homme <input type="radio"/> Femme
Date De Naissance	Jours <input type="text" value="4"/>	Mois	<input type="text" value="Mars"/>	Années	<input type="text" value="1992"/>
Adresse	<input type="text" value="18 Cité Chmois Mostaganem"/>				

Prénom Du Père	<input type="text" value="Abdelkader"/>	Profession	<input type="text" value="Etudiant"/>
Nom De La Mère	<input type="text" value="FARHET"/>	Numéro Téléphone	<input type="text" value="0774562381"/>
Prénom De La Mère	<input type="text" value="Selma"/>	Groupage	<input type="text" value="B +"/>
Situation De Famille	<input type="text" value="Divorcé"/>		
Personne à Charge	<input type="text" value="5"/>		

Mise à Jour Annuller

Chapitre 04. Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastrale

Les mêmes opérations peuvent être effectuées dans le cas d'un Copropriétaire, d'un Représentant ou d'un Locateur

Mise à Jour d'Un Copropriétaire X

Code 10203

Frame1

Nom MAIZA Prénom kaderl Sex Homme Femme

Date De Naissance Jours 3 Mois Aout Années 1992

Adresse 39 Cité Chémmouma

Prénom Du Père Ahmed Profession Etudiant

Nom De Mère LOTFI Téléphone 07774586915

Prénom De Mère Fatima

Personne à Charge 4 Groupage A+

Situation De Famille Divorcé

Mettre à Jour Annuler

Figure 23 : Modifier les informations associées à un copropriétaire.

Chapitre 04. Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastrale
travers des discussions avec le Géomètre Expert Foncier et aussi à travers l'entretien au sein du cadastre.

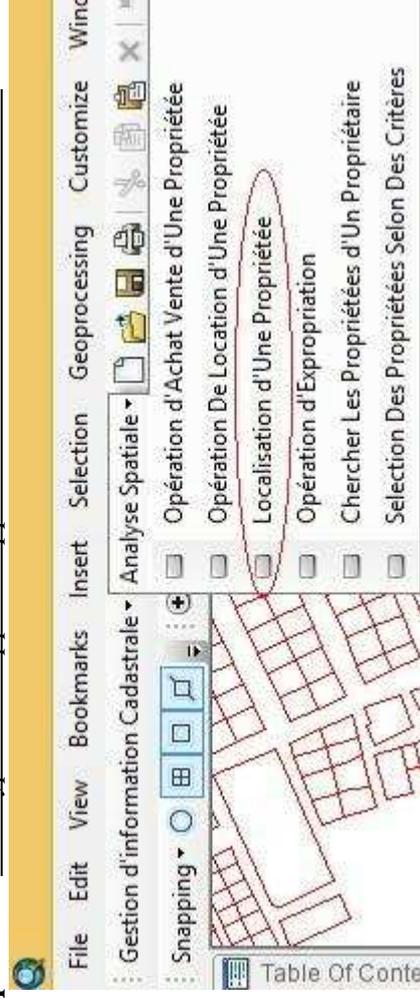
Lorsqu'un nouveau propriétaire est ajouté à la base de données, cela signifie qu'il possède au moins une propriété, si cette propriété appartenait déjà à un ancien propriétaire, cela veut dire qu'une opération d'achat ou de vente est effectuée



Une propriété peut être louée à un Locataire physique ou morale



Chapitre 04. Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastrale



Un propriétaire possède une ou plusieurs propriétés, la recherche d'une propriété à partir des noms de propriétaires doit être assurée.



Une opération d'Expropriation des biens de quelques propriétaires dans le but est l'utilité public est assuré par notre prototype.



Chapitre 04. Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastrale

Conclusion :

A travers cette application, nous avons essayé d'intégrer le maximum d'opérations qui concernent la gestion de l'information foncière au niveau du bureau de géomètre expert foncier. Pour la maîtrise parfaite de cette situation, nous avons limité notre zone d'étude sur Lines, Chemouma, Zaghoulou de la ville de Mostaganem. Ce choix a été justifié par la disponibilité de l'information géographique (plans, information attributaires diverses...).

Nous avons constaté que l'apport des outils SIG pour la gestion de l'information foncière constitue une voie privilégiée incontournable pour faire évoluer les approches classiques vers une utilisation fiable des ressources disponibles.

Références bibliographiques

- [1] AMELOT X., 2011 : Cours de Licence 3 Bordeaux. Université de Bordeaux 3. **Le titre du cours**
- [2] Barbier P., 2002: Module d'initiation à la programmation MAP-BASIC V.5.0.1. Ecole national des sciences géographiques.
- [3] Barbier P., 2003a: Cours Map Info V7.0, livret 1, Version du Cours V1.0. IGN-ENSG-CERSIG, 28p
- [4] Barbier P., 2003b: Cours Map Info V7.0, livret 2, Version du Cours V1.0. IGN-ENSG-CERSIG, 27p
- [5] Barbier P., 2003c: Cours Map Info V7.0. livret 3, Version du Cours V1.0. IGN-ENSG-CERSIG, 13p
- [6] Bavoux J.J., Chapuis R., Delmer S., Mannone V., Passegue S. et Volpoet P., 2003 : Introduction à l'analyse spatiale. Armand Colin, Paris. 95p.
- [7] Beguin M., Pumain D., 2003 : La représentation des données géographiques : statistiques et cartographie. Arman Colin, Paris, pp80-110.
- [8] Blomac F., 1994 : ArcInfo: Concepts et applications en géomatique. éd. Hermès.
- [9] Bordin P., 2002 : SIG : Concepts, outils et données. Edition Hermès-Lavoisier, Paris, pp15-45.
- [10] Debegre J, Salge F., 2004 : Les Systèmes d'information géographique, Ed Que sais-je, pp.9-67
- [11] Denègre J. et Salge F., 2004 : Les systèmes d'information géographiques. PUF, Paris, 128p.
- [12] Devilliers R., Jeansoulin R., 2005 : Qualité de l'information géographique. Edition Hermes, Paris, 342p.
- [13] Di Gallo F., Lassus A., Mundubeltz A., Chautet B., 2001 : «Methodologies des systèmes d'information: La méthode MERISE. Cours du cycle B du Cnam.doc.

- [18] Le Directeur Général Du Domaine National, 1996 : "Instruction générale, fixant les modalités techniques d'établissement de la documentation foncière générale, cadastre général et livre foncier". Algérie.
- [19] Marc G., 2000: Normes et standards pour données géographiques. Accords de participation ASIT-VD – EPFL et VD-GE-NE – EPFL. Ecole Polytechnique Fédérale de LAUSANNE, Département de Génie Rural, Institut de Géomatique, Chaire de Systèmes d'Information à Référence Spatiale. p. 74.
- [20] Molines N., 2003: Méthodes et outils pour la planification des grandes infrastructures linéaires et leur évaluation environnementale. Thèse de doctorat effectuée en codirection pour l'obtention du grade de docteur en géographie de l'université de Saint-Etienne. p. 335
- [21] Pham, Thu Quang et Cyrille Chartier-Kastler, 1991 : Merise appliquée : conception des systèmes d'information, de la théorie à la pratique : méthode et outils, Paris, Eyrolles, pp49-56.
- [22] Rigaux P., Scholl M., Voisard A., 2001 : Spatial databases with applications to GIS, Morgan Kaufmann, San Francisco, pp396-408.
- [23] Roche S., 2000 : Les enjeux sociaux de Systèmes d'Information Géographique. Les cas de la France et du Québec, coll Géographie sociale. Edition de l'Harmattan, Paris.
- [24] Sylvain T., 2005 : Introduction aux SIG – note de cours, UMR 7619 Sisyphe.
- [25] Tardieu H., Rochfeld A., 2000 : La méthode Merise. Coletti aux Ed. d'organisation. pp53-55
- [26] Thériault M., 1996: Systèmes d'information Géographique, Concepts fondamentaux. Note de cours, IATIG, Département de géographie, Université Laval, Québec, notes et documents de cours numéro 12, 2ème édition.