

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITÉ ABDELHAMID IBN BADIS MOSTAGANEM



**Faculté des Sciences Exactes et d'Informatique**  
**Département de Mathématiques et d'Informatique**  
**Filière Informatique**

*Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de*  
*Master II en informatique*  
**Spécialité: Systèmes d'Information Géographiques**

**Thème**

Utilisation du Système d'Information Géographique Pour La Gestion Foncière

-Cas De La Ville De Mascara-

**Présenté par :**

- Mr CHRAIR Mohamed
- Mr LAGRA Mohamed Réda

**Devant le jury composé de:**

- Dr HAMADOUCHE Mohammed Amine: Encadreur
- Mr HARTANI : examinateur
- Mr BOUHADJAR : président

**Année Universitaire 2014 / 2015**

## **I. Introduction**

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.).

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 de notre zone d'étude (une propriété individuelle, une copropriété, un immeuble, une route, un équipement...)

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.

De nos jours la croissance augmente d'une manière systématique, 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.

## **II. Cadastre :**

### **II.1. Définition**

Le cadastre est un ensemble des documents établis méthodiquement sur la base des

## II.2. Les missions du cadastre

Les missions du cadastre sont [1]:

- **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 : scénarisation, 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 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.

## Chapitre 01. Gestion Cadastrale Et Base De Données Géographiques.

**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.

### **II.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 *documentation cadastrale*, les documents constitués à l'issue des opérations du cadastre général à savoir :

- 1) Le plan cadastral.
- 2) Les états de section.
- 3) La matrice cadastrale.

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.
- Les états de sections.
- La matrice cadastrale.
- 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.

## Chapitre 01. Gestion Cadastrale Et Base De Données Géographiques.

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.

### **II.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.

### **II.5. 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 ».

### **II.6. La Conservation Foncière**

#### **II.6.1. 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.
- 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 [1].

## Chapitre 01. Gestion Cadastrale Et Base De Données Géographiques.

- 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.
- b) **Au niveau régional** : Neuf Inspections Régionales des Domaines et de la Conservation Foncière ayant pour tâche principale de relayer l'administration Centrale dans l'exécution de ses missions de coordination, d'impulsion, de perfectionnement concernant les services extérieurs des Domaines et de la Conservation Foncière.
- c) **Au niveau wilaya**:
- Une Direction des Domaines de Wilaya.
  - Une Direction de la Conservation Foncière de Wilaya.

d) **Au niveau intercommunal**:

- 230 inspections des domaines.
- 186 conservations foncières.

### **II.6.3. 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.

### **II.6.4. 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 ou fur et à mesure de l'établissement du cadastre général. Il est tenu et mis à jour

## Chapitre 01. 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.

### **II.6.6. Le livret foncier**

C'est un document comportant plusieurs feuillets et valant titre de propriété. Il est délivré à chaque propriétaire après l'établissement du cadastre général. Sur le livret foncier est transcrit l'ensemble des informations juridiques touchant l'immeuble cadastré (situation, superficie, consistance, propriétaire, servitudes, charges, hypothèque).

### **II.6.7. 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.

### **II.7. 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

A travers cette recherche, il s'avère nécessaire de définir les mots clés en ce qui

## Chapitre 01. Gestion Cadastrale Et Base De Données Géographiques.

### **-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
- Olivier
- Oléoduc ou gazoduc



## Chapitre 01. Gestion Cadastrale Et Base De Données Géographiques.

- Terre nue urbanisable
- Terre de culture
- Usine de fabrication
- 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 :

- Rosquet

## Chapitre 01. Gestion Cadastrale Et Base De Données Géographiques.

### **-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 privée 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

## Chapitre 01. Gestion Cadastre Et Base De Données Géographiques.

### **-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 délimitateur (enquêtéur).

## Chapitre 01. Gestion Cadastrale Et Base De Données Géographiques.

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

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

A des raisons de manque de références bibliographiques vue la nature des informations présentées, nous avons 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.

### **II.8. 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

## Chapitre 01. Gestion Cadastrale Et Base De Données Géographiques.

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.

### **III. Base de Données Géographiques (BDG)**

#### **III.1. Introduction**

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 structures 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 **Systèmes 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.

#### **III.2. Les Bases de Données Géographiques (BDG)**

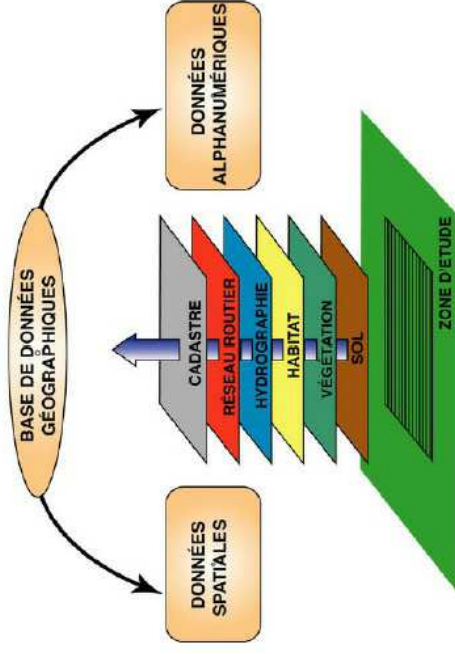


Figure 1. Un découpage thématique [2].

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

### III.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 mettre en place un modèle sur lequel on va s'appuyer. La modélisation consiste à créer une représentation virtuelle d'une réalité de telle façon à faire ressortir les points auxquels on s'intéresse [3].

#### III.3.1. La méthode MERISE

La méthode MERISE est basée sur la séparation des données et des traitements à effectuer en plusieurs modèles conceptuels logiques et physiques. C'est d'ailleurs son point fort. La séparation des données et des traitements assure une longévité au modèle. En effet, l'agencement des données n'a pas à être souvent remanié, tandis que les traitements le sont plus fréquemment [4].

## Chapitre 01. Gestion Cadastrale Et Base De Données Géographiques.

La méthode MERISE préconise trois niveaux de représentation d'un système d'information :

a) **Le niveau conceptuel** : Ce niveau représente les informations et leurs relations d'une part, et les utilisations qui en sont faites et les contraintes d'autre part. Ce niveau correspond à une formalisation du système d'information indépendamment des contraintes d'organisation. En termes de données, cette description fait appel aux informations Entités-Association et se traduit par des entités de base et par des relations entre ces entités [5]. En terme de traitement, ces mêmes entités vont être décrites par leur sollicitation ou par les actions qu'elles déclenchent de la part du système d'information (donc par les traitements) dont elles sont les causes et les conséquences.

b) **Le niveau logique (ou organisationnel)** : A ce niveau, on intègre à l'analyse les critères. En termes de données, les entités et les relations suscitent la création des tables. La vue logique est nécessairement orientée vers une classe de solution. En termes de traitement, les événements décrits ne sont pas des événements temporels mais des événements à dominante spatiale [4].

c) **Le niveau opérationnel (ou physique)** : C'est une représentation des moyens qui vont effectivement être mis en œuvre pour gérer les données ou activer les traitements. Le niveau physique apporte des solutions techniques. En termes des données, il y a un passage d'une classe de solution à un produit de cette classe. Concrètement cela se traduit par l'utilisation d'un Système de Gestion de Base de Données (SGBD). On effectue des choix sur des supports de stockage et d'accès. En termes de traitement, le modèle opérationnel décrit l'architecture qui active les différentes tâches de l'ordinateur [6].

### III.3.2. La phase d'analyse

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

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

### III.3.3. La construction du Modèle Conceptuel de Données (MCD)

## Chapitre 01. Gestion Cadastrale Et Base De Données Géographiques.

- L'Occurrence.
- L'identifiant (ou clé).
- La Cardinalité.

### **III.4.1.1.L'Objet**

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

### **III.4.2.La Relation**

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

### **III.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.

### **III.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.

### **III.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.

Cardinalité minimale (étoile à 0 ou 1) est le nombre de fois minimum qu'une



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

### III.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.

#### III.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.

#### III.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.
- **Règle 04** : pour une occurrence de la relation, il n'y a pas de participation opérationnelle de l'un des objets.

## Chapitre 01. Gestion Cadastrale Et Base De Données Géographiques.

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 mnémotique** : 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.

### **III.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].

### **III.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].

### **III.10. 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,

#### **IV.1. 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.

#### **IV.2. Géomatique :**

##### **IV.2.1 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.

##### **IV.2.2 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.

### IV.2.3 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.

#### **IV.2.4 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 :

##### **IV.2.4.1 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.

##### **IV.2.4.2 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.

##### **IV.2.4.3 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.

#### **IV.2.4.4 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).

#### **IV.2.4.5 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.

### **IV.2.5 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).

## Chapitre 02. Apport De L'Outil Géomatique SIG

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 (Association Française de l'information géographique) [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).

### IV.2.6 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 19157<sup>10</sup>.

Les principaux éléments de la norme sont les suivants (Organisation internationale de normalisation) [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<sup>11</sup> et verticale, la cohérence logique, l'exactitude sémantique, l'information temporelle,

---

<sup>10</sup> 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.

### **IV.3 Système d'Information Géographique**

#### **IV.3.1 Introduction**

L'information géographique est devenue l'instrument indispensable de la gestion rationnelle de l'espace. Il y a quelques années la mise en place de SIG paraissait réservée aux grandes structures. Aujourd'hui les progrès informatiques et les possibilités offertes en matière de gestion et d'analyse, conduisent à la généralisation de l'outil à tous les échelons du territoire. Cependant la mise en place d'un SIG, quelle que soit la taille du territoire, reste un investissement humain et financier important.

Le premier système d'information géographique a été mis en place à la fin des années 60 par le gouvernement fédéral canadien qui avait besoin d'un outil pour effectuer ces activités de cartographie et assurer la gestion et la mise à jour de la base de données territoriales nationales (Roche, 2000) [11].

Le système d'information géographique ou S.I.G. est un véritable instrument de travail, son application permet de représenter sur un écran d'ordinateur (système informatique) une carte ou un plan plus renseigné qu'un document papier ou un fichier d'attribut du fait que, chaque information attributaire est liée directement à un objet géographique.

#### **IV.3.2 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.

## Chapitre 02. Apport De L'Outil Géomatique SIG

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 définit<sup>12</sup> 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 Randremanana, (Randremanana, 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, SIRS<sup>13</sup>, SIL, SIT...etc.

### **IV.3.3 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.

---

<sup>12</sup> 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"

<sup>13</sup> 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.

#### **IV.3.4 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 typologies<sup>14</sup> qui regroupent d'une façon plus au moins exhaustive l'éventail des potentialités des SIG.

##### **IV.3.4.1 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 forme<sup>15</sup> 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

---

<sup>14</sup> 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*".

<sup>15</sup> Point, ligne, polygone

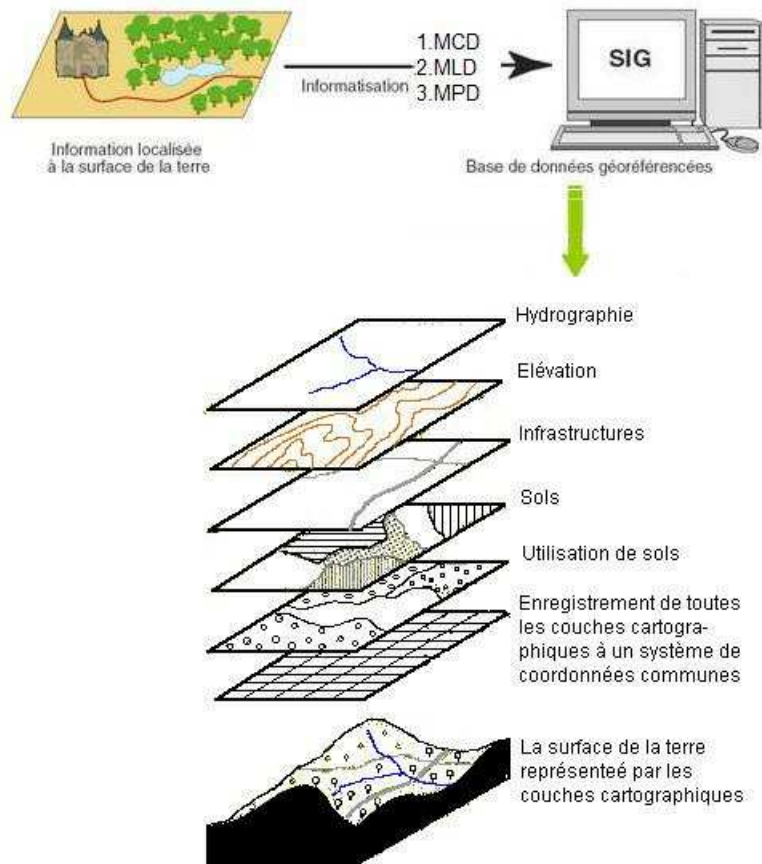


Figure 3 Modélisation du monde réel

#### IV.3.4.2 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.

#### **IV.3.4.3 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.

#### **IV.3.4.4 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 tampons<sup>16</sup> autour de points, lignes, polygones ;

---

<sup>16</sup> Ensemble 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.

### **IV.3.4.5 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 2.2 présente l'ensemble des fonctions d'un Système d'Information Géographique, aussi les relations entre ces différentes fonctions sont exprimées :

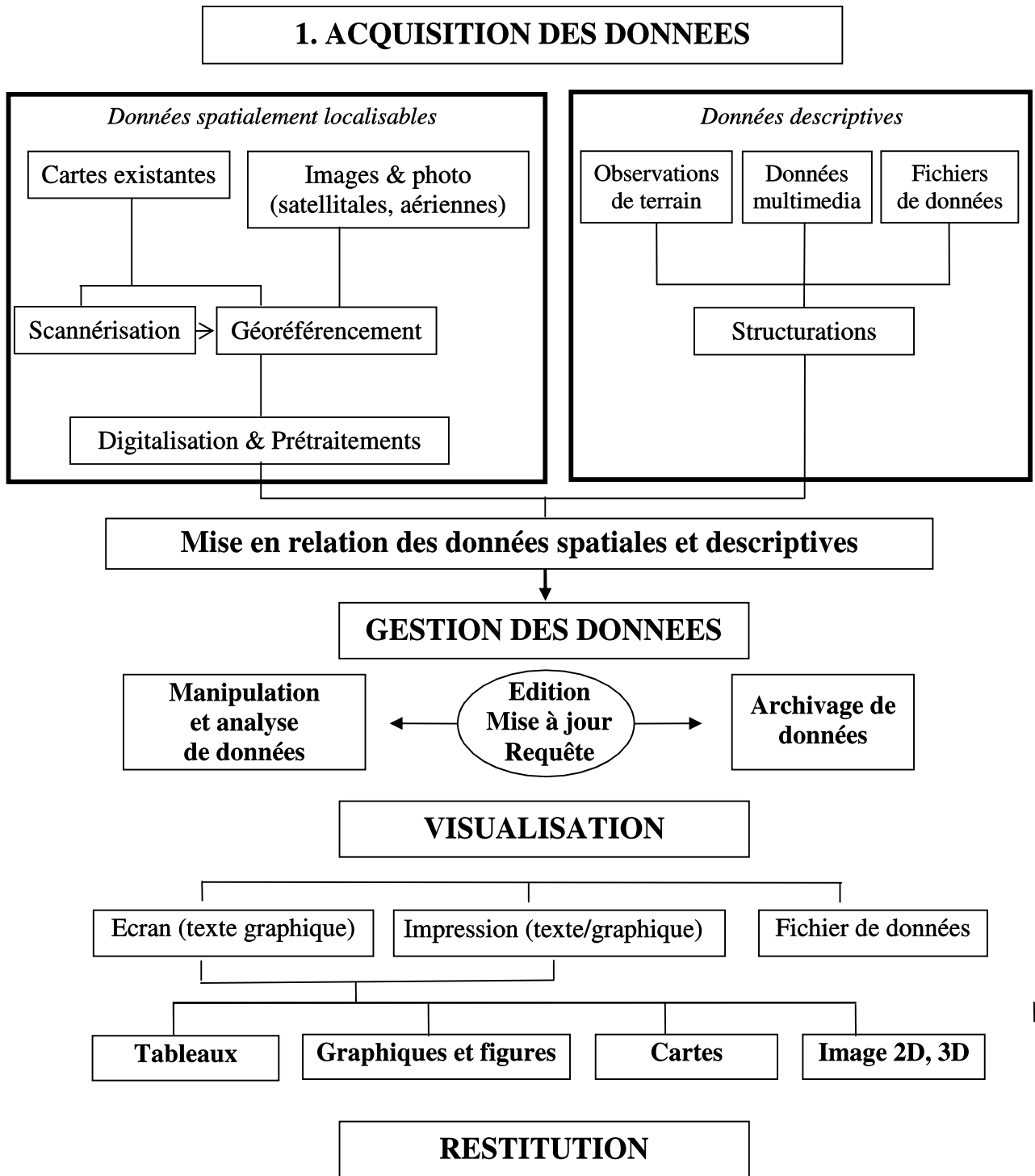


Figure 4 Les fonctions d'un SIG



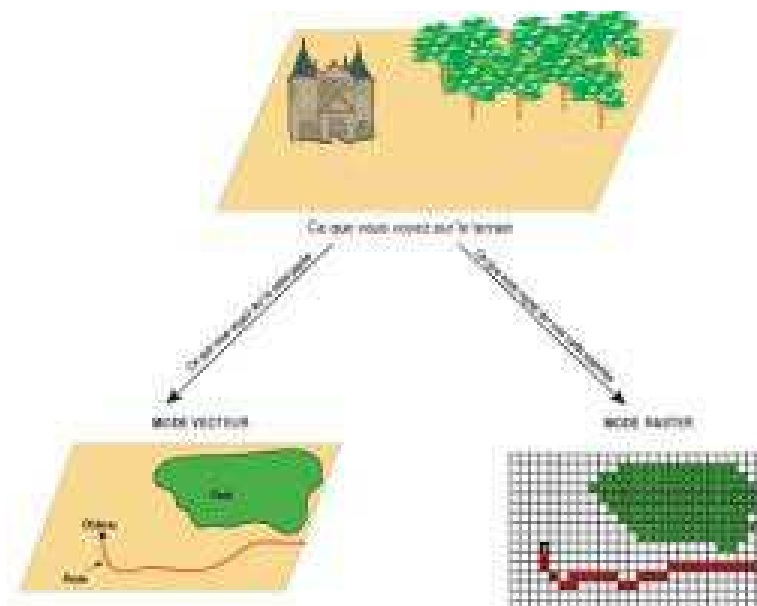
### IV.3.5 Structuration de l'information géographique

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 sémantique<sup>17</sup>. 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.

#### IV.3.5.1 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

<sup>17</sup> 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.

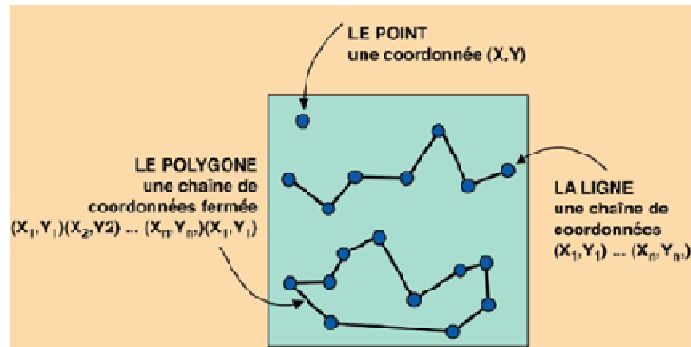


Figure 6 Primitives élémentaires dans le mode vecteur

**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 ou 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.

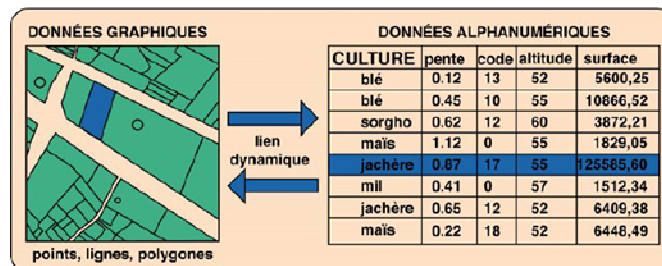


Figure 7 Lien dynamique entre objet géométriques et son attribut

#### IV.3.5.2 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

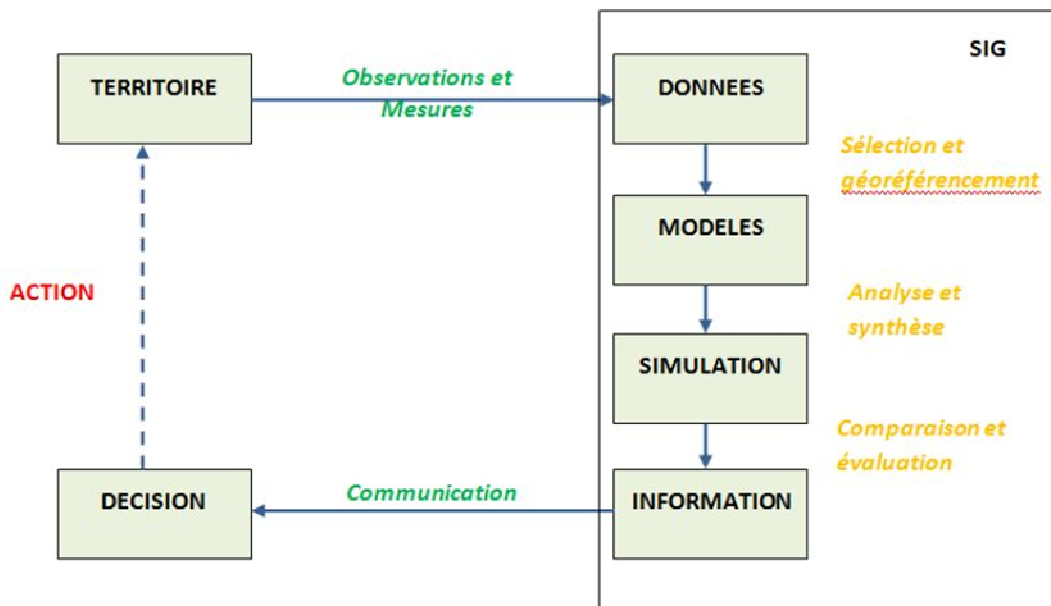
possibilités de traitement. Des comparaisons détaillées entre les deux modes sont présentées dans le Tableau :

	<b>Raster</b>	<b>Vecteur</b>
<b>avantages</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Structure de données simple.</li> <li>2. la superposition des couches est facilement et efficacement réalisable.</li> <li>3. La variabilité spatiale est efficacement représentée dans ce mode.</li> <li>4. Le mode raster est plus ou moins exigé pour la manipulation et le perfectionnement efficaces des images numériques.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Il fournit une structure de données plus compacte que le mode raster.</li> <li>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.</li> <li>3. Le mode le mieux adapté à la représentation de la réalité.</li> </ol>
<b>inconvénients</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La structure de données raster est moins compacte.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. C'est la structure de données la plus complexes qu'une structure raster simple.</li> </ol>

**Tableau 1.** Comparaison entre le mode raster et vecteur

#### **IV.3.6 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

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 territoire<sup>18</sup> (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).

<sup>18</sup> 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)).

#### **IV.4 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. Un MEN n'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.

### **V.1 Introduction :**

Le leader des logiciels SIG, il nous offre la possibilité de gérer et d'intégrer des données, de réaliser des analyses approfondies, de modéliser et d'automatiser des traitements, et d'afficher les résultats sur des cartes de qualité professionnelle. Doté d'une infrastructure d'analyse riche, avec des outils prêts à l'emploi et la possibilité de créer des modèles de géotraitement, des scripts et des environnement de travail complets, ArcGIS nous donne les moyens de mieux répondre aux questions, de tester les prévisions et d'observer les relations entre nos données.

### **V.2 Composantes d'ArcGis:**

Il comprend une suite d'applications intégrées :

ArcMap, ArcCatalog et arcToolbox. A l'aide de ces trois applications, nous pouvons effectuer toutes les tâches SIG, de la plus simple à la plus avancée, y compris la cartographie, la gestion des données, l'analyse géographique, la mise à jour des données et le géotraitement, il permet ainsi de collaborer et de partager l'information géographique.

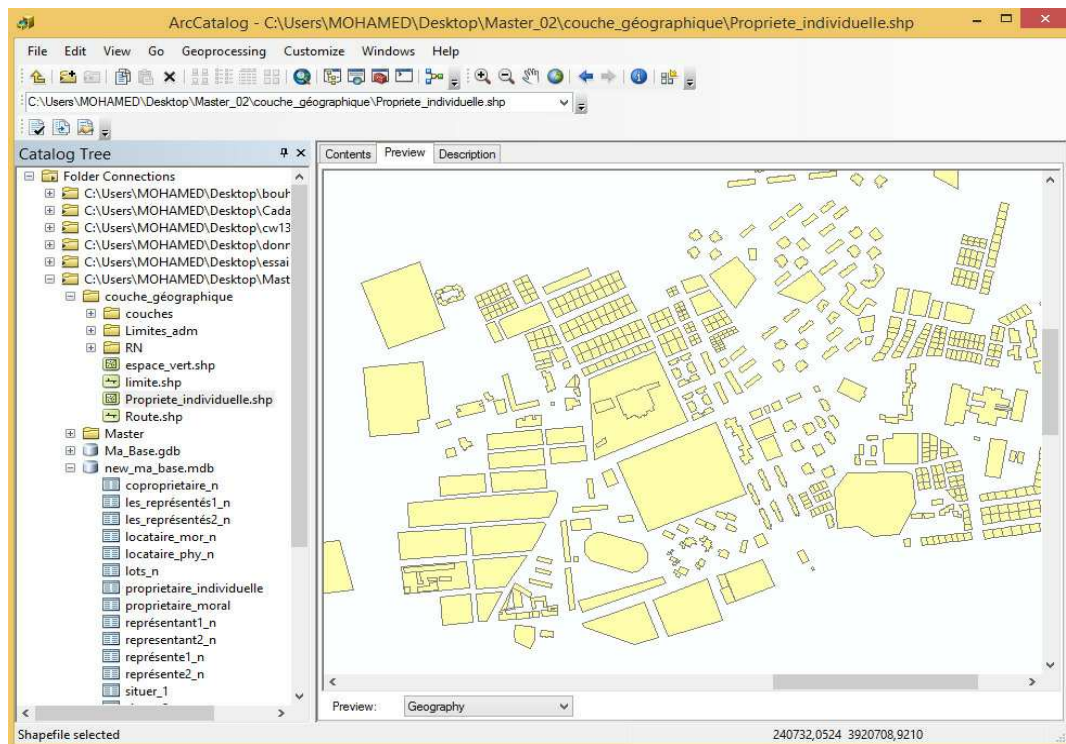
Le point fort d'ArcGIS est bien la Planification et l'analyse. Ce logiciel offre de nombreuses potentialités pour la manipulation, la gestion, l'analyse et l'édition des données spatiales. Différentes couches d'informations spatiales peuvent être manipulées offrant la possibilité d'analyser une ou plusieurs couches sous le contrôle des autres. Le seul lien entre ces différentes couches est le lien spatial, c'est-à-dire, l'appartenance au même espace géographique et ayant le même système de coordonnées.

#### **V.2.1 ArcCatalog:**

Est un explorateur de données tabulaires et cartographiques offrant des outils de gestion et d'organisation analogues à ceux offerts par les systèmes d'exploitation comme WINDOWS ou DOS (copier, renommer, effacer, créer des icônes, etc.).

## Chapitre 03. ArcGis Et La Programmation Orientée Objet

Il est vivement conseillé d'utiliser ArcCatalog pour effacer les fichiers car ces fichiers sont accompagnés d'autres fichiers que l'explorateur de Windows, s'il est utilisé, ne permet pas de les effacer automatiquement. L'application ArcCatalog facilite l'organisation et la gestion de toutes les données SIG. Elle comprend des outils de navigation et de recherche des informations géographiques, d'enregistrement et de visualisation des métadonnées, de visualisation rapide de tout jeu de données et des outils de définition de la structure des couches de donnée géographiques.



### **V.2.2 ArcMap:**

Est l'application fondamentale du logiciel ArcGIS. Elle contient une boîte à outils, organisés sous forme de modules indépendants (extensions), permettant de gérer, manipuler, analyser et éditer les différentes couches d'informations de la base de données.

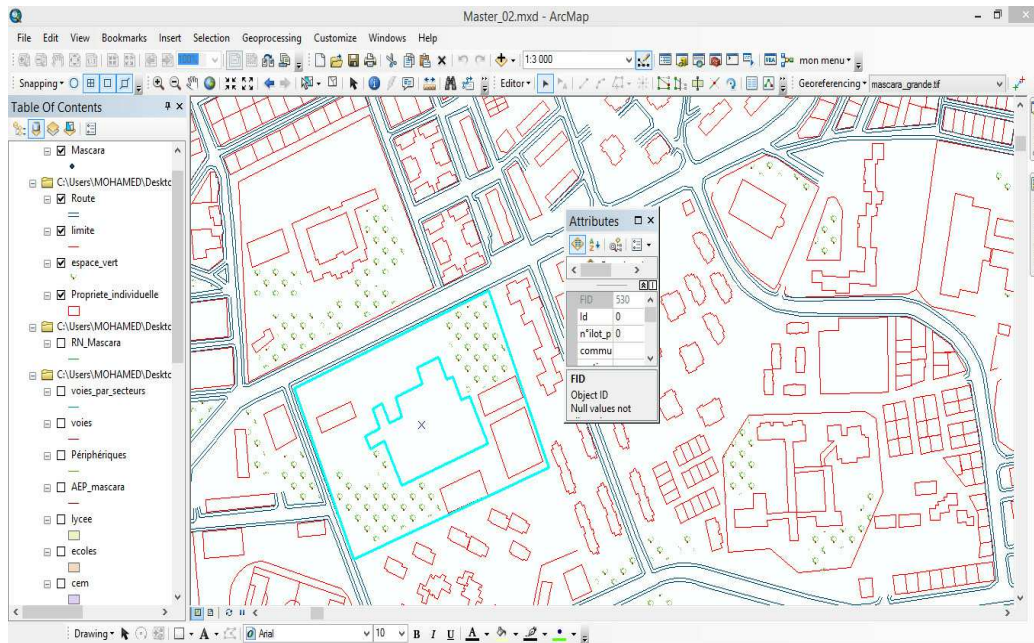
Dans cette application, vous travaillez avec des cartes, les cartes ont une mise en page



## Chapitre 03. ArcGis Et La Programmation Orientée Objet

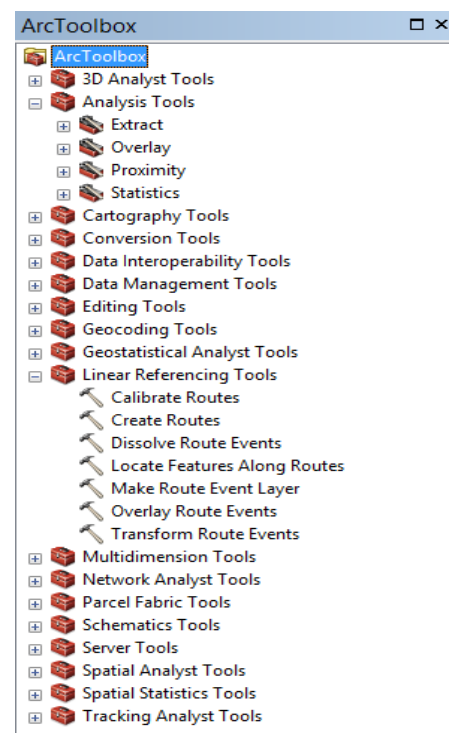
contenant une fenêtre géographique (ou vue) avec un ensemble de couches, légendes, barres d'échelle, Flèche du Nord et autre élément.

ArcMap offre différentes façons de visualiser une carte - vue des données géographiques et mode de mise en page - dans lesquelles vous pouvez effectuer de nombreuses tâches SIG.



### **V.2.3 ArcToolbox :**

Est une boîte à outils permettant d'effectuer des conversions et de transferts de format et aussi de projection. C'est une application simple contenant de nombreux outils SIG utilisés dans le géotraitement.



### **V.3 Le langage de programmation Visual Basic For Application (VBA)**

Les développeurs peuvent enrichir leurs applications web, mobile ou bureautique avec composants SIG dans un large choix de langages de programmation.

Nous, nous avons choisis le langage Visual Basic Appliqué à Arcgis, qui nous permet de personnaliser ces applications (ArcGis)

Comment personnaliser les applications d'ArcGis en utilisons le langage VBA ?

- Développer des scripts en VBA (Visual Basic for Application).
- Les développements externes sont aussi réalisés à partir de Visual Basic qui permet l'utilisation de composant active X (DLL ou OCX).

La bibliothèque d'objets **Arc-Object** est indispensable Pour pouvoir développer, avec VBA même si la personnalisation de l'application peut-être très poussée, le code est dit interprété donc beaucoup moins rapide que celui généré par Visual basic qui est dit compilé et qui permet de créer des applications indépendantes.

Remarque : l'utilisation de bibliothèque Arc-Object pour la création de scripts et d'applications autonomes nécessite bien évidemment de posséder une licence ArcGis.

Il est nécessaire de connaître les grands principes de fonctionnement de langage VBA :

#### **V.3.1 Le Modèle d'objet :**

Visual basic est un langage dit « orienté objet ».

Notion d'objet :

L'objet est donc l'élément de base de ce langage. Il peut s'agir d'un contrôle, d'un formulaire, d'une mise en page, etc.

Chacun d'entre eux se caractérise par des propriétés, des méthodes et des événements.

Une propriété est un attribut de l'objet qui définit une de ces caractéristiques (le nom, la couleur, la position, la taille, etc.)

Une méthode est une action qu'un objet peut réaliser, par exemple ADD associée à un contrôle de type « listbox » va permettre d'ajouter un élément à la liste qu'il présente.

Les événements sont des actions que reconnaît l'objet. Un bouton détecte le clic de la souris.

## Chapitre 03. ArcGis Et La Programmation Orientée Objet

Notion de classe :

Tous les objets qui possèdent les mêmes propriétés et les mêmes méthodes, sont des instances d'une même entité qu'on appelle classe. On parle de classe d'objet.

Les relations qui existent entre les méthodes et les propriétés appartenant à une même classe et celles entre les différentes classes constituent le modèle d'objet et sont représentées par un diagramme qui utilise la modélisation UML. On parle d'Object Model Diagramme (O.M.D.)

Chaque application possède un certain nombre d'objets qui lui sont propres, on parle de bibliothèque d'objets. Celle d'ArcGis est appelée ARCOBJECTS.

En résumé on peut conclure que les notions de programmation objets se rapprochant du monde réel :

Composé d'objets : une carte, une voiture...

Possédant des propriétés (ou champs attributs) : une échelle, une couleur...

Supportant des actions, appelées méthodes (procédures et fonctions) : zoomer, démarrer...

Remarque :

ArcGis utilise des objets d'interface Windows comme les barres d'outils, les boîtes de dialogue, les boutons de commande mais aussi des objets spécifiques comme des couches vectorielles, des tables ou des symboles cartographiques.

### **V.3.2 Le Norme COM :**

ArcObjects est basé sur **C**omponent **O**bject **M**odel de Microsoft (COM).

Les utilisateurs d'applications ArcGis ne sont pas nécessairement obligés de comprendre la norme COM, mais si vous voulez développer une application basée sur ArcObjects ou étendre les applications ArcGis existantes utilisant ArcObjects, une compréhension de la COM est une exigence, même si vous prévoyez d'utiliser le .NET, API ou Java et non pas spécifiquement (COM).

Le niveau de compréhension nécessaire dépend de la profondeur de personnalisation ou de développement que vous voulez entreprendre.

## Chapitre 03. ArcGis Et La Programmation Orientée Objet

ESRI : Environmental Systems Research Institute

Le leader mondial du marché des logiciels (SIG), l'inventeur et l'éditeur de logiciel de système d'information géographique.

ESRI a choisi COM comme la technologie des composants pour ArcGis parce que c'est une technologie mature qui offre de très bonnes performances.

COM définit également un modèle de programmation appelé programmation basée sur l'interface, Toutes les communications entre objets se fait via leurs interfaces, ces interfaces sont abstraites, ce qui signifie qu'il n'y a pas une implémentation associée à une interface; le code associé à une interface provient d'une implémentation de la classe, L'interface définit ce qu'un objet peut faire, et la classe définit comment il est fait.

Comment une application doit être structurée n'est pas précisé, le langage de programmation, la structure et les détails de mise en œuvre sont laissés au programmeur d'application.

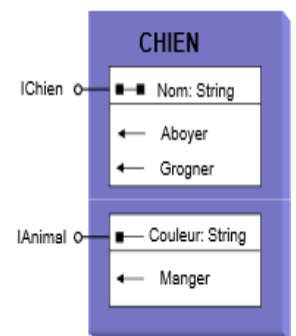
La clé de la réussite de composants est qu'ils mettent en œuvre, d'une manière pratique, un bon nombre des principes orientés objet aujourd'hui communément acceptés en génie logiciel. Des Composants facilitent la réutilisation de logiciels parce qu'ils sont des blocs de construction autonomes qui peuvent facilement être assemblés dans des plus grands systèmes.

En résumé, la Présentation de la norme COM est comme suite :

- Une norme de création de classes d'objets.
- Les classes développées selon cette norme peuvent être utilisées par de nombreuses applications.
- Les objets COM d'une application peuvent être utilisés dans une autre application.
- De nombreuses technologies s'appuient sur la norme COM : OLE, ActiveX, DirectX, ESRI

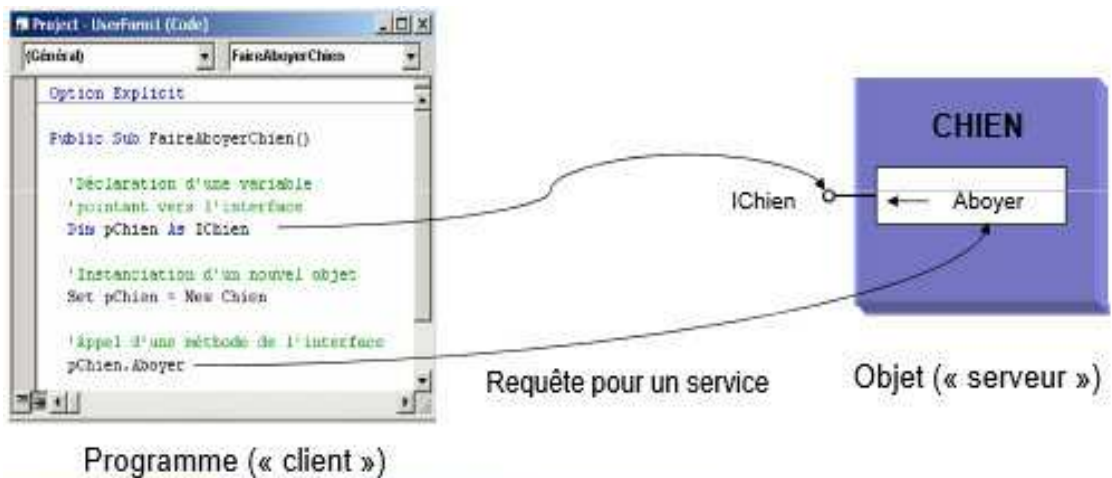
### V.3.3 Comment ça fonctionne ? (Principe)

- Les objets COM « communiquent », indépendamment du langage qui a servi à les créer, uniquement à l'aide de leurs « interfaces »
- Une interface regroupe des propriétés et des méthodes
- Un objet peut avoir une ou plusieurs interfaces.
- L'utilisation d'interfaces facilite la mise à jour du code.
- Les interfaces peuvent être rendues visibles ou cachées au développeur

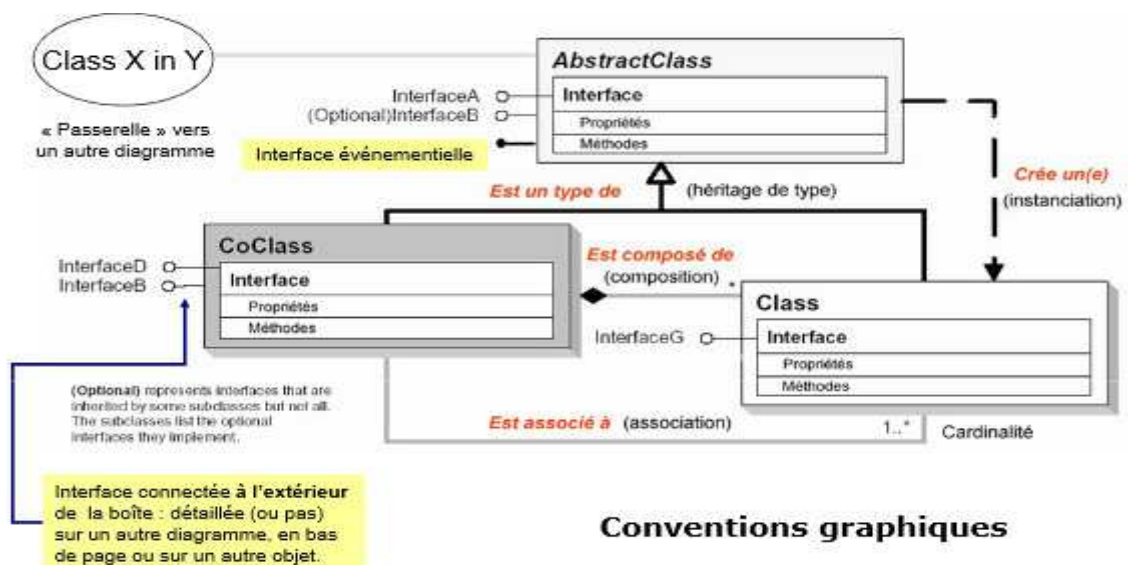


Utilisation des méthodes et des propriétés :

- Déclaration d'une variable qui pointe vers l'interface désirée.
- Affectation à un objet qui présente cette interface :
  - Nouvel objet créé (instancié) avec le mot clé **New**
  - Objet créé par une propriété ou méthode d'un objet existant.
  - Objet existant déjà pointé par une autre variable.
- Appel de méthode, définitions ou récupération d'une valeur de propriété.



**V.4 Les trois sortes de classes et leurs relations :**

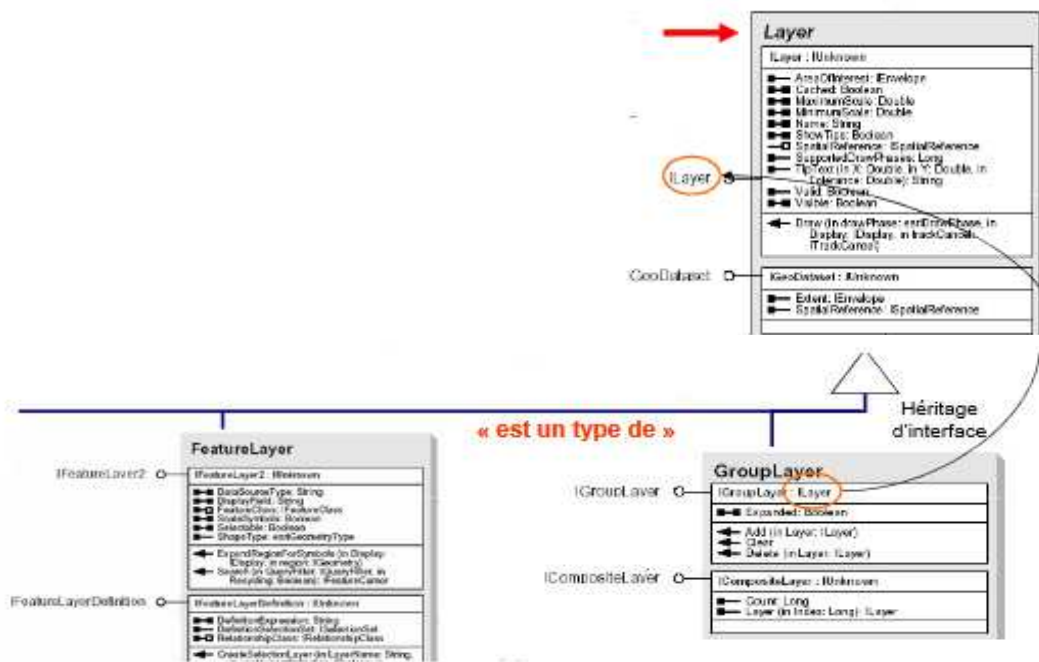


**V.4.1 Classe « abstraite » (AbstractClass) :**

## Chapitre 03. ArcGis Et La Programmation Orientée Objet

- On ne peut créer (instancier) d'objet de cette classe.
- Symbole : rectangle légèrement grisé.
- Définit des interfaces, propriétés et méthodes Définit des interfaces, propriétés et méthodes générales dont héritent ses classes filles.

Exemple: la classe abstraite Layer (couche) possède de nombreuses classes filles correspondant aux différents types de couches.



### V.4.2 Classes « concrètes »

- On peut créer (instancier) un objet de ces classes.
- Sont de deux types suivant la méthode d'instanciation.

#### V.4.2.1 CoClass (Component Object class) :

Symbole: rectangle 3D grisé, Instance de cette classe créée : avec le mot-clé **New** (creatable)

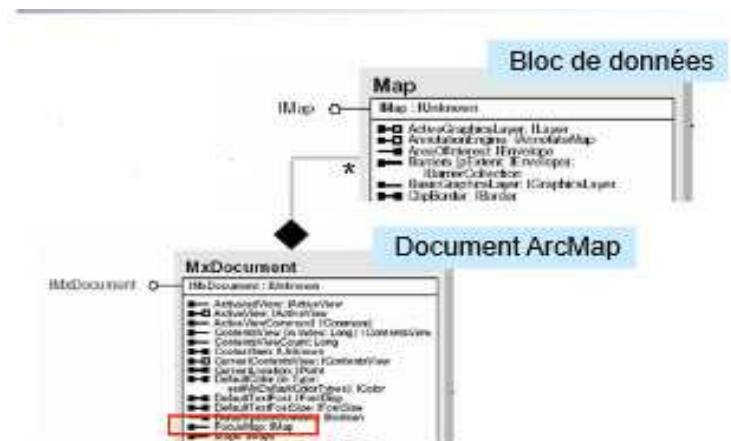
Dim pMap as IMap

Set pMap = New Map

À l'aide d'une propriété ou méthode d'une autre classe (instanciable) :

Dim pMap as IMap

Set pMap = pMxDoc.FocusMap

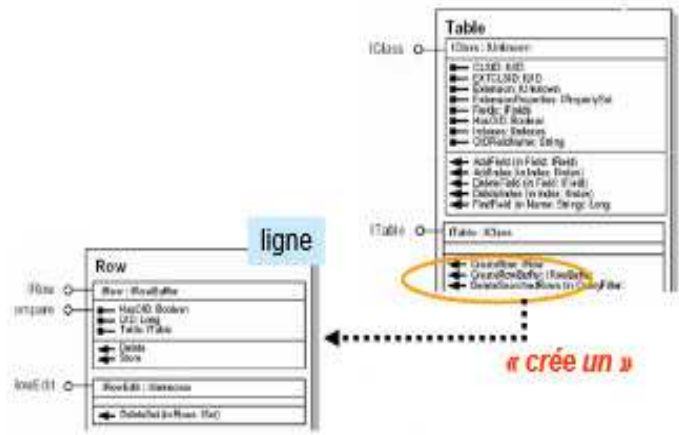


**V.4 .2.2 Class (Regular Class) :**

- Symbole : rectangle 3D blanc.
- Instanciée uniquement à partir d'une autre

Dim pRow as IRow

Set pRow = pTable.CreateRow

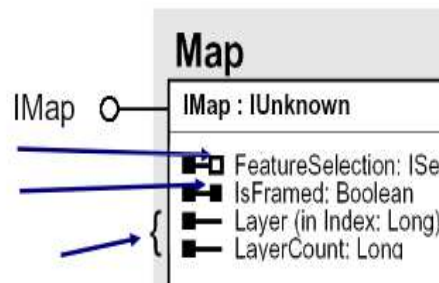


**V. 5 Lecture et écriture des propriétés :**

Affectation d'un pointeur

Affectation d'un scalaire

Propriétés en lecture seule



**V. 5.1 Lecture :**

Lecture d'une propriété retournant une valeur scalaire (Boolean, Long, String ...) :

Dim INbLayers As Long

INbLayers = pMap.LayerCount

Lecture d'une propriété retournant un pointeur sur une interface (ILayer, ISelection ...) :

Utiliser le mot-clé **Set**

Dim pLayer as ILayer

Set pLayer = pMap.Layer(0)

**V. 5.2 Ecriture :**

Affectation d'une valeur scalaire (String, Boolean...) :

pMap.IsFramed = False

Affectation d'un pointeur : Utiliser le mot-clé **Set**

Set pMap.FeatureSelection = pSelection

**V. 6 WorkspaceFactory :**

Un WorkspaceFactory est un distributeur d'espaces de travail et permet à un client de se connecter à un espace de travail spécifié par un ensemble de propriétés de connexion. Un espace de travail représente une base de données ou une source de données qui contient un ensemble de données. Exemples d'ensembles de données, comprennent des tableaux, des classes d'entités et des classes de relations.

Un WorkspaceFactory prend également en charge des méthodes qui peuvent être utilisées pour parcourir et gérer des espaces de travail de système de fichiers, et des méthodes pour gérer les fichiers de connexion pour les espaces de travail de base de données distants.

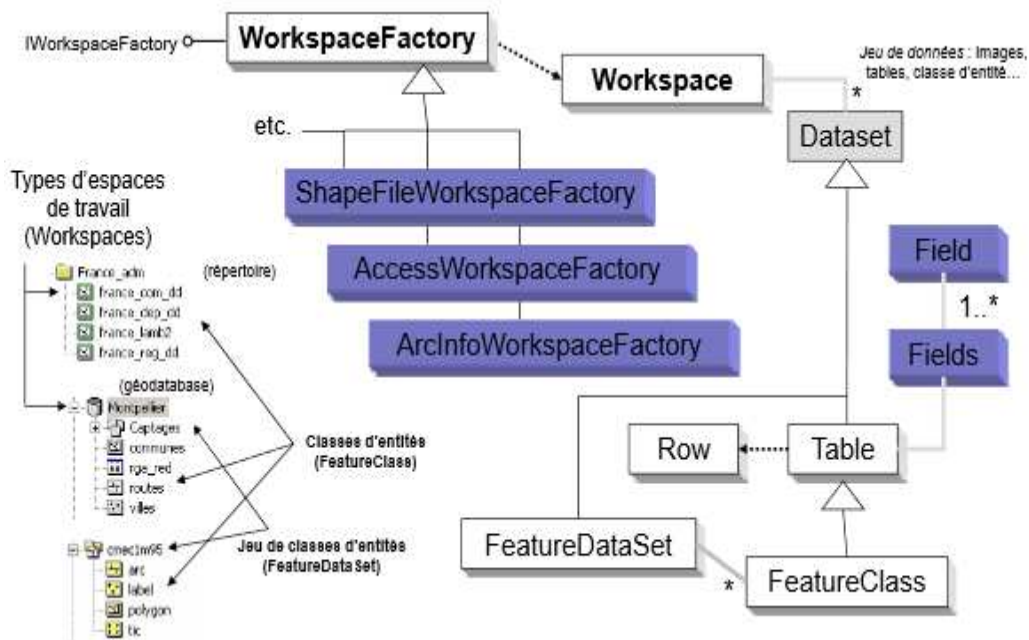


Figure 09 Extraits des diagrammes DataSourcesFile, DataSourcesGDB, Geodatabase

Créer un espace de travail (Workspace) :

```
Dim pWFactory As IWorkspaceFactory
```

```
Set pWFactory = New AccessWorkspaceFactory
```

```
Dim pWorkspace As IWorkspace
```

```
Set pWorkspace = pWFactory.OpenFromFile("C:.....chemin ..... ")
```





## VI.1 Introduction

Le présent chapitre est dévoué 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 opération 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.

## VI.2 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.

**Tableau 1 : Le dictionnaire de données**

Nom	Id	Type	Taille
nom_pro	nom_pro	varchar	15
prénom_pro	prenom_pro	varchar	15
prénom du père_pro	prenom_du_pere_pro	varchar	15
nom et prénom de la mère_pro	nom_et_prenom_de_la_mere_pro	varchar	25
adresse_pro	adresse_pro	varchar	40
profession_pro	profession_pro	varchar	15
situation de famille_pro	situation_de_famille_pro	varchar	10

## Chapitre 04. Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastrele

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
nature 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
nom_loc	nom_loc_	varchar	15
prénom_loc	prenom_loc_	varchar	15
adresse_loc	adresse_loc	varchar	40
profession_loc	profession_loc	varchar	15
situation de famille_loc	situation_de_famille_loc	varchar	10
durée de location	duree_de_location	varchar	20
durée de location_loc	duree_de_location_loc	varchar	15
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

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

groupage_rep	groupage_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
groupage_rep2	groupage_rep2	varchar	3
les noms_rep1	les_noms_rep1	varchar	30
les prénoms_rep1	les_prenoms_rep1	varchar	40
les noms_rep2	les_noms_rep2	varchar	40
les prénoms_rep2	les_prenoms_rep2	varchar	40
nom de la rue	nom_de_la_rue_	varchar	30
id_pro_ind	id_pro_ind	uniqueid	0
id_rep	id_rep	uniqueid	0
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
nombres de pièces_lot	nembres_de_pieces_lot	int	0
n°téléphone_rep2	n_telephone_rep2	int	0
n°téléphone_pro	n_telephone_pro	int	0
n°ilot_prop	n_ilot_prop	uniqueid	0
compteur d'électricité_prop	compteur_d_electricite_prop	int	0
compteur d'eau_prop	compteur_d_eau_prop	int	0
n°ilot	n_ilot	int	0
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*

### **VI .3 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 coceptuel de données qui regroupe les entités et leurs relations.

### **VI .4 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	1-N 1-1	Un propriétaire possède une ou plusieurs propriétés. Une propriété appartient à un seul propriétaire.
Possède 2	1-N 1-1	Un copropriétaire possède un ou plusieurs lots. Un lot appartient à un

Chapitre 04. Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastre

				seul copropriétaire.
Possède	3	1-N	1-1	Un représentant possède un ou plusieurs propriétés. Une propriété appartient à un seul représentant.
Possède	4	1-N	1-1	Un représentant possède un ou plusieurs lots. Un lot appartient à un seul représentant.
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 Cadastrele

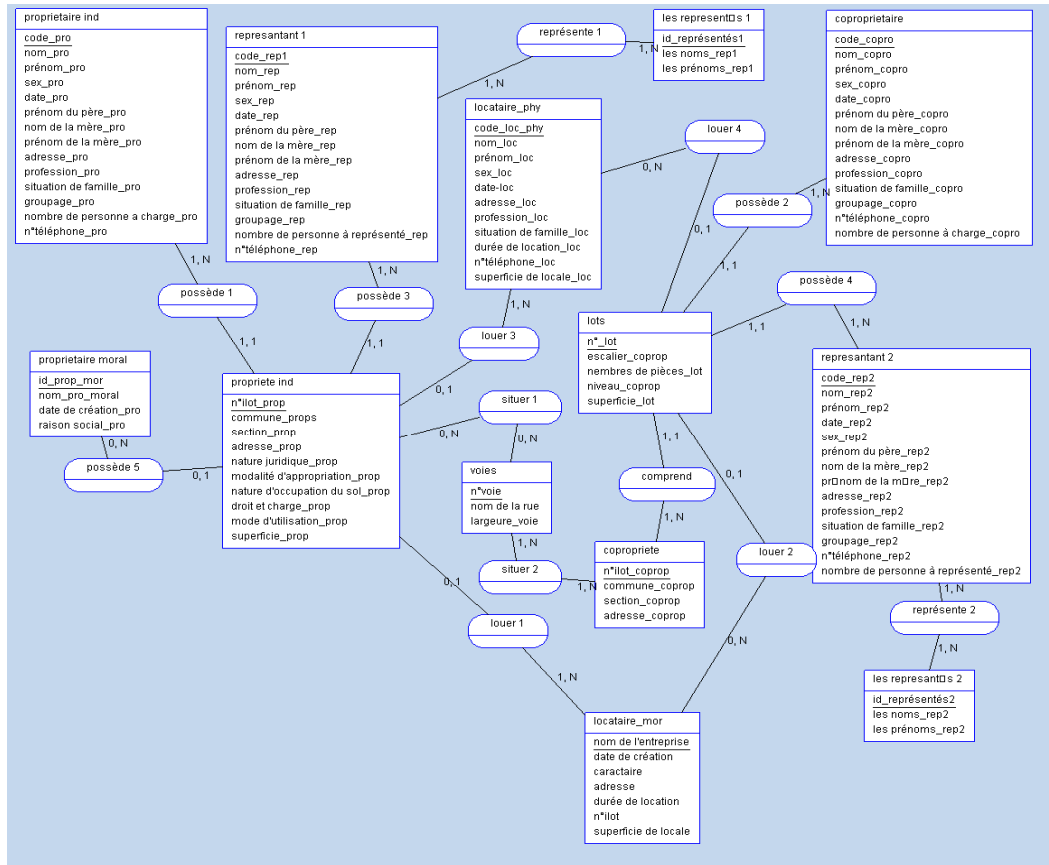


Figure 10 : Le modèle conceptuel de données

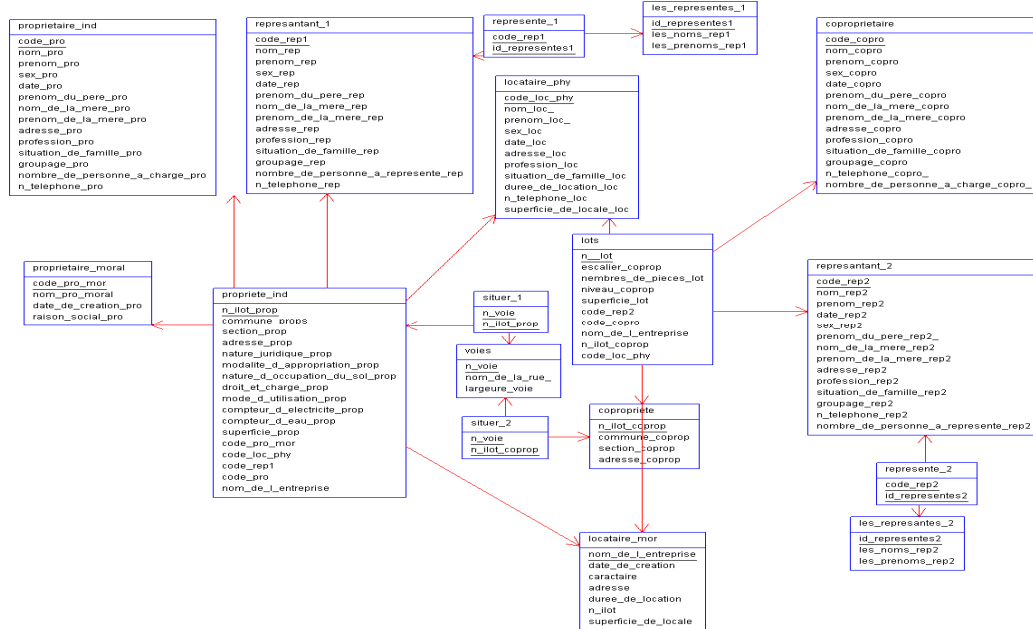


Figure 11 : Le modèle logique de données

## VI.5 La mise en place de la base de données

### VI.5.1 Acquisition des données

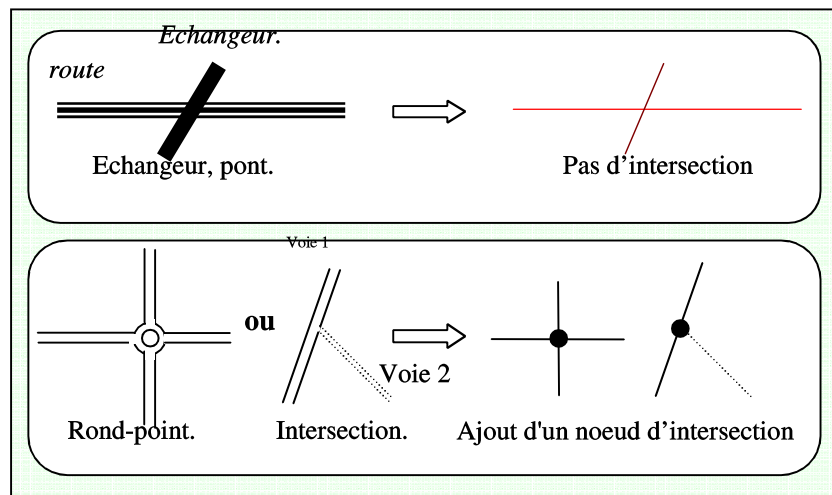
La présente application nécessite des informations qui décrivent la géométrie des données foncières, notamment, les ilots de propriété, le réseau routier. Pour ces raisons, on a opté d'intégrer des données multisources à savoir : la carte de ville de mascara à l'échelle de 1/7500, les plan sous forme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

Une fois les cartes acquises, géoréférencées<sup>1</sup>, 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.

### VI.5.2 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'intersectés. La figure suivant montre les différents cas qui peuvent se présenter :



**Figure 12 : Création de la topologi**

*Structuration des thèmes :*

<sup>1</sup> Le système de projection utilisé dans cette application est le système géodésique Nord Sahara 1959, ellipsoïde de Clarke 1880, projection UTM fuseau 31.

## Chapitre 04. Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastre

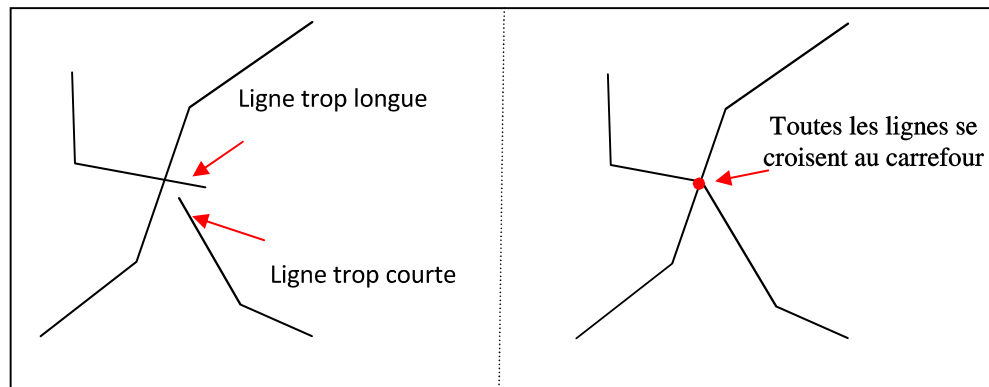
Après avoir construit l'ensemble des thèmes (couches d'informations), certaines opérations de nettoyage s'avèrent très nécessaires afin d'assurer la cohérence logique des objets géographiques.

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

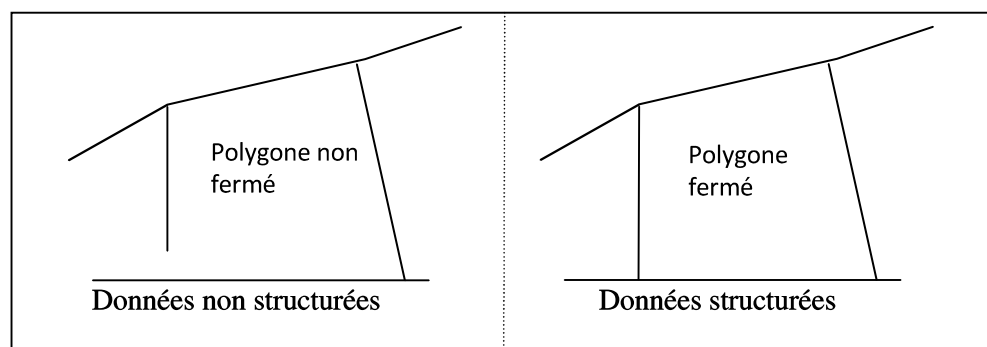
Voici certaines caractéristiques des thèmes structurés :

- 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 :

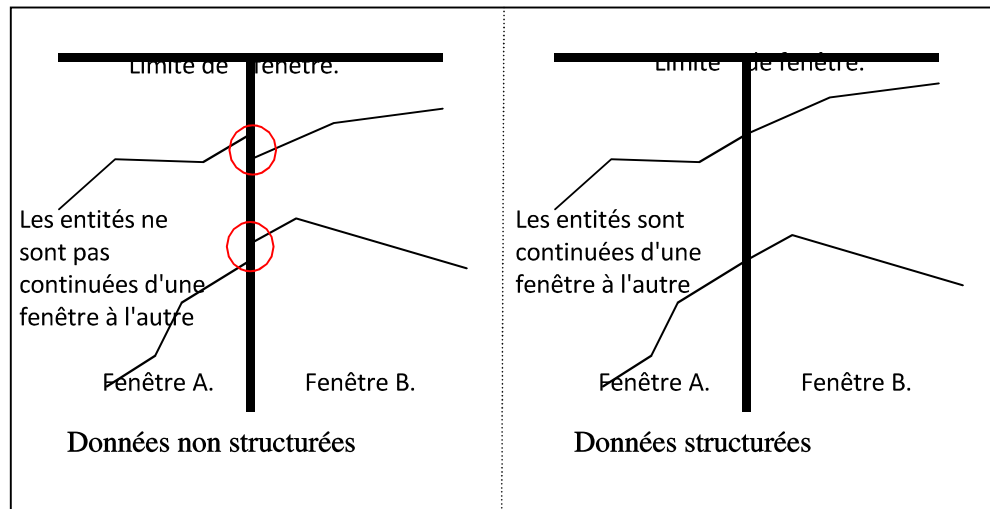


**Figure 13 : Délimitation nette des intersections.**

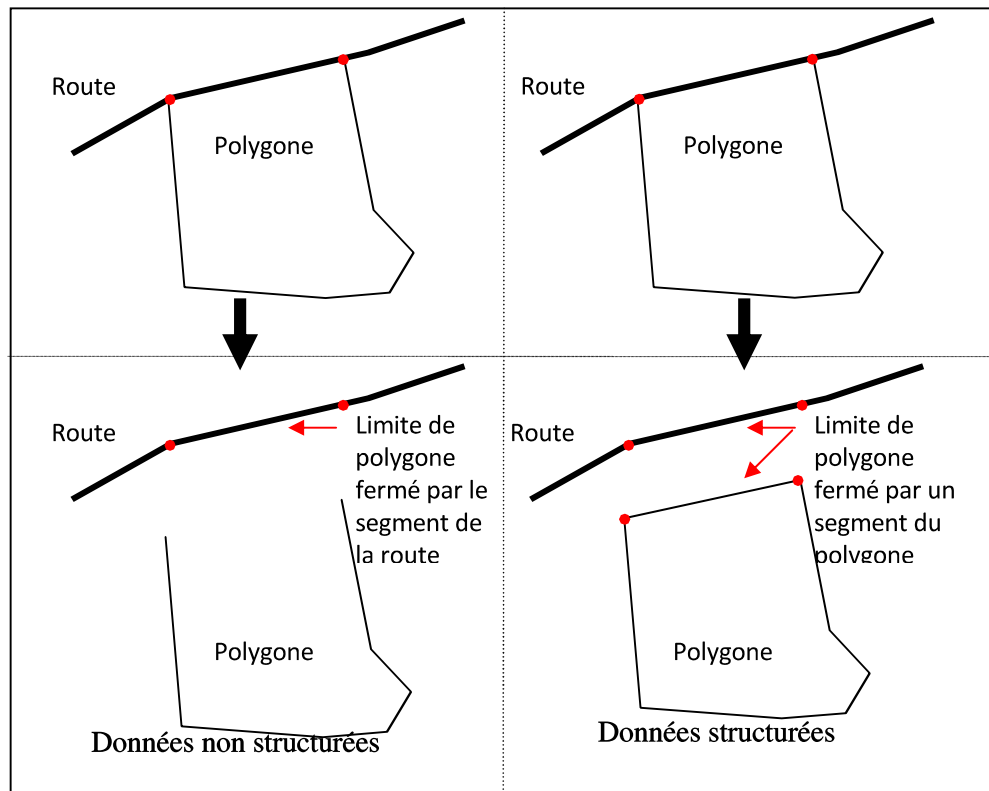


**Figure 14 : Fermeture des entités polygonales.**





**Figure 15 : Alignement aux bordures.**



**Figure 16 : Superposition des entités.**

### **VI .5.3 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.*

### **VI .6 Description du prototype**

#### **VI .6 .1 Logiciel utilisé**

Le choix de ce logiciel ArcGis10 est justifié par les caractéristiques suivantes :

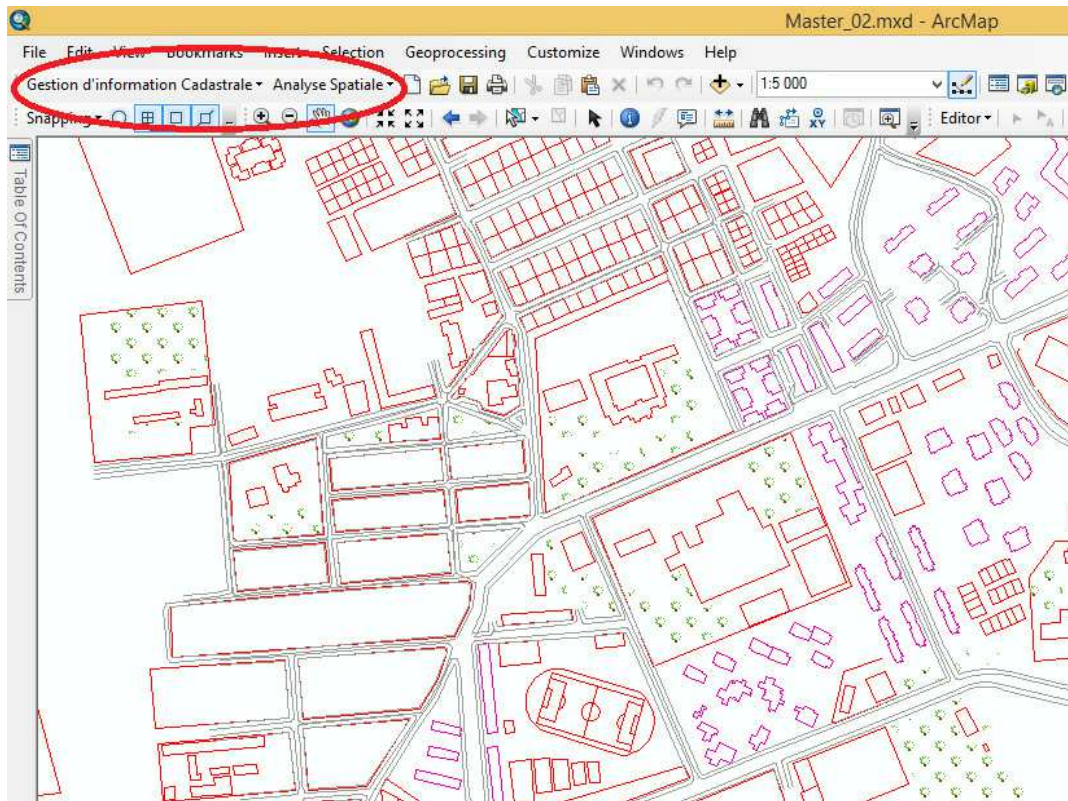
- Sa disponibilité au sein du laboratoire de recherche;
- Une interface conviviale pour la représentation des différentes données;
- Très souple pour la gestion des données géographiques sur PC ;
- La richesse des outils d'interrogation des données (requêtes);
- Permettant des opérations d'analyse spatiale et l'affichage des données sous forme de carte, tableaux ou de graphes;
- La personnalisation de l'interface (menus, bouton, outils,...) est très souple ;
- Comme la plupart des logiciels SIG, ArcGis dispose d'un langage de programmation "VBA", pour permettre la personnalisation des différentes applications.

## **VI .6 .2 Fonctionnalités**

### **Interfaces du prototype**

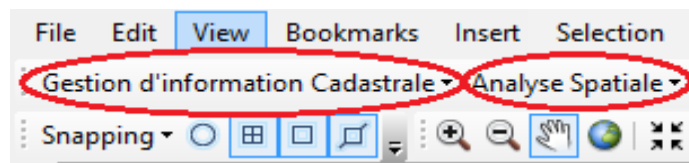
Des menus ont été ajoutés tout en gardant la barre d'outils standard originale.

Chaque menu déroulant regroupe d'autres sous menus selon le cas.



**Figure 17 : Interface du prototype développé**

### VI.6.3 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*

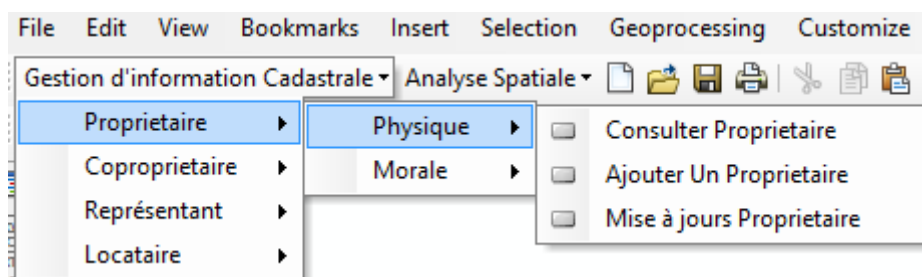
*Ce menu regroupe l'ensemble des requêtes simples et complexes*

**Figure 18** : Présentation des menus ajoutés

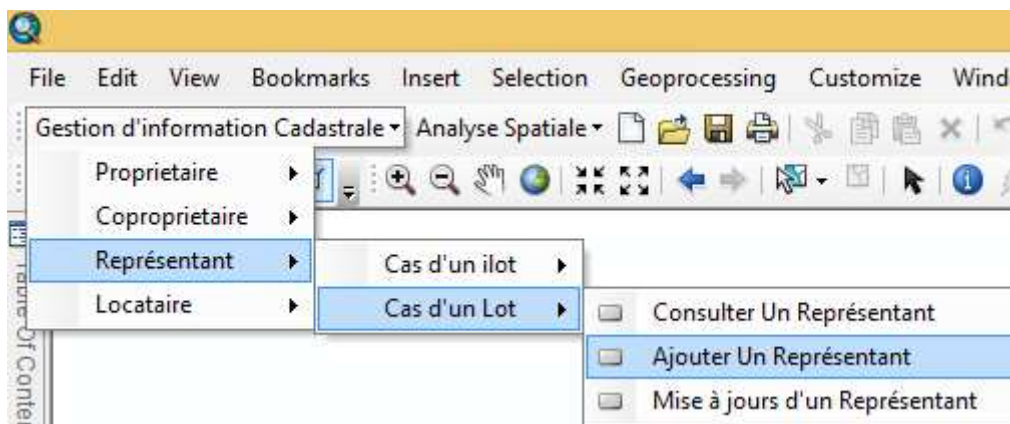
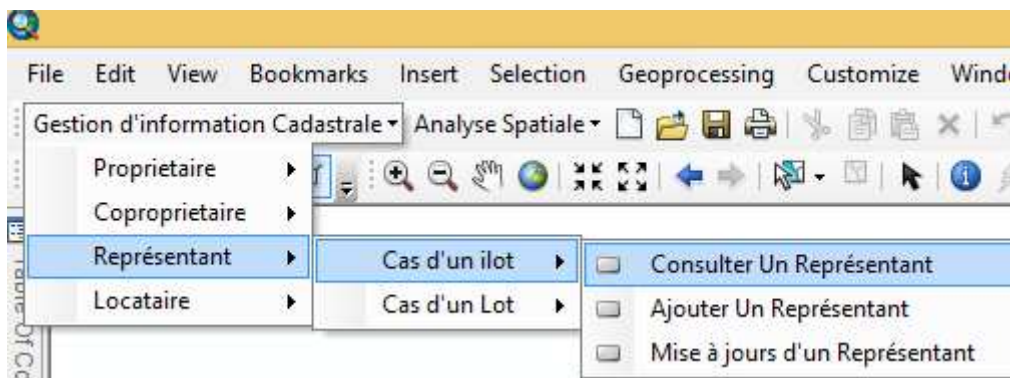
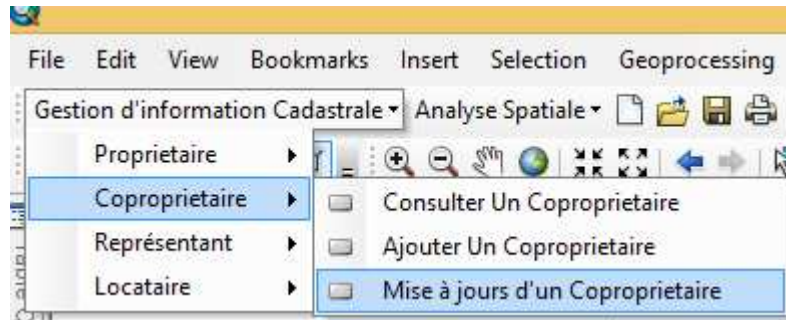
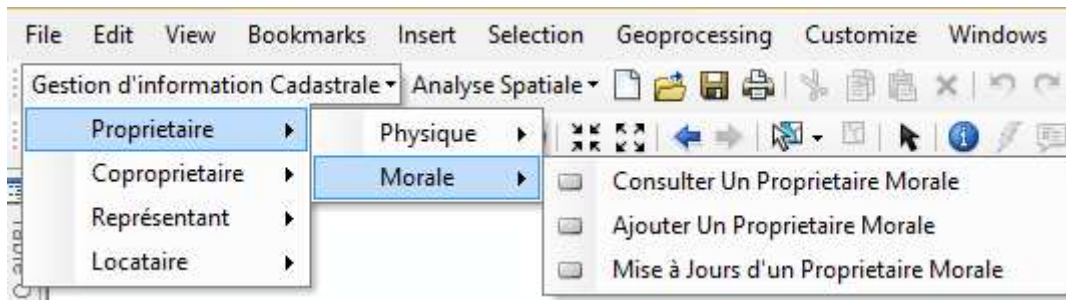
Détails des menus :

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'achat 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

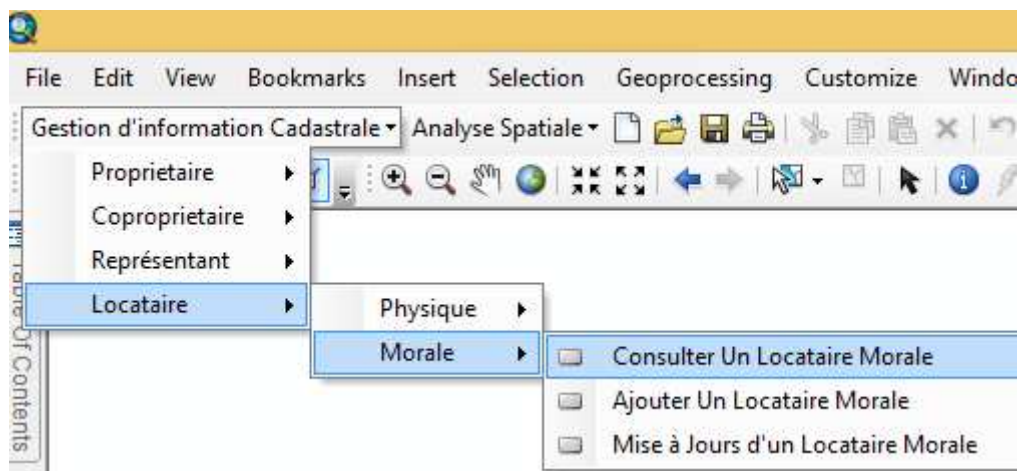
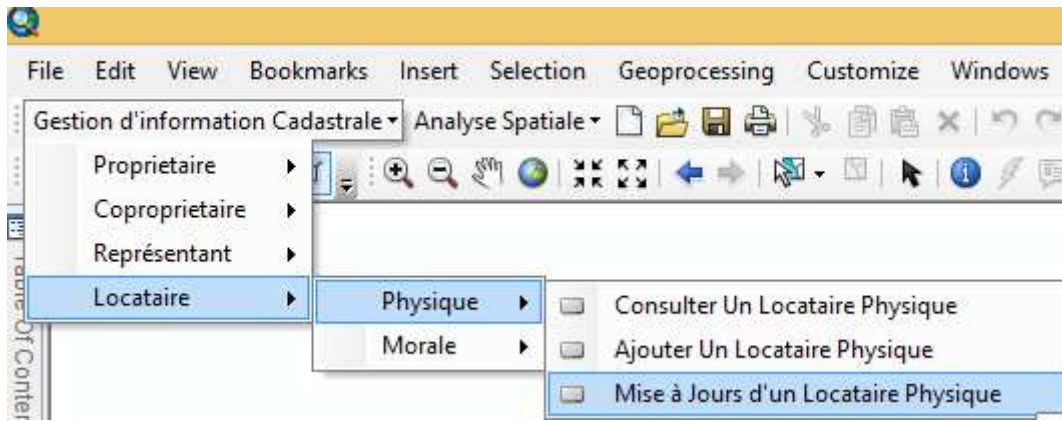
Ces opérations sont projetées sur des copropriétaires, des représentants (cas d'un ilot de propriété, cas d'un lot de copropriété) et aussi sur des locataires physiques ou morales



## Chapitre 04. Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastrele



## Chapitre 04. Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastrele



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

**VI .6 .4 Opération sur les entités :**

**VI .6 .4.1 Le propriétaire :**

**VI .6 .4.2 Consulter un propriétaire :**

The screenshot shows a window titled "Consulter Un Propriétaire" with a close button in the top right corner. At the top, there is a "Code" dropdown menu with "10200" selected. Below this is a "Frame1" containing a form with the following fields:

Nom	CHRAIR	Prénom	Mohamed	Sex	HOMME	
Date De Naissance	Jours	18	Mois	Mai	Années	1991
Adresse	13 Rue Kada Belmokhtar Mascara					

Below the frame, there are several more fields:

Prénom Du Père	Abdelkader	Profession	Etudiant
Nom De Mère	BENGALA	Téléphone	0777175440
Prénom De Mère	Yamina	Groupage	O+
Personne à Charge	4	Situation De Famille	Célibataire

At the bottom center of the window is an "Ok" button.

**Figure 20 : Consulter un propriétaire**

Lors d'une consultation, 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 que toute information s'actualise automatiquement.

## Chapitre 04. Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastrele

Dans cette opération l'utilisateur ne peut faire que la lecture des données à partir de la base, des mesures de sécurités ont été pris (interdiction d'une écriture ou modification dans la base de donnée).

### VI .6 .4.3 Ajouter un nouveau propriétaire :

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 minimise les erreurs lors de la saisie.

The image shows a web form titled "Ajouter Un Propriétaire". At the top, it says "veuillez saisir si dessous". The "Code" field is highlighted with a red circle and contains the value "10205". To the right of the "Code" field is the "sex" section with two radio buttons: "HOMME" and "FEMME". Below this are fields for "Nom", "Prénom", and "Adresse". The "Date De Naissance" section includes dropdown menus for "Jours" (set to 1), "Mois" (set to Janvier), and "Années" (set to 2014). Further down are fields for "Prénom Du Père", "Profession", "Nom De Mère", "Téléphone", "Prénom De Mère", "Personne à Charge" (dropdown set to 1), "Grouppage" (dropdown set to O+), and "Situation De Famille" (dropdown set to Marié). At the bottom, there are two buttons: "Ajouter" and "Annuler".

**Figure 21 : Ajout de nouveau propriétaire**



#### VI .6 .4.4 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

The screenshot shows a web form titled "Mise à Jour d'Un Propriétaire". At the top, there is a dropdown menu for "Code De Propriétaire" with the value "10200". Below this is a section labeled "Frame1" containing several input fields: "Nom" (CHRAIR), "Prénom" (Mohamed), "Sex" (radio buttons for Homme and Femme), "Date De Naissance" (split into Jours: 18, Mois: Mai, Années: 1991), and "Adresse" (13 Rue Kada Belmokhtar Mascara). Below the frame, there are more fields: "Prénom Du Père" (Abdelkader), "Profession" (Etudiant), "Nom De La Mère" (BENGALA), "Numéro Téléphone" (0777175440), "Prénom De La Mère" (Yamina), "Groupage" (O+), "Situation De Famille" (Célibataire), and "Personne à Charge" (4). At the bottom of the form are two buttons: "Mise à Jour" and "Annuler".

Figure 22 : Modifier les informations associées à un propriétaire.

## Chapitre 04. Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastre

Les mêmes opérations peuvent être effectuées dans le cas d'un Copropriétaire, d'un Représentant ou d'un Locateur. Les figures suivantes regroupent l'ensemble de ces opérations :

Mise à Jour d'Un Copropriétaire

Code: 10202

Frame 1

Nom: LAGRA Prénom: Réda Sex:  Homme  Femme

Date De Naissance: Jours: 5 Mois: Avril Années: 1991

Adresse: 46 Cité Zaghoul Most

Prénom Du Père: Ghénam Profession: Etudiant

Nom De Mère: SERISER Téléphone: 0777425136

Prénom De Mère: Zohra Grouppage: A+

Personne à Charge: 2

Situation De Famille: Célibataire

Mettre à Jour Annuler

**Figure 23 :** Modifier les informations associées à un copropriétaire.

Description De l'Entreprise					
Nom d'Entreprise	Compagnie Algerienne des Assurances (La CAAT)	Type d'Entreprise	ETATIQUE		
Date De Création	Jours 15	Mois	Juin	Années	1965
Adresse	32 Avenue Djamel Abdennasseur Zone 08 Mascara	Caractaire	Assurance et Réassurance		
Durée De Location	Deux Ans	Numero Telephone	+21345869234		

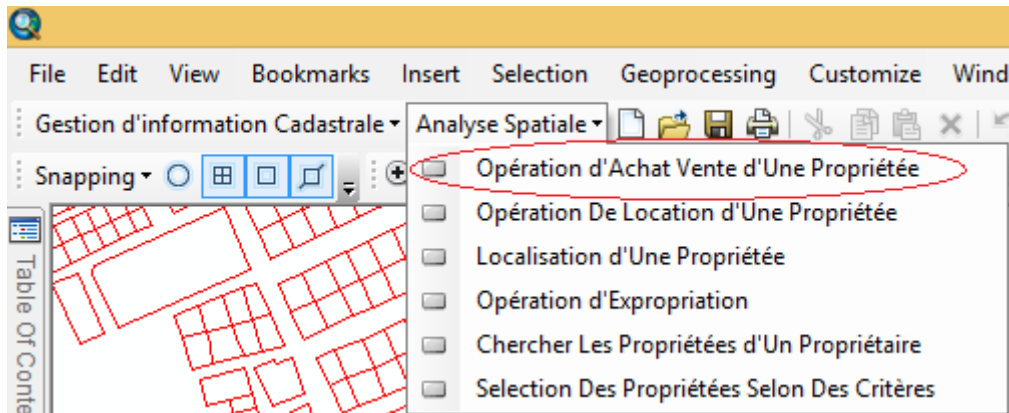
**Figure 24 : Consulter les informations associées à un Locataire Morale**

### **VI .6 .5 Menus Ajoutés : Analyse**

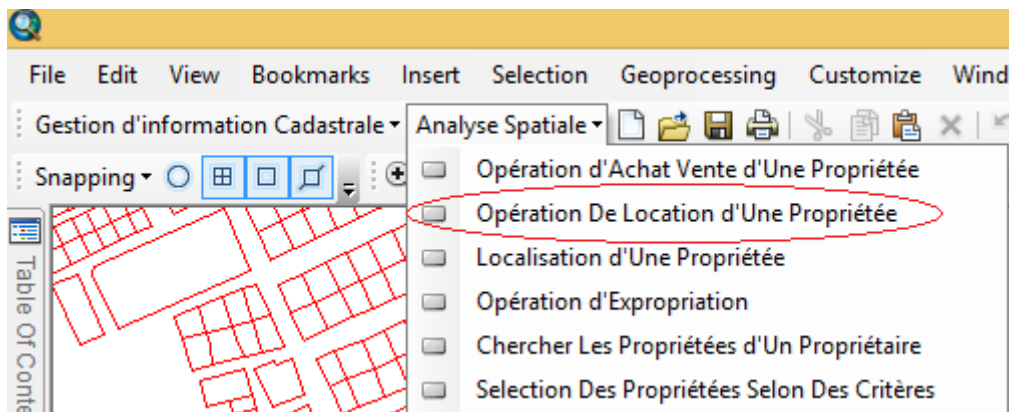
Dans tous systèmes d'informations, une opération d'analyse est indispensable, ce qui diffère un SIG d'autres systèmes c'est l'Analyse Spatiale, c'est une fonctionnalité essentielle, et c'est le cœur d'un SIG, c'est pour cela ce menu a une importance particulière, nous avons essayé d'inspirer les fonctionnalités qui assure ce menu a travers des discussions avec le Géomètre Expert Foncier et aussi a travers l'entretien au sein du cadastre.

## Chapitre 04. Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastrele

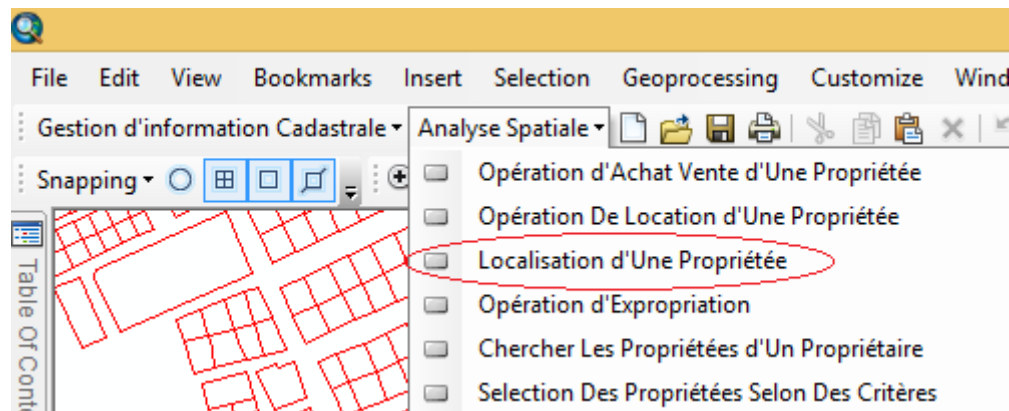
Lorsqu'un nouveau propriétaire est ajouté à la base de données, cela signifie qu'il possède au moins une propriété, si cette propriété appartenait déjà à un ancien propriétaire, cela veut dire qu'une opération d'achat ou de vente est effectuée



Une propriété peut être louée à un Locataire physique ou morale

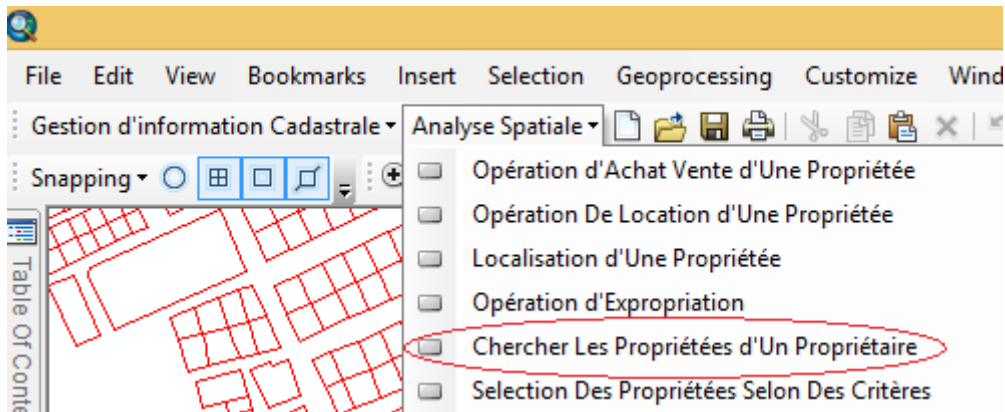


Il suffit de choisir la commune, le numéro de la section, le numéro d'ilot de propriété à partir des listes déroulantes pour pouvoir effectuer l'opération de la Localisation qui est essentielle et demandée quotidiennement de la part des clients au sein du cadastre et au bureau d'étude de Géomètre.

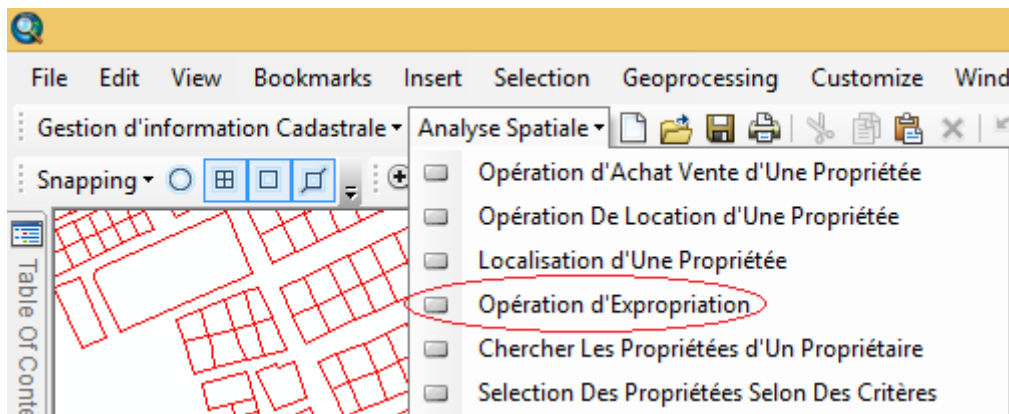


## Chapitre 04. Prototype Développé Et Application à La Gestion Cadastreale

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.



### **VI.7 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 la ZHUNE 08 de la ville de mascara. 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 vois privilégiée incontournable pour faire évoluer les approches classiques vers une utilisation fiable des ressources disponibles.