

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**

**La mise en place d'un système d'information géographique pour  
la gestion de transport public**

**Présenté par :**

- BELLOUMI ABDELKADER MOUNIR
- BENADJEMIA OMAR

**Devant le jury composé de:**

- Mme S.SIDI YKHLEF : encadreur
- Mr HARTANI : examinateur
- Mr CHOUIEB : président

**Année Universitaire 2014/ 2015**

## **Résumé :**

Depuis plus d'une décennie, les villes Algériennes font face à une forte croissance urbaine. Ce phénomène est d'autant plus remarquable dans les villes du Nord-Algérien qui jouent un rôle à la fois politique et économique.

Mostaganem, la ville côtière du Nord-Ouest de l'Algérie n'échappe pas à ce phénomène. Une croissance de la population dans la région s'accompagne d'une expansion spatiale spectaculaire qui impose des défis majeurs aux autorités politiques et communales, ceux liés aux équipements socioéconomiques de base et de transport.

En effet, les activités quotidiennes des ménages nécessitent un grand flux de déplacements qui, mal maîtrisé engendre des problèmes de non satisfactions des habitants. Cela est dû au fait en parti à la faiblesse du système de transport public de la ville.

Cet article définit une nouvelle approche de gestion technique, d'évaluation et de planification du domaine de transport public, pour cela la nécessité d'un système d'information à dimension spatiale est primordiale, car il propose des solutions claires, complètes, efficaces et aide à prendre des décisions.

Le présent travail a pour but de démontrer que les SIG peuvent constituer une solution pour la gestion du transport public dans la région de MOSTAGANEM.

**Mots-clés :** Système d'Information Géographique, Bases des données spatiales, transports et transports publics .

## **Introduction générale :**

La croissance de ville de Mostaganem va de pair avec l'expansion spatiale. En plus de ces facteurs, la centralisation des activités commerciales et administratives dans la ville, créent chaque jour un grand flux de déplacement. Dans cet environnement de mobilité difficile, les transports publics devraient offrir des solutions plus sécurisées et plus économiques.

La représentation dans l'espace des éléments constituant la ville et des relations entre eux s'appuie sur des systèmes d'information géographique (SIG) chez tous les acteurs: conception de l'aménagement et des transports, exploitants des différents modes de transport.

Les SIG sont devenus des outils majeurs pour la planification des systèmes de transport, l'information multimodale des usagers des transports, la gestion des transports de personnes en ville.

Les usagers seront capables de se servir des SIG qui utiliseront des données géolocalisées pour guider leurs déplacements.

Les grands enjeux sont la qualité des données de base auxquelles peuvent avoir accès les professionnels et le grand public, la diffusion des savoir faire en information géographique, la normalisation, ...

Pour cela dans cet article on va s'intéressé sur des généralités sur les transports publics, une description physique et les modes de transports publics existants dans la ville, puis une formation de base sur la mise en place d'un SIG transport.

## **Objectifs :**

Le SIG aide les entreprises de transports publics à prendre des décisions sûres et fondées à partir d'informations réelles.

Dans le présent travail qui s'inscrit dans le cadre de notre projet de fin d'étude de Master, on va comprendre comment le SIG peut être utilisé pour établir les distances réellement parcourues à pied et non l'estimation de distance à vol d'oiseau. Cette technique peut améliorer la précision des estimations sur les usagers et les niveaux de revenu en fonction de l'accessibilité des routes, des parcours ou arrêts nouveaux ou existants, et de proposer une solution complète pour la gestion efficace, du transport public dans la région de Mostaganem, en réalisant un logiciel SIG qui permet de gérer la totalité des activités du transport public.

Le SIG peut être utilisé pour gérer et analyser certaines informations essentielles :

- Planification et analyse des itinéraires
- Répartition des bus et intervention d'urgence
- Planification et définition d'itinéraires des transports spécialisés
- Inventaire des arrêts de bus et des infrastructures
- Gestion des installations ferrées
- Maintenance des voies, du système d'alimentation électrique, des communications et des signaux
- Reporting et analyse des accidents
- Analyse démographique et restructuration de trajet
- Analyse de la communauté des usagers et reporting associé
- Planification et modélisation des transports.

## **Liste des figures :**

Figure 1 : Limites administratives de la wilaya de Mostaganem.....	5
Figure 2 : Infrastructures routières de la Wilaya de Mostaganem. ....	6
Figure 3 : Les 5A.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Figure 4 : Transformations effectuées sur le réseau routier. ....	15
Figure 5 : Tracé du tramway de la Wilaya de Mostaganem.....	21
Figure 6 : Carte de la ville de MOSTAGANEM 2015 .....	24
Figure 7 : Représentation des trois modes de transport.....	28
Figure 8 : Découpage interne de la zone d'étude.....	29
Figure 9 : Passage entre deux modes de transport.....	30

## **Liste des tableaux :**

Tableau 1 : Les reliefs de la Wilaya de Mostaganem. ....	4
Tableau 2 : Découpage administrative de la Wilaya de Mostaganem. ....	5
Tableau 3 : Analyse des besoins. ....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Tableau 4 : Découpage de l'aire d'étude en zone.....	18
Tableau 5 : Les lignes de l'ETUM.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Tableau 6 : Types de Taxis dans la Wilaya de Mostaganem. ....	20
Tableau 7 : Les différentes gestion de notre système.....	23

## **Introduction :**

Dans l'environnement de mobilité difficile connue à la ville de Mostaganem, qui est un lieu de concentration de population, d'activités et d'équipement de rayonnement régional, les transports publics devraient offrir des solutions plus sécurisées et plus économiques, pour cela dans ce chapitre on va s'intéresser sur des généralités sur les transports publics puis une description physique de la ville.

### **I.1. Définition :**

Le transport public de personne est un transport en commun, ou un transport collectif, qui consiste à transporter plusieurs personnes sur un même trajet. La notion de transport public est différente puisqu'il regroupe tous les transports qui sont organisés pour le compte d'un tiers. Les taxis traditionnels sont un transport public mais pas un transport en commun. La nuance reste cependant tenue puisqu'un taxi pourra par exemple être affrété dans le cadre d'un transport à la demande et être alors considéré comme un service de transport en commun. Les déplacements de personnes à travers l'espace caractérisent la circulation, qui veut dire l'ensemble des déplacements dont l'intensité dans le temps et dans l'espace détermine le trafic, qui est l'importance et la fréquence de la circulation, et les flux qui sont les déplacements massifs de personnes.

#### **I.1.1. Modes de transport :**

Les modes de transport qui sont des modes d'acheminement des personnes comme la route, ne s'inscrivent pas nécessairement parallèlement l'un à l'autre et certains, comme le rail, ont besoin de traces sur le sol sur toute la longueur de leur parcours pour constituer un réseau. [4]

##### **I.1.1.1. Transport aérien :**

Le transport aérien est une activité consistant à déplacer des passagers ou du fret par la voie aérienne. Le transport aérien civil est effectué par des compagnies aériennes utilisant des avions de ligne. Lorsque le réseau des destinations et les horaires sont fixes ces compagnies sont dites régulières. La majorité des avions de ligne sont équipés pour le transport des passagers et disposent d'une soute pour les bagages et le fret et la plupart des compagnies aériennes exercent conjointement ces deux activités. Les caractéristiques techniques les plus importantes d'un avion de transport sont sa capacité (masse ou volume), son autonomie et sa vitesse. Après des recherches dans ce domaine les compagnies aériennes se trouvaient dans l'obligation d'ajuster leur réseau en fonction des capacités des appareils d'où la nécessité d'effectuer des escales techniques sur certaines lignes. L'augmentation des performances a progressivement supprimé ces contraintes et les compagnies aériennes ont maintenant un poids déterminant dans la rédaction des spécifications des appareils. [5]

##### **I.1.1.2. Transport maritime :**

Le transport maritime s'appuie sur une infrastructure constituée de ports maritimes, de ports en eaux profondes et des canaux. On distingue deux sous modes de ce type de transport: Transport maritime de personnes par des paquebots et des navettes maritimes sur une continuité territoriale, et le transport par voie d'eau de personnes, en commun par bateau-mouche, ferry et bateau d'immigrés. [7]

### **I.1.1.3. Transport terrestre :**

#### **I.1.1.3.1. Transport routier :**

Ce mode de transport emprunte la voirie existante sans nécessiter d'infrastructures spécifique. On utilise aujourd'hui pour ce mode de transport des véhicules à moteur : autobus (pour les services urbains), autocar (pour les services inter-urbains), trolleybus, taxi collectif, véhicule léger affecté au transport public de personnes (VLTP), voiture de tourisme avec chauffeur ... On peut aussi citer le pédibus qui consiste à organiser un ramassage scolaire à pied. [6]

#### **I.1.1.3.2. Transport ferroviaire :**

Le transport ferroviaire est un système de transport guidé servant au transport de personnes. Il se compose d'une infrastructure spécialisée, de matériel roulant et de procédures d'exploitation faisant le plus souvent intervenir l'humain, même si dans le cas des métros automatiques cette intervention se limite en temps normal à de la surveillance. [6]

#### **I.1.1.4. Transport multimodal :**

Le transport multimodal, ou transport intermodal, ou transport combiné, consiste à assurer un transport en empruntant successivement différents modes de transport. Les déplacements des personnes d'une zone à l'autre requièrent le plus souvent les services offerts par chaque mode de transport, si le parcours est routier puis ferroviaire alors on parle de transport mixte c'est à dire réalisé par des modes différents (Rail puis Route), ou même de transport superposé (ferroutage). Si le parcours est en mer puis en fleuve alors on parle de transport mixte c'est à dire réalisé par des modes différents (Mer puis Fleuve), ou même de transport superposé (roulage). [4]

### **I.1.2. Moyens de transport :**

Les déplacements de personnes font appel à des moyens techniques appelés moyens de transport qui sont simplement un ensemble de techniques utilisées pour effectuer les déplacements, qui s'inscrivent dans une région grâce aux voies de communication, à savoir :

#### **I.1.2.1. Voie aérienne :**

Une voie aérienne est un itinéraire réservé et prédéfini par un plan de vol permettant de rallier un aéroport depuis un autre, pouvant comporter des étapes ou escales. La route aérienne emprunte des couloirs aériens, qui sont des zones réservées à la circulation des aéronefs. [5]

#### **I.1.2.2. Voie maritime :**

Une route maritime est un itinéraire régulièrement suivi par des navires assurant le transport maritime. Les routes maritimes ne sont pas matérialisées à la manière des routes sur terre, mais sont souvent cartographiées, à différentes échelles. Leur tracé émerge et évolue pour répondre à diverses contraintes : météorologie, géographie des côtes, relief marin, infrastructures portuaires, sécurité, facteurs politique ou régime des points de passage. Au fur et à mesure du développement des technologies maritimes et de la cartographie, les routes sont devenues plus rectilignes en s'éloignant des côtes. [7]



**I.1.2.3. Voie fluviale :**

Le transport fluvial est un mode de transport de passagers qui utilise le réseau de canaux et de rivières situés sur un territoire national. Il est le transport sur les voies navigables, qu'elles soient des cours d'eau navigables, éventuellement aménagés ou des canaux artificiels. Il existe d'autres services de transport de personnes, ainsi qu'une navigation de plaisance ou tourisme fluvial.

**I.1.2.4. Voie routière :**

Le principal avantage de cette voie de communication est la flexibilité et la modicité des investissements. Le transport routier peut en effet emprunter la voirie existante sans nécessiter d'infrastructure spécifique. [8]

**I.1.2.5. Voie ferroviaire :**

Ce moyen nécessite un tracé sur le sol sur toute la longueur du parcours, en plus il a comme besoin quelque infrastructures spécifique au transport ferroviaire. Une voie ferrée est un chemin pour matériels roulant (trains, tramway) constitué de deux files de rails dont l'écartement est maintenu constant par une fixation sur des traverses, reposant elles-mêmes sur un lit de pierres ou de graviers. [8]

**I.1.3. Les performances techniques du transport :**

Les performances techniques sont à l'origine de :

- La mise en circulation de véhicules de plus en plus spécialisés.
- L'augmentation de la capacité et de la vitesse de ces véhicules en même temps que de la création d'infrastructures nouvelles destinées à réduire les distances, les temps de parcours (la distance-temps : le temps mis pour parcourir une distance donnée), voire le coût de transport (la distance-coût : le coût du parcours sur une distance donnée).

Toute étude de géographie portant sur les transports ne peut donc ignorer tous ces faits ainsi que les nouvelles méthodes de travail (par exemple les modèles mathématiques et les graphes) mises au point pour affiner les observations.

La répartition spatiale des modes de transport et des réseaux varie fortement d'une région à l'autre. De plus, l'utilisation des divers modes et moyens de transport s'opère en fonction de besoins dont la variété est grande ; le tout est de voir comment adapter les modes et moyens de transport dans les meilleures conditions en vue de satisfaire les besoins en déplacements de la population. [9]

**I.2. Présentation de la Wilaya :**

**I.2.1. Situation géographique :**

La wilaya de Mostaganem se situe au Nord-Ouest de l'Algérie exactement entre les méridiens 0° 4' 0,083'' de longitude Est et les parallèles 35° 54' 35,900 de latitude Nord. Et couvre une superficie de 2269 Km<sup>2</sup>. [1] Elle est délimitée par les Wilaya de Chlef et Relizane à l'Est, Mascara et Relizane au sud, Oran et Mascara à l'Ouest et par la Mer Méditerranée au Nord. La Wilaya de Mostaganem compte à l'année 2011 une population de 781.950 Habitants avec une densité de 345 Hab/Km<sup>2</sup>. [1]

**I.2.1.1. Relief :**

Le relief de la Wilaya de Mostaganem s'individualise en 04 unités morphologiques appartenant à deux (02) régions distinctes : le Plateau et le Dahra. [2]

<b>Unités</b>	<b>Communes Concernés</b>
Vallées basses de l'Ouest	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MAZAGRAN</li> <li>• H/ MAMECHE</li> <li>• STIDIA</li> <li>• AIN NOUISSY</li> <li>• EL HACIANE</li> <li>• FORNAKA</li> </ul>
Plateau de Mostaganem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MOSTAGANEM</li> <li>• SAYADA</li> <li>• KHEIR EDDINE</li> <li>• A/ TEDELES</li> <li>• SOUR</li> <li>• BOUGUIRAT</li> <li>• MESRA</li> <li>• SIRAT</li> <li>• TOUAHRIA</li> <li>• SOUAFLIAS</li> <li>• MANSOURAH</li> </ul>
Mont Dahra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OUED EL KHEIR</li> <li>• SAF SAF</li> <li>• OULED MAALAH</li> <li>• AIN BOUDINAR</li> <li>• NEKMARIA</li> <li>• SIDI ALI</li> <li>• TAZGAIT</li> <li>• SIDIBELATAR</li> </ul>
Vallées de l'Est	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BEN A/RAMDANE</li> <li>• HADJADJ</li> <li>• SIDI LAKHDAR</li> <li>• KHADRA</li> <li>• ACHAACHA</li> <li>• O/ BOUGHALEM</li> </ul>

Tableau 1 : Les reliefs de la Wilaya de Mostaganem.

**I.2.1.2. Découpage administratif :**

La Wilaya de Mostaganem est constituée de 10 Daïras et 32 Communes : [2]

DAIRA	COMMUNES
MOSTAGANEM	MOSTAGANEM
HASSI MAMECHE	HASSI MAMECHE - STIDIA – MAZAGRAN
AIN TEDELES	A/TEDELES - SOUR - S/BELATAR - O/EL KHEIR
BOUGUIRAT	BOUGUIRAT - SIRAT - SAF SAF – SOUAFLIAS
SIDI ALI	SIDI ALI - TAZGAI - OULED MAALAH
ACHAACHA	ACHAACHA - NEKMARIA - KHADRA - O/BOUGHALEM
AIN NOUISSY	AIN NOUISSY - FORNAKA - EL HACIANE
MESRA	MESRA -MANSOURAH-TOUAHRIA-AIN SIDI CHERIF
SIDI LAKHDAR	SIDI LAKHDAR - HADJADJ - BEN A/RAMDANE
KHEIR EDDINE	KHEIR EDDINE - SAYADA - AIN BOUDINAR

Tableau 2 : Découpage administrative de la Wilaya de Mostaganem.

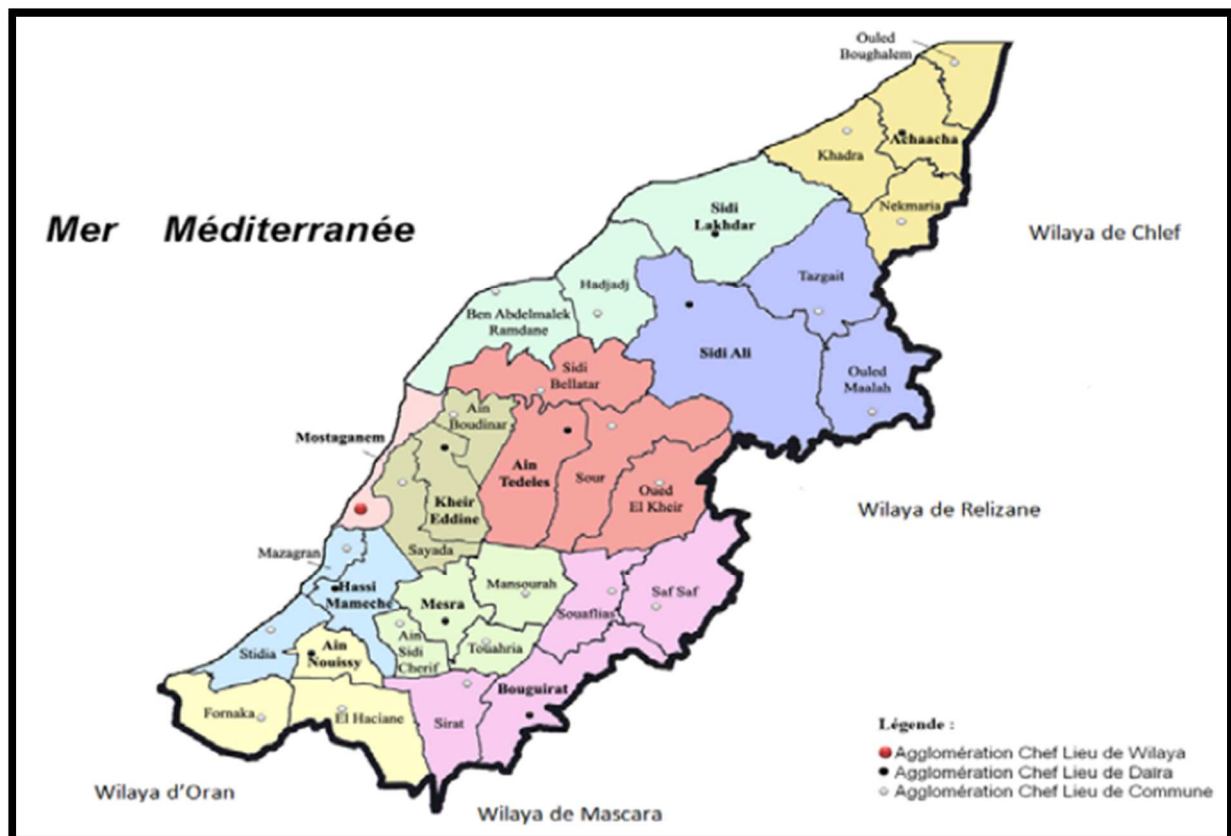


Figure 1 : Limites administratives de la wilaya de Mostaganem.

### I.2.2. Infrastructures routières :

La Wilaya de Mostaganem jouit d'un important réseau routier qui relie l'ensemble des localités de la Wilaya. Sa consistance est comme suit : [3]

- Routes nationales (R.N) : 332 KM
- Chemins de Wilaya (C.W) : 654 KM
- Chemins communaux (C.C) : 1200 KM, dont 228 KM de pistes

- Nombre d'ouvrage d'art sur R.N : 29
- Nombre d'ouvrage d'art sur C.W : 38
- Nombre d'ouvrage d'art sur C.C : 10

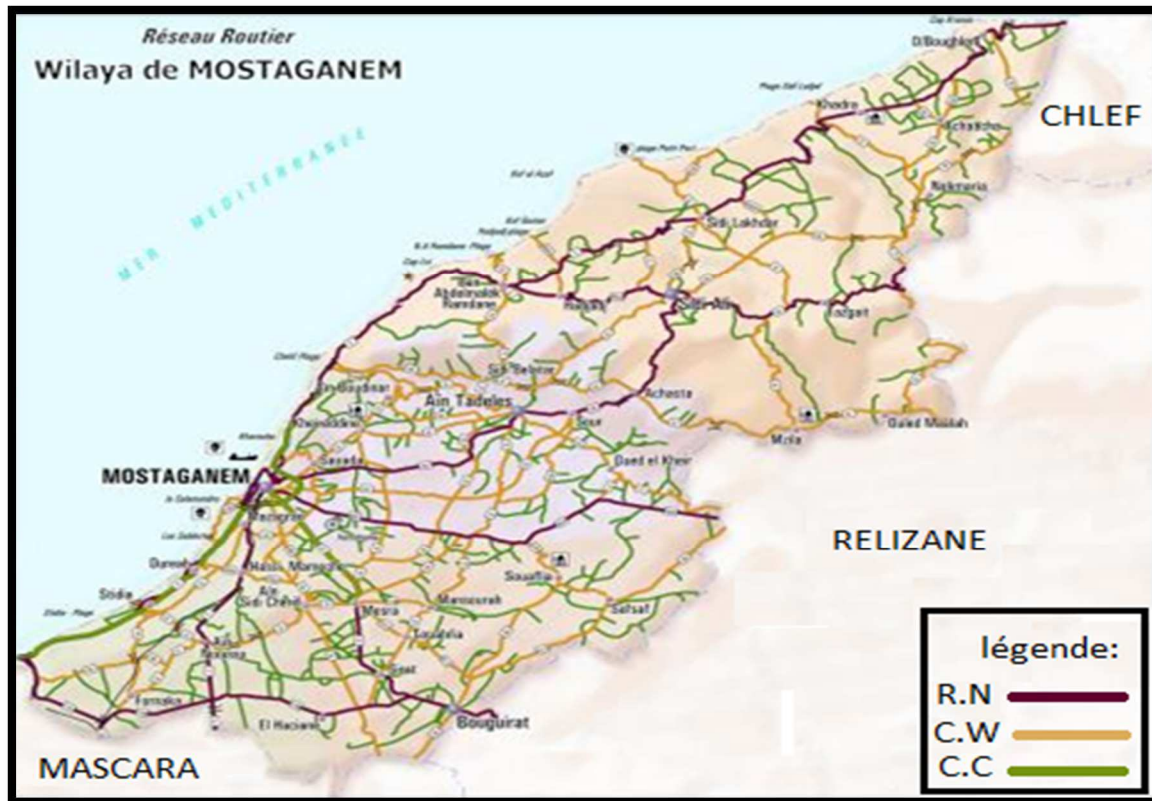


Figure 2 : Infrastructures routières de la Wilaya de Mostaganem.

**Conclusion:**

Au terme de ce chapitre, après la compréhension des principes de la gestion du transport public et la description de l'aire d'étude, la suite est de répondre aux besoins souhaités dans un système d'information géographique cohérent et performant.

## **Introduction:**

Les systèmes d'information géographique sont des systèmes d'organisation et de gestion des données géographiques permettant de produire, d'interroger, et de tirer des décisions afin d'exploiter ou d'améliorer des prescriptives comme notre cas c'est d'apporter une gestion efficace et fonctionnelle des transports publics.

### **II.1. Définition :**

Un SIG est 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, contribuant notamment à la gestion de l'espace. [11]

### **II.2. Propriétés :**

Un SIG permet, à travers la manipulation de la base de données formée, de s'enquérir de toute information utile par des méthodes simples et rapides, ainsi qu'à des requêtes composées.

Un SIG manipule deux types de données :

Données spatiales qui peuvent être représentées dans un plan par un point (point côté, emplacement d'un puits, d'une école...), une ligne (rivière, route,...), une surface ou un polygone (unité pédagogique, parcelle, délégation,...)

Données descriptives, qualitatives ou quantitatives qui portent des informations concernant les données spatiales : altitude, capacité, type de sol, nom de la délégation etc....

Un SIG combine les possibilités de représentation graphique d'un logiciel de dessin assisté par ordinateur (DAO) avec les capacités de manipulation de données d'un système de gestion de base de données (SGBD). [12]

### **II.3. Domaines d'application :**

Les SIG ont des domaines d'application aussi variés que la recherche scientifique, la gestion de ressources ou d'immeubles, l'archéologie, l'évaluation des impacts environnementaux, la planification urbaine, la cartographie, la criminologie, la géographie historique (numérisation et géo référencement de cartes historiques qui peuvent contenir des informations importantes sur le passé), le marketing, la logistique, la cartographie de prospection de minerais et bien d'autres encore. Il en découle que les fonctionnalités des SIG sont toutes aussi variées : traitements d'images,

Photo-interprétation (télédétection, photo aérienne...),

Traitements statistiques (plus particulièrement géostatistique),

Utilisation de GPS et DGPS (GPS différentiel),

Utilisation de mini-SIG embarqués, mise à disposition de cartes sur internet. [13]

### **II.4. Les composants du SIG :**

Un système d'information géographique est constitué de cinq composants majeurs :

#### **II.4.1. Les données :**

Les données sont certainement les composantes les plus importantes des SIG. Elles se composent de:

Données attributaires : décrivent un objet géographique : nom d'une route, type d'un bâtiment, nombre d'habitants d'un immeuble, débit d'un fluide (gaz), tension d'une ligne de transport d'énergie, type d'arbres autour d'une canalisation de transport des hydrocarbures. Les attributs ne sont pas stricto sensu des informations géographiques, mais contribuent à qualifier les objets.

Objets géographiques : Les entités géographiques peuvent être représentés en mode vectoriel (format vecteur), par un point (unité de protection civile, unité des centres médicaux), par une ligne (réseau routier, tracé d'une canalisation), et par un polygone pour des entités surfaciques (villes, forêts...) Ces entités peuvent être aussi représentés en mode matriciel (format raster) qu'il s'agit d'une image, d'un plan ou d'une photo numérisés et affichés dans le SIG en tant qu'image. Dans un SIG, un système de coordonnées terrestres (sphérique ou projectif) permet de référencer les objets dans l'espace et de positionner l'ensemble des objets les uns par rapport aux autres. Les relations entre les objets peuvent être calculées et donner naissance à des points d'intersection afin d'éviter la répétition d'objets superposés. Les objets sont généralement organisés en couches, chaque couche rassemblant l'ensemble des informations se rapportant à un même thème donné.

Métadonnées : un SIG manipule des données provenant de différentes sources. Celles ci sont, aussi, accompagnées d'informations caractérisant la source elle-même, soit encore de données sur les données. Ces dernières apportent, par exemple, des informations sur la nature des données, le système de projection, l'étendue géographique, et la date de saisie. [14]

#### **II.4.2. Les logiciels :**

Les logiciels qui offrent les fonctions élémentaires suivantes :

La saisie, l'intégration, l'échange, la structuration et le stockage des informations géographiques sous forme numérique.

La manipulation et l'interrogation des données géographiques (calculs liés à la géométrie des objets, croisement de données thématiques ...)

La représentation et la mise en forme, notamment sous forme cartographique avec la notion d'ergonomie et de convivialité, et aussi la représentation du monde réel. [12]

#### **II.4.3. Les matériels :**

Les SIG fonctionnent aujourd'hui sur une très large gamme d'ordinateurs des serveurs de données aux ordinateurs de bureaux connectés en réseau ou utilisés de façon autonome. [12]

#### **II.4.4. Les savoir-faire :**

Un SIG fait appel aux connaissances, savoirs, savoir-faire de nombreux domaines géographie, cartographie, analyse des données et des processus (analyse Merise, Unified Modeling Language), informatiques, statistique, urbanisme, hydrologie...

Cette approche pluridisciplinaire impose la collaboration d'experts appartenant à des domaines très différents. [11]

#### **II.4.5. Les utilisateurs :**

Un SIG étant avant tout un outil, c'est son utilisation (et donc, son ou ses utilisateurs) qui permet d'en exploiter la quintessence. Les SIG s'adressent à une très grande communauté d'utilisateurs depuis ceux qui créent et maintiennent les systèmes, jusqu'aux personnes utilisant dans leur travail quotidien la dimension géographique. Avec l'avènement des SIG sur Internet, la communauté des utilisateurs de SIG s'agrandit de façon importante chaque jour et il est raisonnable de penser qu'à brève échéance, nous serons tous à des niveaux différents des utilisateurs de SIG. [14]

#### **II.5. Fonctionnalité d'un SIG :**

Le SIG peut être constitué pour répondre à différentes demandes. Comme le système universel n'existe pas, il faut adapter selon les objectifs fixés. Toutefois les SIG ont en commun des fonctionnalités que l'on retrouve dans chaque système regroupées en 5 familles (Abstraction, Acquisition, Archivage, Analyse, Affichage), sous le terme des «5A» :

##### **II.5.1. Abstraction :**

Le SIG est utilisé pour réaliser des descriptions du territoire permettant d'obtenir l'information nécessaire pour répondre à une problématique. Il contient 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 lesquels on doit disposer d'information et la nature de celle-ci. Un parallèle peut être établi avec la représentation cartographique du territoire qui comprend des éléments choisis selon leur nature et selon des spécifications données afin de rendre aux besoins des utilisateurs identifiés. Leur dessin est effectué en représentant des règles sémiologiques destinées à faire percevoir facilement un maximum d'information aux lecteurs de la carte. Les choix portent sur la nature de l'information qui doit être accessible, sur les éléments du territoire qu'il faut pouvoir identifier et séparer de leur contexte, sur la manière de les dessiner et sur les critères ou sur les propriétés qui doivent être perceptibles. Ces choix sont effectués en fonction d'objectifs à atteindre ou plus généralement en fonction des problématiques à résoudre. Le monde réel est ainsi modélisé en fonction des besoins, ce qui permet de définir précisément le contenu du système. [15]

##### **II.5.2. Acquisition :**

Les éléments que doit contenir le système sont connus dès que le modèle conceptuel est établi et que sont précisées les informations géométriques et sémantiques nécessaires. 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 données peuvent être de quatre types différents selon la géométrie qui leur est associée: les données raster, les données vecteurs, les grilles ou MNT et les données sans géométrie. Avant d'utiliser des données papier dans un SIG il est nécessaire de les convertir dans un format informatique, cette étape s'appelle la digitalisation. S'il s'agit de transformer une image

constitué de pixels (raster) en une image comprenant des éléments vectoriels tels que des surfaces, des points ou des lignes (vecteur), cette étape s'appelle la vectorisation. [13]

### **II.5.3. Archivage :**

Le SIG rassemble de l'information afin de permettre son utilisation dans des applications variées. Pour permettre un accès efficace aux différentes données des logiciels informatiques ont été créés en utilisant les retours d'expériences des systèmes classiques et ceux des systèmes de DAO. Les moteurs de bases de données sont utilisés pour gérer les objets comme dans un système classique car la géométrie peut être perçue comme une propriété au même titre que les attributs classiques tant que l'on ne cherche pas à l'utiliser dans des requêtes. Le SIG 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. Pour prendre en compte la spécificité géographique plusieurs méthodes de gestion sont possibles autant au niveau logique qu'au niveau physique. 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. Les sources d'informations peuvent être d'origines très diverses. Il est donc nécessaire de les harmoniser afin de pouvoir les exploiter (c'est le cas des échelles, du niveau de détail, des représentations...). [15]

### **II.5.4. Analyse :**

Les données contenues dans un SIG décrivent un terrain, et donc permettent d'appréhender les événements potentiels pouvant survenir. L'utilisation des données dans la résolution de problématiques variées valorisera d'avantage un système d'information. Les principales possibilités offertes par la mise à disposition de renseignements géométriques et de renseignements sémantiques concernent la mise en relation mutuelle d'objets localisés ayant certaines propriétés. 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...) ou la forme (taille, type...). Comme les objets possèdent aussi des attributs traduisant des propriétés autres que géométriques, les analyses faites dans les systèmes d'information classiques, c'est à dire sans utiliser de fonction géométrique, peuvent être réalisées. Il est ensuite naturel d'utiliser une combinaison entre les propriétés géométriques et les propriétés sémantiques afin de réaliser une analyse complète. Ayant sous la main un SIG et des données, l'utilisateur pourra commencer par poser des questions simples. [15]

La plus utilisée et la plus intéressante dans les SIG est l'analyse spatiale :

L'intégration des données au travers des différentes couches d'information permet d'effectuer une analyse spatiale rigoureuse. Cette analyse par croisement d'informations, si elle peut s'effectuer visuellement nécessite souvent le croisement avec des informations alphanumériques. [14]



**II.5.5. Affichage :**

Le propre des informations manipulées dans un SIG est qu'elles sont localisées et pour la plupart dotées d'une géométrie. Elles décrivent un territoire qui peut ainsi être visualisé dans sa totalité ou partiellement selon une échelle variable. Les moteurs informatiques fournissent des outils extrêmement performants pour une visualisation rapide. Les sélections de certains objets selon des critères variés permettent des approches thématiques visualisées par le SIG. L'information visuelle occupe une place de plus en plus importante dans la société actuelle. En particulier les SIG fournissent des outils permettant de visualiser très rapidement un territoire de multiples façons selon des thématiques choisies et avec une échelle adaptée. La disponibilité quasi instantanée des données dans un système de gestion permet la réutilisation permanente des données. Cela est par exemple le cas d'un serveur INTERNET répondant aux sollicitations d'utilisateurs de données géographiques. Les règles sémantiques de la cartographie s'appliquent aussi aux produits dérivés d'un SIG. Pour de nombreuses opérations géographiques, la finalité consiste à bien visualiser des cartes et des graphes. Une carte vaut mieux qu'un long discours. Les cartes créées avec un SIG peuvent désormais facilement intégrer des rapports, des vues 3D, des images photographiques et toutes sortes d'éléments multimédia. [15]

La figure ci-dessous résume toutes les fonctionnalités d'un SIG.

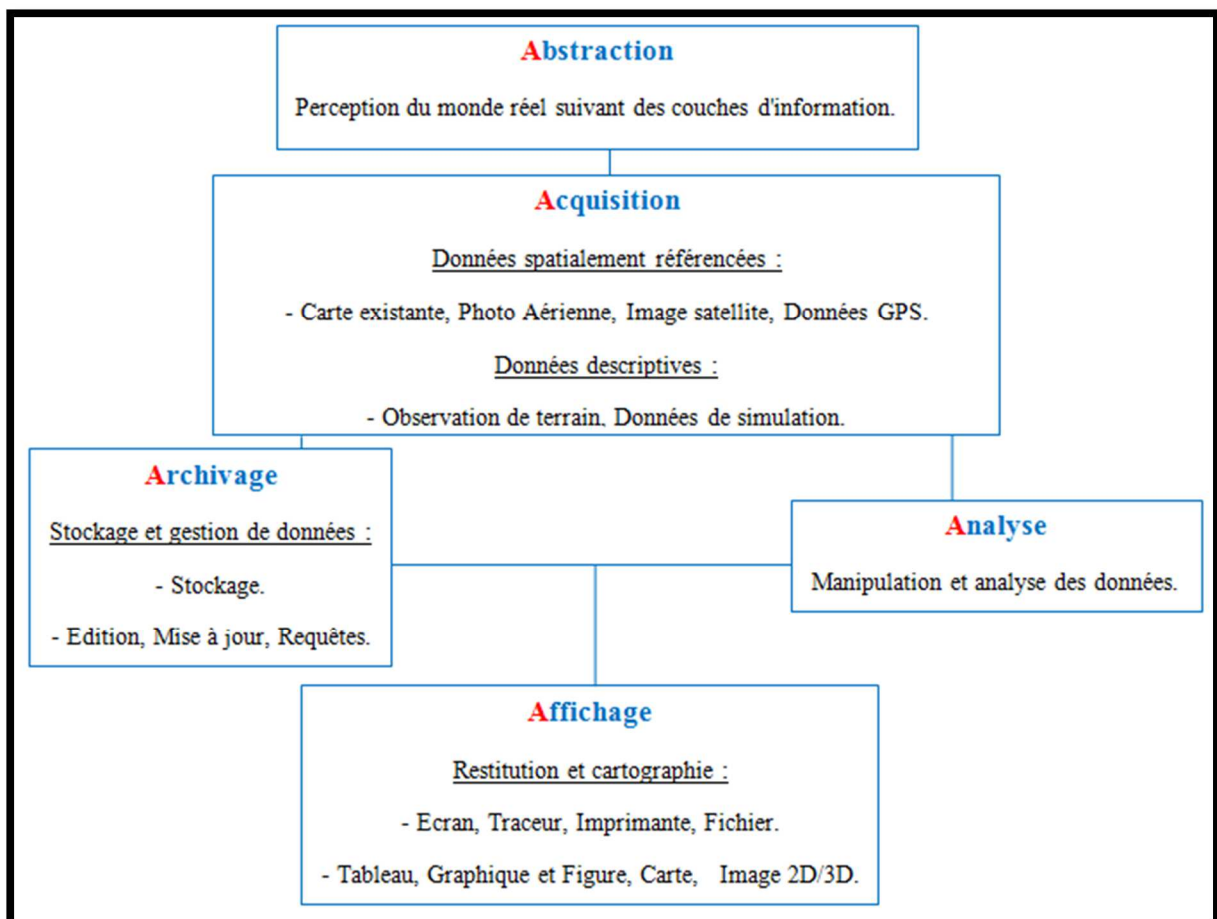


Figure 3 : Les 5A.

**II.6. La mise en place d'un SIG :**

La réussite d'un projet SIG dépend, pour une bonne part, de facteurs non techniques tels que l'analyse des besoins, la méthodologie de mise en place, les conditions économiques liées aux investissements et au fonctionnement. Sa pérennité nécessite un personnel formé et permanent, un fonctionnement quotidien, une adaptation à l'organisation des services et l'élaboration d'un scénario d'évolution.

**II.6.1. Initialisation :**

**II.6.1.1. Réunir les conditions pour la réussite du projet :**

Mise en place d'un organe de pilotage constitué d'élus, de chefs de service, qui aura pour mission de désigner un chef de projet et de valider les différentes étapes du projet. Il est à noter que ce type de projet doit être porté par des élus convaincus de l'intérêt de l'Information Géographique. Désignation d'un responsable projet ayant des connaissances en information géographique qui aura en charge la constitution d'un groupe de travail rassemblant des techniciens manipulant de façon implicite de l'information géographique numérique ou non. Sensibilisation, information, communication doivent entourer le projet. La sensibilisation des élus est importante, tout comme l'information vers les techniciens, futurs utilisateurs, est primordiale. Le SIG peut-être un élément déstabilisant car il peut introduire des redéfinitions de poste, de nouvelles tâches, de nouveaux rapports. Ne pas oublier que la donnée géographique a un coût, c'est un investissement conséquent pour une collectivité territoriale.

**II.6.1.2. Etude préalable :**

Analyse des besoins : Il faut déterminer les utilisations souhaitées, les résultats attendus, le territoire couvert, les délais de mise en œuvre, la plus value du SIG, ... Pour recenser les besoins et / ou les souhaits de l'ensemble de la collectivité, il faut normaliser un guide d'entretien avec l'inventaire des informations souhaitées. Ce guide est destiné aux différents centres de décisions et d'intérêt (Secrétaire Général, Chefs de services, Utilisateurs spécialisés, Utilisateurs finaux). [16]

<b>Recherche intuitive</b>	<b>Recherche à partir du besoin exprimé par le demandeur</b>	<b>Etude de l'environnement, du contexte – Analyse de l'existant</b>
Quels sont les thèmes d'informations utiles (en rapport avec le SIG) ?	Quels sont les futurs utilisateurs du SIG ?	Quelles sont les conditions d'utilisation du SIG ? Interaction de celui-ci avec les données et/ou logiciels préexistants ? (interne)
Existe-t-il des contraintes particulières (confidentialité, fiabilité,...) ?	Quelles sont les données ?	Quels sont les SIG et les sources de données déjà existants ? (externe et interne)

Quelle sera la valeur ajoutée dans le service ?	Quels problèmes le SIG résoudra-t-il ?	Quels sont les données numériques(mode), les nomenclatures, les référentiels et les progiciels existants dans le service ? (interne)
	Combien de temps ce besoin existera-t-il ?	Comment va être accepté le SIG ? Quels changements dans l'organisation impliquera-t-il ? (interne)
	Qu'est-ce qui va faire évoluer le besoin ?	

Tableau 3 : Analyse des besoins.

Cette phase doit-être un accompagnement auprès des acteurs, car si la donnée géographique est simple à imaginer, elle est plus complexe à mettre en œuvre.

**Préparation des scénarios :**

- Prise en compte des ressources humaines soit par ré-affectation de poste ou création. Quatre niveaux de compétence sont admis (l'administrateur de données localisées, le géomaticien expérimenté, l'opérateur géomatique, l'utilisateur).
- Prise en compte des formations à envisager.
- Prise en compte du type de donnée à acquérir et de sa disponibilité sur le marché.
- Prise en compte des solutions techniques en matière de matériel, de solution logiciel.

**II.6.2. Réalisation :**

Une fois le scénario choisi, reformuler le projet et décrire plus précisément celui-ci. La rédaction du cahier des charges et du cahier des clauses techniques particulières doit permettre au commanditaire de bien reformuler le projet et au futur fournisseur de construire le projet le mieux adapté. [16]

**II.6.2.1. La phase d'acquisition :**

Elle comporte : Le choix du fournisseur et / ou du prestataire capable d'assurer la maîtrise d'œuvre de la partie logiciel et de sa mise en œuvre : du déploiement d'un logiciel de base et des éventuels modules ; du déploiement de logiciels métiers (pour les utilisateurs finaux) ; d'éventuels développements spécifiques ; de la formation ; de l'installation ; de l'assistance. Comme il est capable d'assurer la création ou l'acquisition de données géographiques. L'établissement d'un calendrier, car nous sommes sur des projets à moyen et long terme. [17]

**II.6.2.2. La mise en œuvre :**

Prendre le relais des organes de pilotage pour suivre le déroulement des travaux, la conformité des livraisons, résoudre les éventuels problèmes. Ceci se fera sous la responsabilité du chef de projet. Mettre en œuvre des formations professionnelles, des éventuels recrutements pour garantir en partie la permanence du projet. Continuer l'information et la sensibilisation auprès des élus et des futurs utilisateurs en ce qui concerne l'état d'avancement. [17]

### **II.7. Systèmes d'informations géographiques routières :**

Le Système d'Information Routier (SIR) est une évolution de l'ancien Système de Gestion des Routes (SGR), qui bénéficie de l'évolution des techniques de communications et de l'information géographique. Il permet de capitaliser la connaissance du patrimoine routier et de le partager entre tous les acteurs concernés (Ministère, Direction générale des routes, Directions départementales, Collectivités locales ...).

La connaissance du réseau est un des éléments indispensable pour définir les politiques et les stratégies routières en matière d'investissement, d'exploitation, de gestion ou d'entretien. [18]

Un système d'information géographique routière (SIGR) est utilisé aux fins suivantes :

- recueil et stockage des données relatives aux routes, de façon à ce que les données provenant de sources différentes, et relatives au même point ou à la même section de route, puissent être corrélées ou reliées.
- gestion de différentes données dépendant du type ou de l'objectif des informations souhaitées.
- données doivent être accessibles à tous les utilisateurs pour toutes sortes d'objectifs.

#### **II.7.1. Données relatives aux SIGR :**

Le recueil de données implique une large gamme d'activités. En général, les groupes suivants d'informations peuvent être définis :

- Inventaire de données routières (géométrie et équipement).
- Données de circulation.
- Données d'accidents et de sécurité routière.
- Données d'entretien.
- Données relatives aux chaussées.
- Données financières.
- Données quant à l'historique des projets.
- Données administratives.
- Données météorologiques (température, humidité, etc.).
- Données d'environnement (pollution de l'air, niveau de bruit).

#### **II.7.2. Modélisation du réseau routier :**

La modélisation du réseau routier s'effectue en plusieurs étapes visant à intégrer les caractéristiques techniques au réseau et à envisager l'utilisation du réseau pour évaluer ainsi le niveau de congestion. L'intérêt des SIG n'est pas seulement de considérer une offre théorique mais de la replacer dans les conditions réelles tenant compte de la demande. Ainsi en aborderons dans un premier temps la question de l'acquisition des données statistiques telles la localisation des tronçons et leurs caractéristiques techniques.

Dans un second temps on fait une étude des règles topologique pour corriger les imprécisions et les erreurs affectées au réseau la figure ci-dessous montre une correction effectuées sur le

réseau routier, à la fin on justifiera le choix d'un modèle pour déterminer les conditions réelles de circulation et mieux gérer le transport public dans un réseau multimodal. [18]

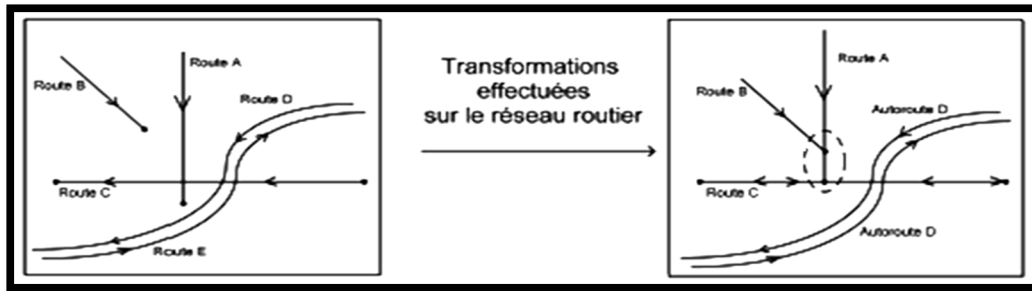


Figure 4 : Transformations effectuées sur le réseau routier.

**Conclusion :**

Au terme de ce chapitre, nous avons vu un aperçu général sur les systèmes à référence spatiales. D'abord, nous avons survolé les concepts fondamentaux des SIG. Ensuite, les fonctionnalités des systèmes d'informations géographiques afin de répondre aux différentes demandes. Puis, comment mettre en œuvre un SIG et enfin, les systèmes d'information routier et leurs données relatives.

### **Introduction:**

Ce chapitre vise à définir le système circulatoire, dans le cadre d'une planification opérationnelle des déplacements motorisés et pédestres, en matière d'organisation spatiale et leurs constitutions ainsi une gestion de desserte, la localisation des stations principales et le découpage zonal de la ville de Mostaganem.

#### **III.1. Hiérarchisation du réseau de voirie :**

Les rues, boulevards et avenues, au même titre que les places, esplanades et même parkings font tous partie d'une même famille : l'espace public.

Il s'agit d'un espace ouvert à tous, le plus souvent géré par la collectivité et qui joue une multitude de rôles :

- lieu de transport : circulation automobile, déplacements piétons, support de réseaux techniques,
- lieu de vie : détente, rencontre, loisirs,
- lieu d'activités : commerces, services ...

L'espace public est donc un objet complexe. La définition de ses modalités d'aménagement nécessite de prendre en compte ces multiples dimensions.

C'est en réponse à cet enjeu que l'hiérarchisation des réseaux de voirie a été imaginée.

Par une entrée circulatoire, l'hiérarchisation de réseau permet néanmoins une approche globale de l'aménagement de l'espace public.

La démarche vise en effet à rendre cohérentes les fonctions dévolues à une voie en termes de déplacements avec les aménagements mis en place, l'environnement de la voie et son niveau de service.

La méthode se base sur la notion de « portée des déplacements », c'est-à-dire la nature des trajets effectués au regard du territoire d'étude. On peut ainsi distinguer par exemple les trafics internes, d'échange ou de transit par rapport à un territoire.

Le travail d'hiérarchisation permet d'établir une classification des voies et de définir des préconisations d'aménagement pour chaque type de voie.

Cette hiérarchisation permet en outre, de disposer d'un outil de programmation des aménagements et de gestion cohérente des espaces publics.

Enfin en permettant une meilleure lisibilité du réseau pour les usagers, la mise en place d'aménagements adaptés est source d'améliorations en termes de sécurité routière.

#### **III.2. Scénario retenu :**

Le concept ou scénario retenu pour l'organisation du réseau de voirie à l'échelle de la commune est basé pour le court terme sur le scénario Hiérarchisation et pour le moyen et long terme sur le scénario Nouvelles Infrastructure.

#### **III.3. Plan d'hiérarchisation du réseau routier :**

L'hiérarchisation permet d'établir une classification des voies, les différents types de voie de l'agglomération sont classés en :

### **III.3.1. Réseau primaire :**

Les voies du réseau primaire ont pour but d'assurer les échanges entre les différents secteurs de l'agglomération et entre l'agglomération et les territoires qui l'entourent. Sur ces axes, la capacité d'écoulement du trafic individuel motorisé doit être continue et homogène. Les caractéristiques géométriques de la chaussée doivent être suffisamment bonnes pour écouler le trafic dans les meilleures conditions de fluidité. La largeur d'une chaussée de voies primaires peut varier de 7m jusqu'à 12m. Les arrêts de bus doivent être aménagés en encoche. Mostaganem possède par exemple les voies d'échange primaires suivantes : (La R.N.11, C.W.3, R.N.17, C.W.49, R.N.23, R.N.90.A, Bd. Dahra)

### **III.3.2. Réseau secondaire :**

Les voies du réseau secondaire doivent assurer des échanges, notamment entre les quartiers. Elles ont donc principalement un rôle de collecteur. Le réseau secondaire est conçu de manière à faciliter l'accès au réseau primaire en début de déplacement et distribue le trafic dans les quartiers de destination. Sur les voies du réseau secondaire il est nécessaire de veiller sur le bon écoulement de trafic (vitesse pratiquée 30Km/h) et la gestion optimisée des carrefours.

### **III.3.3. Réseau de quartier :**

Le réseau routier de quartier a pour principale fonction de desservir les habitations et les activités. Les voies de desserte sont les voies qui permettent une desserte finale du centre-ville vers les différents quartiers ou convergent les voiries pénétrantes. Ces voies sont essentiellement destinées à permettre l'accessibilité finale pour des piétons soit à leur domicile, soit aux diverses activités urbaines. La vitesse de référence maximum est de 20 à 25Km/h. Afin de protéger ces voies d'une pression excessive de la circulation générale, la voiture doit être exclue en dehors des heures prévues par l'approvisionnement, une mesure doit être préconisée telle que les routes du réseau de quartier sont aménagées et exploitées de manière à exclure tout transit. [19]

### **III.4. Performance des principaux carrefours :**

Les principaux carrefours de l'aire d'étude ont fait l'objet d'observations attentives sur le site ainsi que de comptages directionnels. Ces derniers permettent d'évaluer quantitativement la performance des carrefours. Le relevé de la géométrie sommaire des carrefours et l'observation des conditions actuelles de leur exploitation ont permis de calculer, pour chacun d'eux, un indicateur : Le rendement. Ce rendement est la somme des débits impliqués dans le conflit principal du carrefour considéré. Il est exprimé en uvd/h/v (unité particulier par heure) pour une voie de circulation, ce dernier (le rendement) est comparé à un rendement optimal ou capacité théorique, calculé sommairement sur la base des conditions d'aménagement actuel et d'une régulation fictive correcte. Cette comparaison permet

d'estimer une réserve de capacité. La charge, qui est la somme de tous les trafics entrant dans le carrefour, permet de mesurer le « poids » ou l'importance de chaque carrefour dans le réseau de l'aire d'étude.

### **III.5. Découpage interne de la zone d'étude :**

Pour les besoins d'analyse de la demande en déplacements et de la différenciation des diverses parties de l'aire d'étude celle-ci est découpée en 15 zones représentant les principaux quartiers de l'aire d'étude. Le découpage a été établi sur la base de l'homogénéité spacio-fonctionnelle des différents tissus urbains. La liste des secteurs et leur identification sont illustrées par le tableau suivant :

<b>Numéro de Zone</b>	<b>Localisations</b>
<b>1</b>	Centre-ville, Matmor, Hopital, Tribunal, Arsa1
<b>2</b>	Cités Larbi Benmhidi, Colonel Lotfi, Abane Ramdane
<b>3</b>	Cités Abdelmalek Ramdan, Didouche Mourad, Hamou Boutlilis
<b>4</b>	Cités Colonel Amirouche, Pépinière, Colonel Si El Houes
<b>5</b>	Tidjdit, Cité Aissa Idir
<b>6</b>	Arsa2, Houria
<b>7</b>	Cité du 20 Aout 1956, ITA, Amérouche.
<b>8</b>	Bettahar Habib
<b>9</b>	Laklou Lakhder, Benguitat Djilali
<b>10</b>	Cité 5 Juillet 1962, 19 Mars, Chemouma.
<b>11</b>	Cité Zahana Ahmed, Benslimen Hamou.
<b>12</b>	Lotissement, Cité Lakhder Benkhoulouf , Salamandre
<b>13</b>	Diar El Hana, Cité De ALN, Cité des 320 Logs
<b>14</b>	Cités Sidi Lahcen, Kharouba, Madraf Abdellah
<b>15</b>	Cité Ben Ammour Abdelkader, Ghabache Kaddour, Oueld Djeloul

Tableau 4 : Découpage de l'aire d'étude en zone.



**III.6. Modes de transport existants dans la zone d'étude :**

La ville de Mostaganem est un lieu de concentration de population, d'activités et d'équipements de rayonnement régional (Port, université, etc...), avec un réseau de voirie qui est caractérisé par son maillage et un tissu urbain très étroit. En 2011, l'entreprise publique de transport urbain de Mostaganem est entrée en service. Elle dessert le centre-ville de Mostaganem, les quartiers périphériques, à l'instar de la Salamandre et de Kharroba ainsi que les agglomérations de Mazagran et Sayada. En 2012, une nouvelle gare routière inter-wilaya a été inaugurée, elle se situe sur la route qui mène à Mesra et à la Wilaya de Relizane. Un projet de tramway est en cours, le projet prévoit une ligne entre l'Université Kharouba et le Lycée Oukraf Mohamed, avec un débranchement entre la gare SNTF et la nouvelle gare routière. [1]

**III.6.1. Bus :**

Dans la majorité des villes, les bus privés et de l'État possèdent des lignes qui desservent la plupart des quartiers. Ainsi à Mostaganem l'Entreprise de Transport Urbain de Mostaganem (ETUM) éprouve des difficultés face à la demande des citoyens.

L'entreprise dispose actuellement d'une flotte composée d'une tranche de dix (10) véhicules de transport à usage collectif, elle dessert pour le moment le centre ville et ses proches banlieues, en attendant l'extension de ses liaisons :

Numéros Ligne	Départ	Arrêts	Terminus	Distances
L01	Nouvelle Gare Routière	Cité 5 Juillet, Central de Police, Centre Ville, Tijdit, 800 Igts, 300 Igts, 348 Igts, Faculté de Médecine, 600 Igts	Université Mostaganem-Kharouba.	8.7 KM
L02	Nouvelle Gare Routière	Cité 5 Juillet, Central de Police, Centre Ville, Ecole des Beaux Arts, Wilaya, Daïra, Cité Administrative	Faculté de Droit-Salamandre.	6.0 KM
L03	Ancienne Gare Routière	Cité 5 Juillet, Central de Police, Centre Ville, Ecole des Beaux Arts, Wilaya	Cité Medjahri.	5.1 KM
L04	Cité Debdaba	Nouvelle Gare Routière, Cité 5 Juillet, Central de Police, Centre Ville, Ecole des Beaux Arts, Wilaya	Ancienne Gare Routière.	6.8 KM
L05	Salamandre	Usine Metidji, FN POSE, Ancienne Gare Routière, Wilaya, Centre Ville, Tijdit, 800 Igts, 300 Igts, Faculté de Médecine, Cité Universitaire	Cité Salem.	10.2 KM
L06	Salamandre	Cité Administrative, Daïra, Wilaya, Ecole des Beaux Arts, Centre Ville, Cité Benanteur, Centre Commercial Acil	Montplaisir.	6.1 KM
L07	Salamandre	Usine Metidji, FN POSE, Ancienne Gare Routière, Wilaya, Centre Ville, Tijdit, 800 Igts, Ecole des Mousses	544 Igts.	8.4 KM
L08	Salamandre	Usine Metidji, FN POSE, Ancienne Gare Routière, Wilaya, Centre Ville, Tijdit, 800 Igts, 300 Igts, Faculté de Médecine, 600 Igts	Université Mostaganem-Kharouba.	10.7 KM

L09	Centre ville	CFPA, APC, Gare de Mazagran, Academy, ITE, Wilaya	Mazagran.	6.1 KM
L10	Centre ville	Ecole des Beaux Arts, Wilaya, FN POSE, 626 lgts, Poste, Annexe Administrative	Ouréa.	8.7 KM

Tableau 5 : Les lignes de l'ETUM.

**III.6.2. Taxi :**

Tout véhicule automobile de cinq places au plus, y compris celle du chauffeur, muni d'équipements spéciaux, dont le propriétaire ou l'exploitant est titulaire d'une autorisation de stationnement sur la voie publique en attente de la clientèle, afin d'effectuer à la demande de celle-ci et à titre onéreux, le transport particulier des personnes et de leurs bagages. La Wilaya de Mostaganem possède les types de taxis suivants :

Urbains		Inter Wilaya	Intercommunal			
Individuels	Collectifs		Symboles	Communes		
Taxi individuel (M)	Taxi Collectif (Ligne : M)		Taxi entre Mostaganem et les autres wilaya (M).	A	Ain Tadles, Oued el Khir, Sor, Sidi Belaatar	
	Ligne (01)	Tijdit				
	Ligne (02)	Cité 600 lgts				
	Ligne (03)	Cité 300 lgts		K	K	Kheir ed Dine, Sayada, Ain Boudinar
	Ligne (04)	El Hana				
	Ligne (05)	Cité 05 Juillet		B	B	Bougirat, Sirate, Souafliya, Safsaf
	Ligne (06)	Cité Zahana				
	Ligne (07)	Cité Djebli				
	Ligne (08)	Cité Chemouma				
	Ligne (09)	La Salamandre				
	Ligne (10)	Cité Horria		E	E	Mesra, Mansoura, Touahria, Ain Sidi Cherif
	Ligne (11)	Ancienne gare (18 Février)				
	Ligne (12)	Vide				
		S	S	Sidi Ali, Ouled Mallah, Tazgait		
		L	L	Sidi Lakhdar, Hadjadj, Abd el Malek Ramdan		

			C	Achacha, Khadra, Ouled Boughalem, Negmaria
			H	Hassi Mamech, Stidia, Mezaghren
			N	Ain Nouici, Fornaka, El Houssien

Tableau 6 : Types de Taxis dans la Wilaya de Mostaganem.

**III.6.3. Tramway :**

Le tramway de Mostaganem est un système de transport en commun actuellement en projet à Mostaganem. Deux lignes sont prévues, la première de 13,2 km avec 21 stations et la deuxième de 2,3 km avec 5 stations.

La première ligne devrait partir du nord à Kharouba en face de l'université avant de continuer à la cité ALN et à Zirout Youcef, la ligne 1 du tramway devrait ensuite traverser le boulevard Dahra et de desservir en correspondance avec la ligne 2 l'ancienne gare SNTF, puis en allant plus au sud le tramway passera près du siège de la wilaya de Mostaganem pour arriver enfin au quartier de Salamandre où le terminus s'effectuera en face du lycée Oukraf Mohamed. La seconde ligne partira de l'ancienne gare SNTF (correspondance avec la première ligne) et traversera l'avenue Benyahia Belkacem et la route de Relizane pour rejoindre la nouvelle gare routière. [10]



Figure 5 : Tracé du tramway de la Wilaya de Mostaganem.

**III.6.3.1. Les besoins du projet de Tramway :**

**a) Acquisitions définitives :**

- La plate-forme (14.2Km).
- Les Stations de voyageurs (24 stations).
- Un Poste haute tension PHT (02 sources de 60 KV chacune).
- Les sous-stations électriques de traction (7 SST de 250m<sup>2</sup>).
- Dépôt et atelier (SIDER).
- Pôle d'échanges (04).
- Parcs relais (06).
- Guichets de 15 m<sup>2</sup> (24).

**b) Acquisition temporaires :**

- Bases de chantiers (07).

**Conclusion :**

Le chapitre ci-dessus représente une réflexion qui permet de proposer un schéma global de la circulation automobile, parallèlement à la gestion de transport public ainsi la performance des principaux carrefours et les acquisitions des données nécessaire pour la réalisation et l'implémentation de notre application.

**Introduction :**

Après avoir pris des généralités sur la gestion du transport public et connaissance sur la structuration de la ville, puis les notions des systèmes d'information géographique et l'acquisition des différentes données nécessaires. Ce chapitre porte sur la conception et l'implémentation de l'application qui sera utile pour faire des analyses de l'existant et d'assurer des gestions de certains instances.

Pour mettre en œuvre notre système d'information géographique qui consiste à gérer le transport public dans la commune de Mostaganem, on est passé par les étapes suivantes :

**IV.1. Etude de l'existant :**

Le tableau suivant montre les gestions qui sont assuré par notre système :

<b>Gestion</b>	<b>Description</b>
<b>Transports</b>	La gestion des stations des trois modes de transport public existants (Bus, Taxi, Tramway) et leur localisation.
<b>Carrefours</b>	Le suivi de la charge des carrefours, l'analyse des réserves de capacité et la classification des carrefours en (saturer, à la limite de saturation et non saturer).
<b>Voies</b>	L'analyse du fonctionnement du réseau de voirie (constitution, hiérarchisation des tronçons, limitation de vitesse de chaque tronçon et la durer de parcours).
<b>Zones</b>	Le suivie du découpage interne de la zone d'étude qui permet la répartition de trafic dans chaque zone.
<b>Réseau de Tramway</b>	La localisation des stations, le cheminement des tronçons, le temps de parcours et d'arrêt, ainsi le cout de déplacement.
<b>Risques</b>	Un périmètre de sécurité représenté par un tampon (Buffer) autour des lignes de Tramway.
<b>Population</b>	La gestion des habitants dans chaque découpage de réseaux de Tramway et les possibilités envisageables d'emplois.

Tableau 7 : Les différentes gestions de notre système.

**IV.2. Les utilisateurs :****- Utilisateurs de la voirie :**

- Permet les usagers de la voirie existante de prendre un ou plusieurs mode de transport visant le cout :
  - En terme de temps.
  - En terme de distance.

- **Collectivité local :**
  - **Direction de transport :**
    - Gérer l'ensemble.
    - Affecter des lignes a un ensemble de véhicules de transport.
    - La gestion de nouvelle gare.
    - Gestion de la voirie.
  - **Entreprise de transport privé :**
    - Localisation de client et lui affecter la plus proche véhicule.
    - Aider le taxieur à parcourir la route la plus courte.

### **IV.3. Les sources de données :**

Une carte récente de la ville de Mostaganem avec un échelle 1/100 importé de Google Map.

Son système de projection : WGS\_1984\_ZONE 31

Son système de coordonnée : UTM

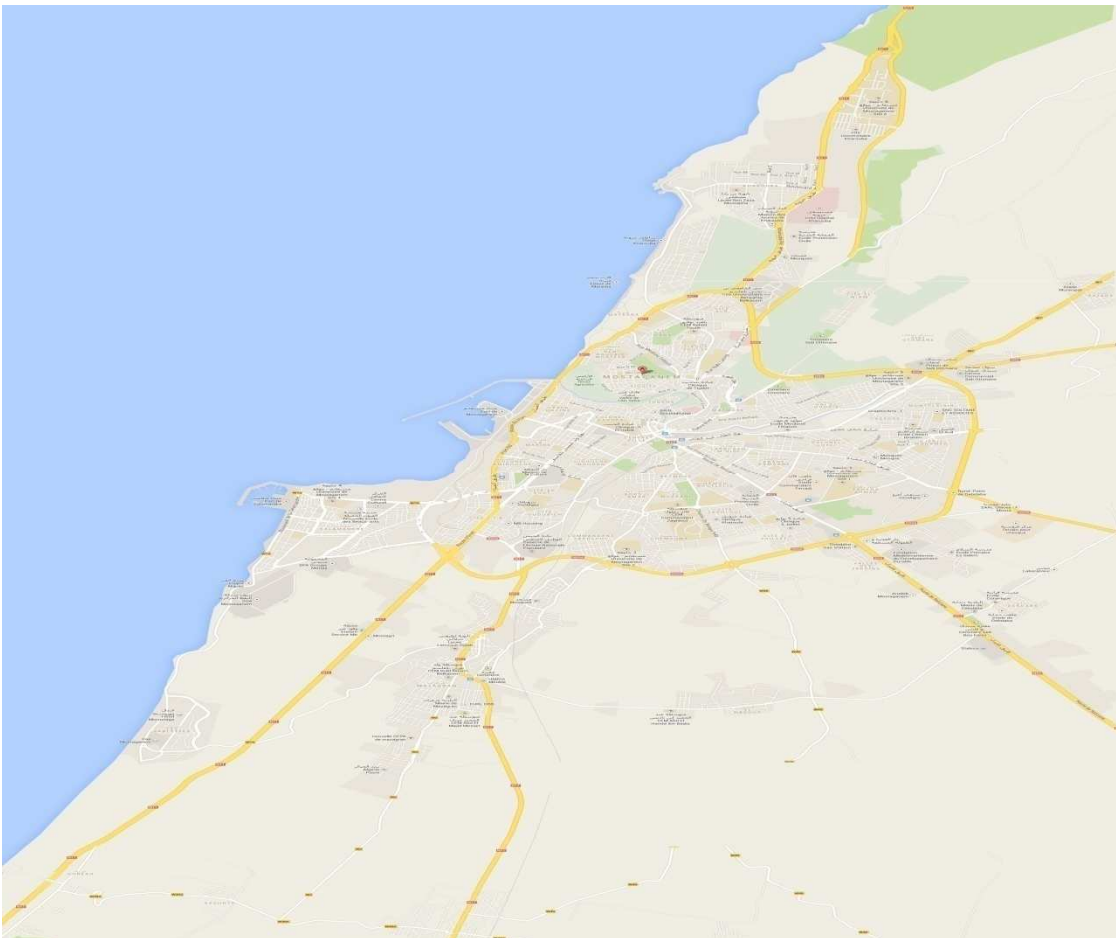


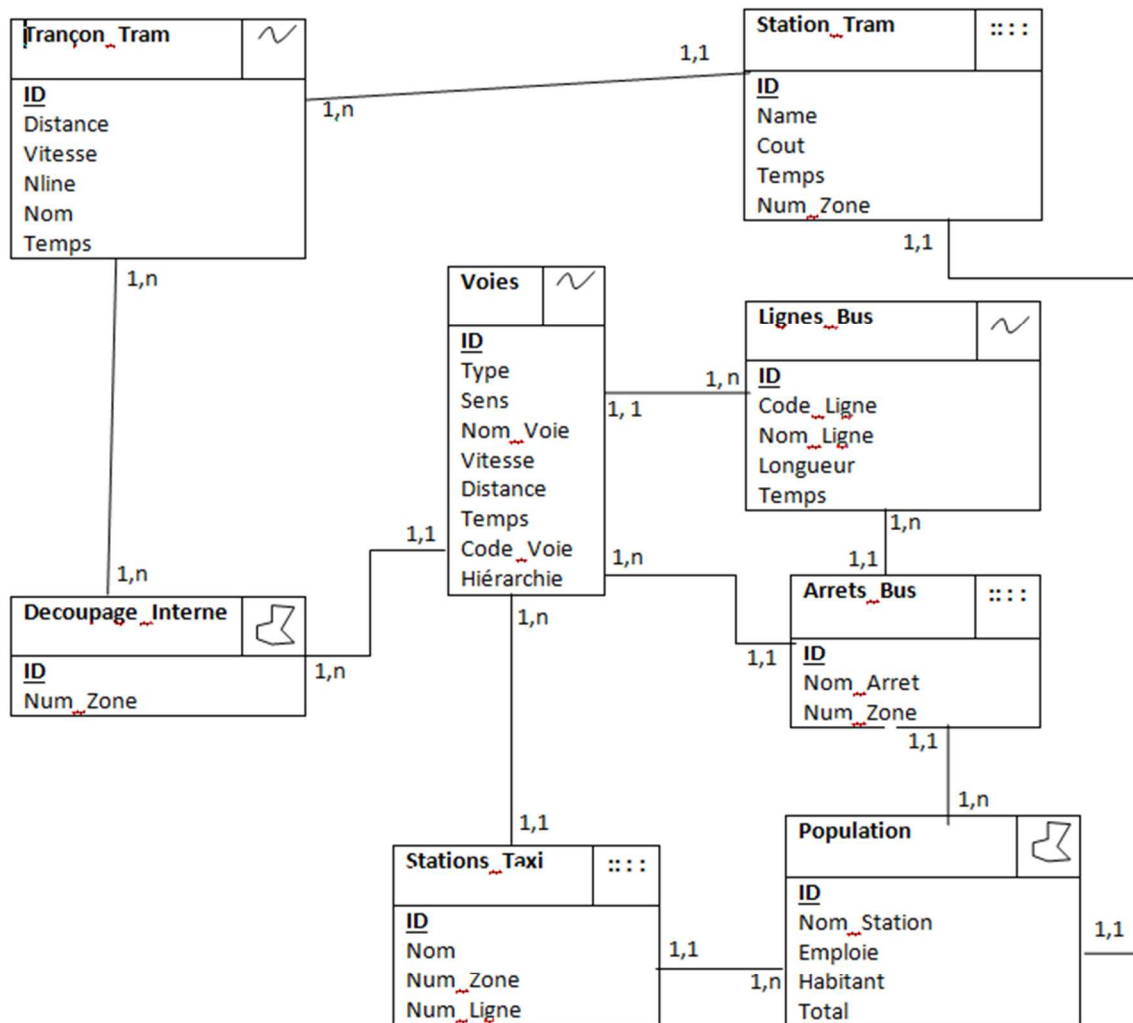
Figure 6 : Carte de la ville de MOSTAGANEM 2015

**IV.4.Structuration de la base de données :**

Notre système gère les informations par couches thématiques appartenant à un même thème et ayant une relation topologique. Chaque couche représente une entité qui elle-même est représentée par une table alphanumérique.

Les relations entre les différentes couches d'information seront définies dans le modèle conceptuel de données (MCD).

IV.4.1. Modèle conceptuel de données :



IV.5. Implémentation :

IV.5.1. Environnement matérielle et logiciel :

Pour la mise en œuvre de notre application, notre choix s’est porté sur l’environnement suivant :

- Un Pc CORE (TM) I3 2.40 GHz.
- Mémoire (Ram) 3Go DDR3.
- Système d’exploitation 7 Professionnel.



- ArcGis 10.1 Desktop.
- Python 2.7.

#### **IV.5.2. Les outils de réalisation :**

Nous avons choisi ArcGis 10.1 Desktop qui est une suite intégrée d'applications SIG professionnelles car la plupart des utilisateurs le connaissent sous la forme de trois produits :

ArcView, ArcEditor et ArcInfo. Ce produit inclut les applications suivantes :

- **ArcMap** permet de créer, afficher, interroger, imprimer des cartes.
- **ArcCatalog** permet d'organiser et gérer les différents types d'informations géographiques.
- **ArcToolBox** regroupe un ensemble d'outils de conversion de données de gestion des projections, de géo traitement, etc.
- **ModelBuilder** permet de créer de nouveaux outils à partir d'outils existants.

ArcCatalog, ArcToolBox et ModelBuilder sont accessibles par des fenêtres que l'on peut ouvrir depuis ArcMap.

On peut aussi utiliser comme éditeur de scripts, python qui est intégré à ArcMap. On peut écrire des scripts à partir de python pour automatiser certaines tâches. On peut aussi utiliser des scripts existant. ArcPy est un module python fourni avec ArcGis 10.1 Desktop.

#### **IV.6.La modélisation des différentes couches :**

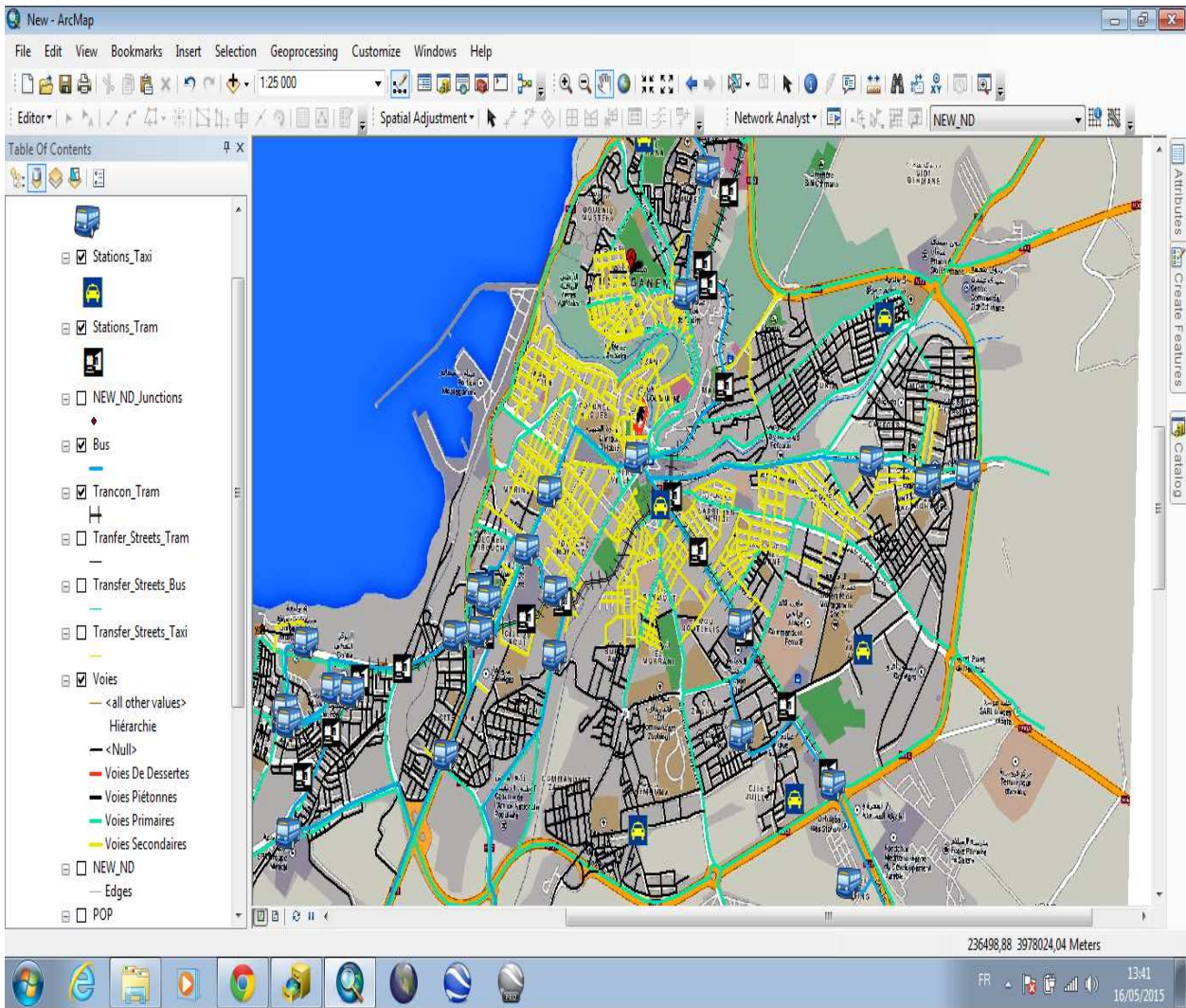


Figure 7 : Représentation des trois modes de transport.

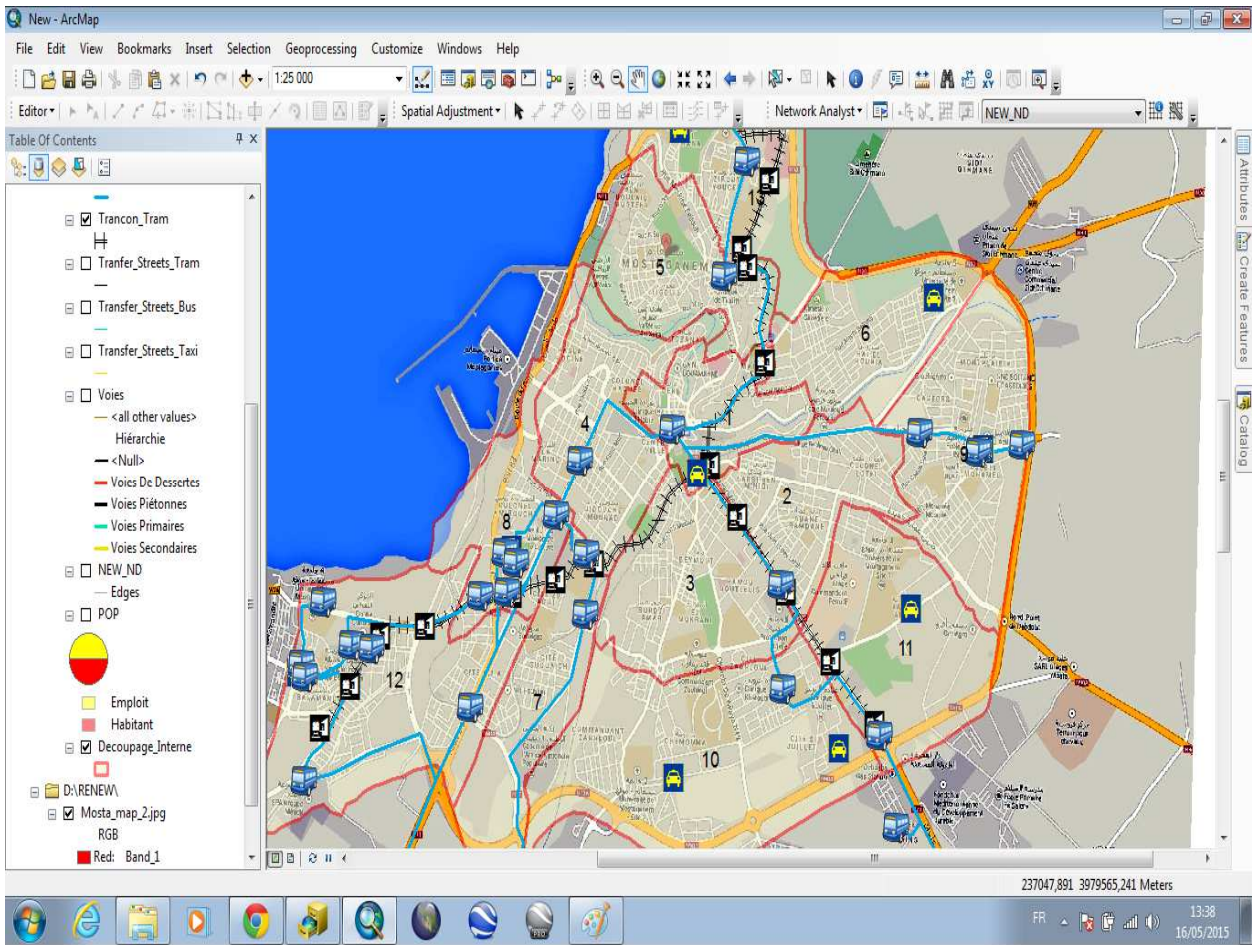


Figure 8 : Découpage interne de la zone d'étude

Voici un exemple de requête qui montre la liaison entre deux modes de transports (ligne de bus-Voie routier) on prends en considération le terme de plus court chemin.

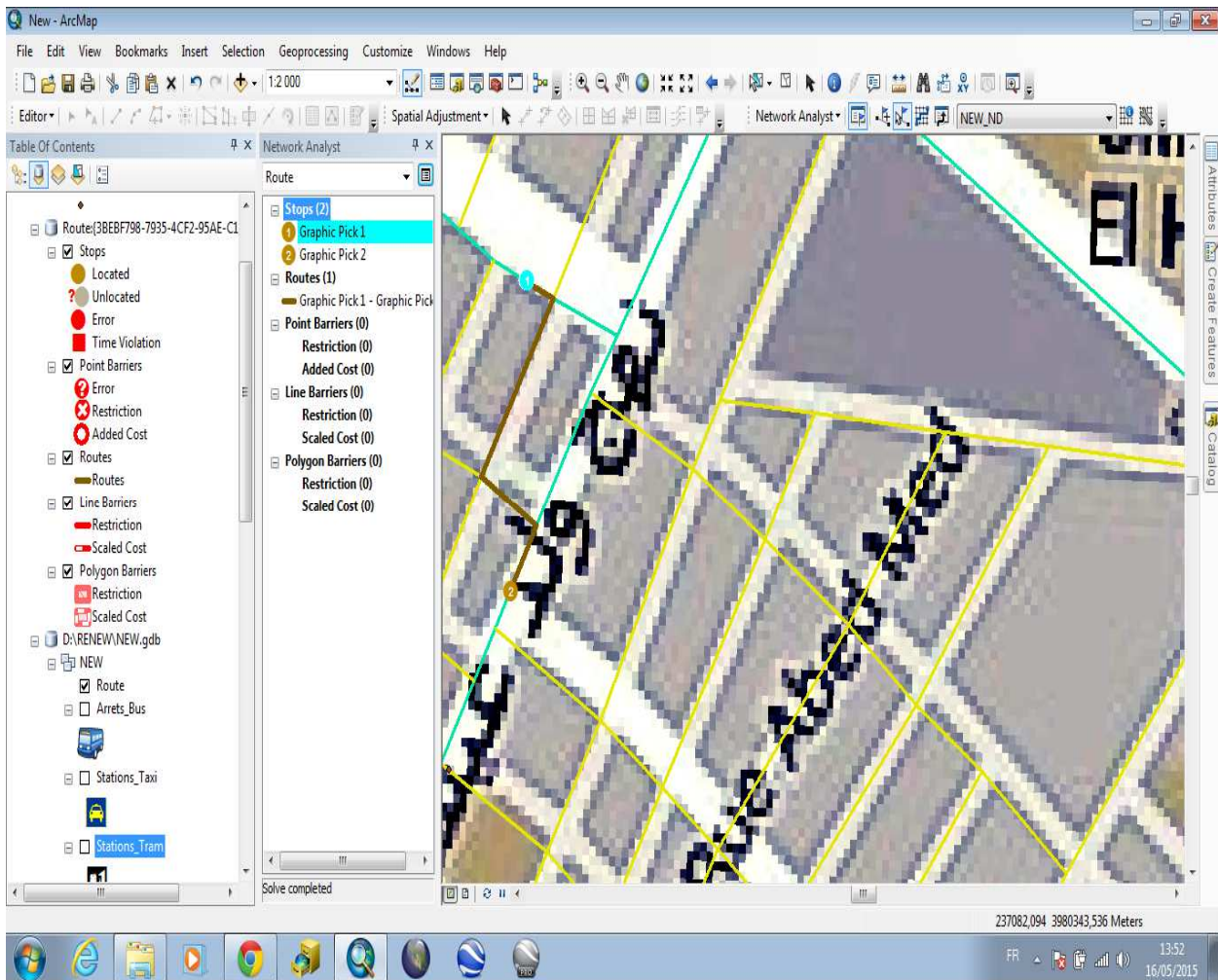


Figure 9 : Passage entre deux modes de transport

## Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté les outils utilisés pour l'implémentation de notre application en exposant les différents composants et fonctionnalités permettant le développement d'une application décisionnelle.

Nous avons, par la suite, abordé la conception de notre approche avec une étude de l'analyse des besoins, ainsi de voir les fonctionnalités de notre modèle proposé, et des illustrations de différentes requêtes.

## **Conclusion générale :**

Au terme de cet article, après avoir décrit l'aire d'étude et la compréhension des principes de gestion du transport public, la suite était de répondre aux besoins souhaités dans un système d'information géographique cohérent et performant.

Nous avons vu un aperçu général sur les systèmes à référence spatiales et survolé les concepts fondamentaux des SIG.

Ensuite, les fonctionnalités des systèmes d'informations géographiques afin de répondre aux différentes demandes.

Puis, comment mettre en œuvre un SIG et enfin, les systèmes d'information routier et leurs données relatives.

On va voir par la suite une manière de bien définir le système circulatoire, dans le cadre d'une planification opérationnelle des déplacements motorisés et pédestres, en matière d'organisation spatiale et leurs constitutions ainsi une gestion du transport multimodal, puis la conception et l'implémentation de l'application qui sera utile pour faire des analyses de l'existant et d'assurer des gestions de certains instances.

On peut aussi ajouter comme perspective à notre travail, une visualisation en trois dimensions 3D de notre SIG, ou par exemple l'intégration dans notre application une architecture client-serveur sous un SIG réseau pour faciliter l'échange d'informations à distance, et pourquoi pas l'autonomie de notre SIG par l'intégration d'un système intelligent.

## **Sommaire:**

Résumé :

Introduction générale :

Objectifs :

Chapitre I : Transport public

Introduction : .....	1
I.1. Définition : .....	1
I.1.1. Modes de transport : .....	1
I.1.1.1. Transport aérien : .....	1
I.1.1.2. Transport maritime : .....	1
I.1.1.3. Transport terrestre : .....	2
I.1.1.3.1. Transport routier : .....	2
I.1.1.3.2. Transport ferroviaire : .....	2
I.1.1.4. Transport multimodal : .....	2
I.1.2. Moyens de transport : .....	2
I.1.2.1. Voie aérienne : .....	2
I.1.2.2. Voie maritime : .....	2
I.1.2.3. Voie fluviale : .....	3
I.1.2.4. Voie routière : .....	3
I.1.2.5. Voie ferroviaire : .....	3
I.1.3. Les performances techniques du transport : .....	3
I.2. Présentation de la Wilaya : .....	3
I.2.1. Situation géographique : .....	3
I.2.1.1. Relief : .....	4
I.2.1.2. Découpage administratif : .....	4
I.2.2. Infrastructures routières : .....	5
Conclusion: .....	6
Chapitre II : Les systèmes d'information géographique	
Introduction: .....	7
II.1. Définition : .....	7
II.2. Propriétés : .....	7
II.3. Domaines d'application : .....	7

II.4. Les composants du SIG :	7
II.4.1. Les données :	7
II.4.2. Les logiciels :	8
II.4.3. Les matériels :	8
II.4.4. Les savoir-faire :	8
II.4.5. Les utilisateurs :	9
II.5. Fonctionnalité d'un SIG :	9
II.5.1. Abstraction :	9
II.5.2. Acquisition :	9
II.5.3. Archivage :	10
II.5.4. Analyse :	10
II.5.5. Affichage :	11
II.6. La mise en place d'un SIG :	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.6.1. Initialisation :	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.6.1.1. Réunir les conditions pour la réussite du projet :	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.6.1.2. Etude préalable :	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.6.2. Réalisation :	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.6.2.1. La phase d'acquisition :	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.6.2.2. La mise en œuvre :	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.7. Systèmes d'informations géographiques routières :	14
II.7.1. Données relatives aux SIGR :	14
II.7.2. Modélisation du réseau routier :	14
Conclusion :	15

### Chapitre III : Organisation du réseau de voirie

Introduction:	16
III.1. Hiérarchisation du réseau de voirie :	16
III.2. Scénario retenu :	16
III.3. Plan d'hiérarchisation du réseau routier :	16
III.3.1. Réseau primaire :	17
III.3.2. Réseau secondaire :	17
III.3.3. Réseau de quartier :	17

III.4. Performance des principaux carrefours :.....	17
III.5. Découpage interne de la zone d'étude :.....	18
III.6. Modes de transport existants dans la zone d'étude :.....	19
III.6.1. Bus :.....	19
III.6.2. Taxi :.....	20
III.6.3. Tramway :.....	21
III.6.3.1. Les besoins du projet de Tramway :.....	22
Conclusion.....	22
Chapitre IV : La conception du système	
Introduction: .....	23
IV.1.Etude de l'existant: .....	23
IV.2.Les utilisateurs : .....	23
IV.3.Les sources de données : .....	24
IV.4.Structuration de la base de données : .....	25
IV.4.1.Model conceptuel de données : .....	26
IV.5.Implémentation : .....	27
IV.5.1.Environment matérielle et logiciel: .....	27
IV.5.2.Les outils de réalisation: .....	27
IV.6.La modélisation des différentes couches : .....	28
Conclusion.....	30
Conclusion générale :	
Liste des figures :	
Liste des tableaux :	
Bibliographie :	
Webographie :	



## **Bibliographie :**

[2] MINISTERE DES FINANCES « Direction générale du budget » « Direction de la programmation et de suivi budgétaires » « MOMGRAPHIE DE LA WILYA DE MOSTAGANEM »

[4] Laurent DEZOU « Société MobiGIS » « LES SYSTEMES D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE AU SERVICE DE LA MOBILITE DES PERSONNES ET DES VOYAGEURS »

[5] Secrétaire général « Société ICAO » «Organisation de l'aviation civile internationale» «MANUEL DE LA REGLEMENTATION DU TRANSPORT AERIEN INTERNATIONAL»

[7] C. Barnhart and G. Laporte (Eds.) « MARITIME TRANSPORTATION » « Handbook in OR & MS, Vol. 14 » DOI: 10.1016/S0927-0507(06)14004-9

[8] Madame KABORE/YAMEOGO W. Virginie Marie « Projet personnel » « SIG ET TRANSPORT » MASTER II EN INFORMATIQUE APPLIQUEE AUX SYSTEMES D'INFORMATIONS GEOGRAPHIQUES «Université de Douala » (2011-2012)

[9] Aurélie Mercier « Université Lyon 2 » « Laboratoire d'Economie des Transports » Secteur : Tertiaire « Evaluer les politiques de transport en associant accessibilité gravitaire et SIG »

[10] La Première Ligne De Tramway De Mostaganem « Présentation De L'insertion » 30/10/2011 YÜKSEL PROJE, ULUSLARARASI.Ş.

[12] Nations Unies « Département des affaires économiques et sociales » « Division de la statistique » « Manuel sur l'infrastructure géospatiale à l'appui des activités de recensement » Études méthodologiques Serie F, n° 103 (New York, 2010)

[13] CLEMENT MIGNARD « Thèse de doctorat « SIGA3D : Modélisation, Échange et Visualisation d'Objets 3D du Bâtiment et d'Objets Urbains Géo référencés; Application aux IFC pour la Gestion Technique de Patrimoine Immobilier et Urbain » UB (2012).

[14] SLIMANI ABDELKARIM « Mémoire d'ingénieur » « Contribution à L'Etude de l'Apport des SIG dans la Gestion des Risques Générés par les Canalisations de Transport des Hydrocarbures en Algérie » (LRPI) 2012.

[15] TOMLIN D « géographique information system and cartographique modeling. Englewood cliffs, prentice hall » (1999).

[16] Projet POTIMART - Phase 3 «Rapport d'études : Outils SIG Transport » «Analyse des besoins » Version 1 (Décembre 2009)

[18] A. Enagnon B. YEBADOKPO « Optimisation du système d'entretien du réseau routier du Bénin : impacts spécifiques du PASR » UPIB et Université Catholique de Lille (2008).

[19] [RÉPUBLIQUE ET CANTON DE GENÈVE *Plan directeur du réseau routier 2007-2010 (3 mars 2009)*].

## **Webographie :**

[1] <http://pgj.pagesperso-orange.fr/latlong.htm#Algeria> consulté Décembre 2014.

[3] <http://www.mtp.gov.dz/fr/permalink/4472.html> consulté Décembre 2014.

[6] <http://elmouwatin.dz/?Transport-terrestre-des-personnes> consulté Décembre 2014.

[11] <http://sig-pour-tous.forumactif.com> consulté Décembre 2014.

[17] <http://seig.ensg.ign.fr/fichchap.php?NOFICHE=FP1&NOCONT=CONT3&NOCHEM=CHEMS001&NO> consulté Décembre 2014.