



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mohamed Khider – BISKRA

Faculté des Sciences Exactes, des Sciences de la Nature et de la Vie

Département d'informatique

N° d'ordre : **Numéro**/M2/2020

Mémoire

Présenté pour obtenir le diplôme de master académique en

Informatique

Parcours : **Systemes d'information, Décision et
Optimisation**

**Lecture et analyse socio-spatiale des
espaces publics de quelques
quartiers ségrégués d'une ville.
Cas : Ville d'Ouled Djellal**

Par :

ABIDI FERIEL

Soutenu le **date** juillet 2020, devant le jury composé de :

Nom et prénom

Zerarka Mohamed Faouzi

Nom et prénom

Grade

MCA

Grade

Président

Rapporteur

Examineur

"Il n'y a que les sociétés vieilles,
Impuissantes à s'arrêter sur le bord de la décadence vers laquelle elles
glissent qui aient l'idée de tourner en dérision ces choses saintes

LE TRAVAIL, L'ETUDE, LA SCIENCE"

Recteur JEANMAIRE

(Discours d'inauguration des bâtiments

De l'UNIVERSITE d'ALGER : 3 NOVEMBRE 1887)

Remerciements

Au terme de ce travail je tiens à remercier Allah le tout puissant de m'avoir donné le courage et la patience pour terminer ce travail.

Un remerciement particulier à mon encadreur Dr. ZERARKA M.Faouzi pour m'avoir guidé, pour sa patience et de m'avoir consacré de son précieux temps.

J'aimerais bien remercier chaque personne qui m'a donnée le courage pour continuer le travail et pour leur admirable confiance en moi et en mon effort.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

À la mémoire de mon Père

À ma indéfectible Mère

À mes Sœurs

Et à Mon frère

Résumé :

La classification des espaces publics est un processus qui nous pose devant l'étude spatiale des espaces urbains, cette dernière prend plusieurs formes d'analyse selon la fonction associée à l'étude, il existe une étude spatiale en fonction du sociale, étude spatiale en fonction du commerce ou étude spatiale en fonction du temps. Le choix de l'espace à étudier est fait selon le phénomène de la ségrégation qui est une séparation ou une absence d'interaction entre des groupes individus de l'espace.

Dans ce travail, une étude est faite dans le but de percevoir et de réaliser un outil de classification qui à pour objectif d'aider les décideurs d'étudier l'état des espaces publics ségrégués de quelques quartiers d'une ville selon les causes spatiales et fonctionnelles. Cette démarche nous oblige à diviser le travail en trois composantes ; une première pour *l'analyse spatiale* qui utilise la notion du space syntaxe pour les données graphiques, une deuxième pour *l'analyse fonctionnelle* économique qui se focalise sur la fonction du commerce et utilise l'analyse de composante principale (ACP) pour l'extraction des classes du commerce et finalement une combinaison des résultats des deux premières analyses pour une superposition des données spatiales et fonctionnelles pour l'extraction du résultat final qui consiste à classer les causes des problèmes de la ségrégation spatiaux-fonctionnelle .

Mots clés : la ségrégation, la ville, carte axiale, commerce, analyse spatiale, analyse fonctionnelle, analyse de composante principale.

Abstract:

The classification of public spaces is a process that put us in front of the spatial study of urban spaces, the latter takes several forms of analysis according to the function associated with the study; there is a spatial study in the function of the social, spatial study in the function of trade or spatial study in the function of time. The choice of the space to be studied is made according to the phenomenon of segregation which is a separation or an absence of interaction between groups of individual of space.

In this work, a study is made in order to perceive and realize a classification tool which aims to help decision-makers to study the state of segregated public spaces of some neighborhoods of a city according to the spatial causes and functional. This approach forces us to divide the work into three components; a first for *spatial analysis* which uses the notion of space syntax on the graphical data, a second for *economic functional analysis* which focuses on the trade function and uses principal component analysis (PCA) for the extraction of commercial classes and finally a combination of the results of the first two analyzes for a superposition of spatial and functional data for the extraction of the final result which consists in classifying the causes of the problems of spatial-functional segregation.

Keywords: segregation, city, axial map, trade, spatial analysis, functional analysis, principal component analysis.

Table des matières

Dédicace	II
Remercîment	III
Résumé.....	IV
Abstract	V
Table des matières.....	VI
Liste des figures	XI
Liste des tableaux.....	XIV
Introduction générale.....	1

Chapitre 01 : La ville et la ségrégation

1. Introduction	4
2. La ville.....	4
2.1. Définition de la ville.....	4
2.2. Les dimensions de la ville	4
2.2.1. Dimension spatiale	4
2.2.2. Dimension sociale.....	6
2.2.3. Dimension socio-économique	7
2.3. Espaces urbain.....	8
2.3.1. Les caractéristiques de l'espace urbain.....	8
2.3.2. Espace public urbain.....	8
2.3.3. L'accessibilité sur l'espace urbain	9
2.4. Représentation spatiale de la ville.....	9
2.5. Les caractéristiques mesurables de la ville.....	9
2.6. Les défis des grandes villes	11
3. La ségrégation.....	12
3.1. La définition de la ségrégation	12
3.2. Les formes de la ségrégation.....	13
3.2.1. Ségrégation spatiale.....	13
3.2.2. Ségrégation socio- économique	14
3.2.2.1.Sociale : Démographique.....	14

Table des matières

3.2.2.2.Fonctionnelle : Commerce.....	14
3.3. Les effets de la ségrégation sur la ville.....	14
3.4. Les échelles de la ségrégation	15
3.4.1. Echelle globale	16
3.4.1.1. Niveau national	16
3.4.1.2. Niveau régional	16
3.4.1.3. Niveau intra-urbain	16
3.4.2. Echelle locale.....	16
3.4.2.1. Niveau commune.....	16
3.4.2.2. Niveau quartiers.....	17
3.4.2.3. Niveau bassin de vie.....	17
3.5. Mesure de la ségrégation	17
3.6. Analyse de la ségrégation	19
3.6.1. Analyse socio-économique	19
3.6.2. Analyse spatiale (syntaxique).....	19
3.6.3. Analyse socio-spatiale.....	20
4. Conclusion	20

Chapitre 02 : Les méthodes de décision

1. Introduction	23
2. Fouille de données	23
3. Analyse factorielle	23
4. Analyse en composantes principales (ACP)	24
4.1. Historique.....	24
4.2. Définition.....	24
4.3. Présentation des données de l'ACP.....	25
4.4. Interprétation des données.....	25
4.4.1. Interprétation des n individus.....	25
4.4.2. Interprétation des p variables.....	26
4.5. Droite d'ajustement	26
4.6. Analyse des nuages.....	27
4.6.1. Analyse du nuage des individus	27
4.6.2. Ajustement du nuage des individus.....	28
4.6.3. Analyse du nuage des variables.....	29

Table des matières

4.6.4. Ajustement du nuage des variables.....	29
5. L'intérêt de l'ACP.....	29
6. L'interprétation de l'ACP	30
7. Etat de l'art	30
7.1. Travail de Benjamin LAURENT.....	31
7.2. Travail de pierre Dias.....	31
8. Conclusion.....	31

Chapitre 03 : La conception du système

1. Introduction.....	33
2. Modèle proposé.....	33
3. Conception globale.....	33
4. Conception détaillée	35
4.1. Sous-système d'analyse spatiale.....	35
4.1.1. <u>Unité de fonction I : Acquisition et l'extraction des données</u> des quartiers.....	35
4.1.2. <u>Unités de fonction II : Analyse spatiale de la donnée graphique</u> (analyse axiale).....	36
4.1.3. <u>Unités de fonction III : Analyse spatiale de la donnée graphique</u> (analyse d'intégration).....	37
4.1.4. <u>Unités de fonction IV : Représentation matricielle de la carte axiale.....</u>	38
4.1.5. <u>Unités de fonction V : Représentation de la base de données axiale.....</u>	39
4.1.6. <u>Unités de fonction VI : Acquisition des données du registre</u> de commerce	40
4.1.7. <u>Unités de fonction VII : Acquisition des données des stations</u> de comptage.....	41
4.1.8. <u>Unités de fonction VIII : Représentation de la base de données</u> du commerce	42
4.1.9. <u>Unités de fonction IX : Analyse axiale réelle.....</u>	43
4.1.10. <u>Unités de fonction X : Confrontation de l'analyse simulée et</u> l'analyse réel.....	44
4.1.11. <u>Unités de fonction XI : Validation des données par corrélation.....</u>	45

Table des matières

4.1.12. <u>Unités de fonction XII</u> : Représentation matricielle de la carte axiale validée	46
4.1.13. <u>Unités de fonction XII</u> : Représentation de la base de données axiale validée.....	47
4.2. Sous-système d'analyse fonctionnelle (économique).....	48
4.2.1. <u>Unités de fonction XIII</u> : Analyse de composante Principale.....	48
4.3. Sous-système de superposition des données de l'analyse spatiale et fonctionnelle.....	49
4.3.1. <u>Unités de fonction XIV</u> : Analyse de composante Principale.....	49
5. Conclusion.....	50

Chapitre 04 : L'implémentation du système

1. Introduction.....	52
2. Environnements et outils de développement	52
2.1. Environnements logiciel	52
2.1.1. AutoCAD.....	52
2.1.2. Space	52
2.1.3. DepthmapX.....	52
2.1.4. Microsoft Access.....	53
2.1.5. NetBeans.....	53
2.1.6. Logiciel R.....	54
2.2. Environnement matériel	54
3. Sous-système d'analyse spatiale	55
3.1. Analyse de la donnée graphique	55
3.1.1. Acquisition et l'extraction des données des quartiers.....	55
3.1.2. Extraction des données graphique des quartiers ségrégués.....	56
3.1.3. Analyse spatiale de la donnée graphique (analyse axiale).....	58
3.1.4. Analyse spatiale de l'accessibilité par la mesure de l'intégration.....	62
3.1.5. Représentation matricielle des cartes axiales.....	65
3.1.6. Représentation de la base de données axiale.....	66
3.1.7. Acquisition des données du registre de commerce.....	67
3.1.7.1. Présentation de l'application.....	70

Table des matières

3.1.8. Analyse Axiale Réelle.....	76
3.1.9. Discussion des résultats de l'analyse axiale réelle.....	9
3.1.9.1.Quartier elMoujahidine	79
3.1.9.2.Quartier elAcil	79
3.1.10. Confrontation entre l'analyse simulées et l'analyse réelles.....	79
3.1.10.1.Quartier elMoujahidine.....	79
3.1.10.2.Quartier elAcil	81
3.1.11. Interprétation de la base de données Axiale validée.....	83
3.2.Sous-système fonctionnelle	85
3.2.1. Les données.....	85
3.2.2. Statistique descriptive des stations.....	86
3.3.Résultats de l'analyse de composante principale.....	88
3.3.1. Les résultats des analyses de composante principale	90
3.3.1.1. Quartier elAcil	90
3.3.1.2. Quartier elMoujahidine.....	92
4. Conclusion.....	93
Conclusion générale	94
Bibliographie	95

Liste des figures

Figure.1.1. Les trois mégapoles principale de la planète.....	7
Figure.1.2. Processus ségréatif à l'intérieur zone de la ville	13
Figure.1.3. Echelles de la ségrégation	15
Figure.2.1. Les différentes disciplines de la science de l'informatique.....	23
Figure.2.2. Ajustement d'un nuage de point	27
Figure.2.3. Représentation du nuage d'individus N_n dans \mathbb{R}^p	28
Figure.2.4. Droite d'ajustement des individus N_n	28
Figure.3.1. Schéma de conception globale	34
Figure.3.5. schéma de représentation matricielle de la carte axiale	35
Figure.3.4. schéma d'analyse spatiale de la donnée graphique (Analyse d'intégration).....	36
Figure.3.2. schéma d'acquisition des données des quartiers	37
Figure.3.3. schéma d'analyse spatiale de la donnée graphique (Analyse axiale).....	38
Figure.3.6. schéma représentation de la base de données axiale.....	39
Figure.3.7. schéma d'acquisition des données du registre de commerce.....	40
Figure.3.8. schéma d'acquisition des stations de comptage	41
Figure.3.9. schéma représentation de la base de données du commerce	42
Figure.3.10. schéma d'analyse axiale réelle.....	43
Figure.3.11. schéma de confrontation de l'analyse simulée et l'analyse réelle.....	44
Figure.3.12. schéma de validation des données par corrélation	45
Figure.3.13. schéma de représentation de la carte axiale validé.....	46
Figure.3.14. schéma représentation de la base de données axiale Validée.....	47
Figure.3.15. schéma d'analyse de composante principale	48
Figure.3.15. schéma d'analyse de composante principale	49
Figure.4.1. Logo AutoCAD	52
Figure.4.2. Logo Space Syntax.....	52
Figure.4.3. Logo DepthmapX.....	53
Figure.4.4. Logo Access	53

Table des matières

Figure.4.5. Logo NetBeans.....	54
Figure.4.4. logo logiciel R.....	54
Figure.4.6. Fenêtre de sélection de fichier d'entrée.....	55
Figure.4.8. entrée : carte de la ville d'Ouled Djellal.....	56
Figure.4.8. sortie1 : carte du groupement elMoujahidine.....	57
Figure.4.9. sortie2 : carte du groupement elAcil.....	57
Figure.4.10. fenêtre d'accueil du logiciel DepthmapX.....	58
Figure.4.11. fenêtre d'accueil du logiciel DepthmapX.....	58
Figure.4.12. Fenêtre de l'emplacement des cartes.....	59
Figure.4.13. Visualisation du quartier elAcil dans le logiciel DepthmapX.....	59
Figure.4.14. Menu du bouton Map.....	60
Figure.4.15. Fenêtre de conversion de la carte vers une carte axiale.....	60
Figure.4.17. Carte axiale de tous les lignes axiales possible du quartier elMoujahidine.....	61
Figure.4.16. Carte axiale de tous les lignes axiales possible du quartier elAcile	62
Figure.4.18. Carte axiale des lignes minimales du quartier elMoujahidine.....	63
Figure.4.19. Carte axiale des lignes minimales du quartier elAcil.....	63
Figure.4.20. Fenêtre d'analyse du graph	64
Figure.4.21. Mesure de l'intégration du quartier elMoujahidine.....	64
Figure.4.22. Mesure de l'intégration du quartier elAcil.....	65
Figure.4.24. menu du bouton <i>Window</i>	65
Figure.4.25. matrice des mesures du quartier elMoujahidine	66
Figure.4.26. matrice des mesures du quartier elAcil.	66
Figure.4.27. Table du groupement elMoujahidine.....	67
Figure.4.28. Table du groupement elAcil.....	67
Figure.4.29. Schéma de la localisation des stations de commerce dans le quartier elMoujahidine.....	68
Figure.4.30. Schéma de la localisation des stations de commerce dans le quartier elAcil.....	69
Figure.4.31. Fenêtre d'accueil.....	70
Figure.4.32. Fenêtre d'insertion d'un commerce.....	71

Table des matières

Figure.4.33. représentation de la base de données du commerce (Table du groupement elMoujahidine).....	71
Figure.4.34. représentation de la base de données du commerce (Table du groupement elAcil).....	72
Figure.4.35. fenêtre de Station de comptage.....	72
Figure.4.36. les périodes de temps à choisir pour le comptage d'accès de la fenêtre de station de comptage.....	73
Figure.4.37. Compteur de nombre d'accès à la station de comptage.....	73
Figure.4.38. Fenêtre d’Affichage de la moyenne de comptage.....	74
Figure.4.39. représentation de la base de données du commerce (Table du groupement elMoujahidine).....	75
Figure.4.40. représentation de la base de données du commerce (Table du groupement elAcil).....	75
Figure.4.41. matrice des mesures du quartier elAcil (matrice de commerce ajouté).....	76
Figure.4.42. matrice des mesures du quartier elMoujahidine (matrice de commerce Ajouté.....	76
Figure.4.43. carte axiale du commerce du quartier elMoujahidine par rapport à la carte des stations.....	77
Figure.4.44. carte axiale du commerce du quartier elAcil par rapport à la carte des stations.....	78
Figure.4.45. résultat de l’analyse simulé (intégration) et de l’analyse réel (commerce) quartier elMoujahidine.....	80
Figure.4.46. Graphe de corrélation entre l’intégration (axe des y) et la moyenne du commerce (axe des x) et dans le quartier elMoujahidine. ($R^2 = 0.07$).....	81
Figure.4.47. résultat de l’analyse simulé (intégration) et de l’analyse réel (commerce) quartier elAcil.....	82
Figure.4.48. Graphe de corrélation entre l’intégration (axe des y) et la moyenne du commerce (axe des x) et dans le quartier elAcil. ($R^2 = 0.30$).....	83
Figure.4.49. Table du groupement elMoujahidine.....	83
Figure.4.50. Table du groupement elAcil.....	84
Figure.4.51. Ensemble des données matricielles du groupement elAcil.....	85

Table des matières

Figure.4.52. Ensemble de la donnée matricielle du groupement elMoujahidine.....	86
Figure.4.53. Description statistique de l'ensemble du groupement elAcil.....	87
Figure.4.54. Description statistique de l'ensemble du groupement elMoujahidine.....	87
Figure.4.55. Description statistique du résultat de l'ACP du groupement elMoujahidine.....	88
Figure.4.56. Description statistique du résultat de l'ACP du groupement elAcil.....	89
Figure.4.58. projection des individus du groupement elAcil.....	91
Figure.4.57. cercle de corrélation du groupement elAcil.....	91
Figure.4.59. cercle de corrélation du groupement elMoujahidine.....	92
Figure.4.60. projection des individus du groupement elMoujahidine.....	93

Liste des tableaux

Table.4.1. Tables des stations du quartier elMoujahidine.....	67
Table.4.2. Tables des stations du quartier elAcil.....	68
Table.4.3. valeurs propre de variance du groupement elAcil.....	89
Table.4.4. valeurs propre de variance du groupement elMoujahidine.....	90

Introduction générale

« Nous croyons que l'universalisme, la communication de notre civilisation homogénéise les rapports entre les hommes. Je pense au contraire que ce qui caractérise notre siècle et nous ne pouvons pas ne pas nous en apercevoir, c'est une ségrégation ramifiée, renforcée, se recoupant à tous les niveaux »

*Jacques Lacan,
Lettres de l'École freudienne,
N° 7, 1969, p.84*

Malgré l'évolution de la vie quotidienne de l'homme et la diversité des moyens de communication, la ségrégation reste toujours marquée dans l'ensemble de la population d'une ville comme un phénomène de séparation ou bien de manque et d'absence d'interaction.

Les chercheurs se sont toujours intéressés à la ségrégation dans plusieurs domaines de la vie de l'homme, par exemple les sociologues voient la ségrégation comme une séparation raciale ou bien ethnique, l'économiste la voit comme un manque d'interactions commerciales, les architectes la caractérise comme une séparation spatiale. Tous cela dans les territoires de la ville.

La ville est un espace intéressant au sein de plusieurs recherches, elle comprend un ensemble d'individus qui se définissent par leurs relations et leurs concentrations. De ce fait, nous pouvons supposer que des villes de taille moyenne connaissent la ségrégation au même titre que des villes de taille importante, mais pas nécessairement de la même manière.

La classification des espaces publics dans quelques quartiers ségrégués est un processus qui se concentre sur les facteurs qui renforcent la dynamique du phénomène de la ségrégation, qui permet de qualifier les quartiers des villes. Ces derniers peuvent être des ensembles de blocs pleins ou vides soumis à une morphologie et à une structure. A l'aide des travaux réalisés, on trouve que la ségrégation se reflète à des distances sociales qui s'observent dans l'espace physique, alors il est impossible de s'articuler sur la position sociale et la relation à l'espace urbain sans aborder le sujet de la ségrégation socio- spatiale.

Introduction générale

Dans cette optique, notre projet s'inscrit dans le but qui est de réaliser un système qui aide à classifier les espaces publics de quelques quartiers ségrégués d'une ville selon des causes spatiales et fonctionnelles, où on a choisi une démarche de fouille de données qui consiste à analyser les données et de résoudre les problèmes de la classification, Cette dernière contient plus d'une dizaine de techniques et de différentes architectures à implémenter L'une des techniques dédiées à ce type de problèmes c'est l'analyse factorielle plus précisément l'Analyse de Composante Principale (ACP).

Notre projet fait une étude de ségrégation spatiaux fonctionnelle(ou bien ségrégation socio-spatiale), l'étude se subdivise en trois parties où chaque partie utilise une méthodologie de travail : une étude d'analyse spatiale de la ville utilise la notion du Space Syntax. Une étude d'analyse fonctionnelle économique (en fonction du commerce) utilise l'analyse de composant principale et finalement une étude spatiaux-fonctionnelle produite de la superposition des deux analyses spatiales et fonctionnelle. La réalisation du projet prend comme cas d'étude la ville d'Ouled Djellal de la wilaya de Biskra.

Ce mémoire est subdivisé en cinq chapitres :

- Le premier chapitre est consacré à l'étude de la ville et la ségrégation où on parlera sur la ville, ça représentation spatiale, ses dimensions et ses caractéristiques. Aussi on parlera sur la ségrégation, ses formes, ses différentes échelles d'étude et ses mesures.
- Le deuxième chapitre présentera les méthodes de décision et la technique choisie, où on essaiera de mettre le point sur l'origine de l'Analyse de Composante Principale et son fonctionnement, aussi on abordera une partie de l'état de l'art qui contient quelques travaux réalisés sur la ségrégation en utilisant l'ACP.
- Le troisième chapitre est la conception du système proposé pour la réalisation de la ségrégation spatiaux fonctionnelle où on trouvera notre conception globale du système puis notre conception détaillée de chaque sous système.
- Dans le dernier chapitre, l'implémentation du système est bien expliquée où on parlera du système réalisé, des résultats obtenus et aussi de l'analyse de ces résultats.

A la fin de ce mémoire, on trouvera une conclusion générale qui contient la récolte du projet plus quelques perspectives.



Chapitre 01

La ville et la ségrégation



1. Introduction

L'étude d'une ville se trouvant affectée par le phénomène de ségrégation spatiale, et par conséquent son centre historique traditionnel se trouve dans une situation d'enclavement et de marginalisation.

Dans ce chapitre, on va essayer de faire une exploitation sur la ville dans différents côtés, nous allons parler sur les différentes dimensions de la ville qui nous intéresse le plus, sur les caractéristiques mesurables de la ville et on va se basé sur la ségrégation dans la ville où on va parler sur les causes et les impacts de la ségrégation et ces formes et ces échelles.

2. La ville

2.1. Définition de la ville

La plupart des définitions actuelles sont basées sur la taille, par la population (absolue, densité), ou/et sur les relations qu'elles entretiennent, ou/et sur la concentration des activités. La ville est alors une entité morphologique basée sur le continuum du bâti, résultat de la mise en évidence de discontinuités spatiales [6]

Une ville est un espace qui comprend un nombre d'individus, où chacun a ses propres activités. On trouve aussi des lieux de concentration de pouvoir économique, politique ; aussi des centres de service, des centres de marchés. Vivre dans la ville est vue comme le berceau de la civilisation [1].

Le dictionnaire définit la ville comme étant une agglomération relativement importante et dont les habitants ont des activités professionnelles diversifiées on les appelle les habitants de la ville.

Selon [1] la ville peut être considérée comme une concentration importante de populations et d'activités. Le nombre d'habitants influe sur la définition d'une ville, les chercheurs se concentrent sur l'agglomération, où le calcul de cette dernière nous donne un seuil de population.

2.2. Les dimensions de la ville

2.2.1. Dimension spatiale

La ville est comme un espace ouvert public et privé, un ensemble de blocs plein ou vide soumis à une morphologie et à une structure. Quand on parle de la dimension spatiale on veut dire la structure physique de la ville qui est un facteur essentiel de la structuration de l'espace.

La ville est de nature essentiellement spatiale, c'est le résultat du processus de formation d'un ordre spatial, le processus d'agglomération. Cet ordre se manifeste inévitablement d'une part sous la forme d'une organisation de l'espace des villes, d'autre part par une organisation des relations entre les espaces non-urbains : espace agricole du modèle de Von Thünen, espace rural, espace périurbain [1].

L'agglomération au sens physique a été définie comme une unité urbaine. La notion d'unité urbaine repose sur la continuité du bâti et le nombre d'habitants. On appelle unité urbaine une commune ou un ensemble de communes présentant une zone de bâti continu [9]. En 1978, l'ONU, définissait les agglomérations comme un ensemble d'habitations qu'aucun en soit séparée de la plus proche de plus de 200m en Europe, de 500m dans les pays neufs ou le système de peuplement est plus lâche [11].

Par une vue géographique une ville est un lieu spatial qui est limité par un territoire appelé frontière, ce lieu est défini par des coordonnées géographique (altitude, longitude) ce lieu à plusieurs facteurs qui le caractérise [2] :

- Nature du sol
- Climat
- Végétation
- Hydrographie et hydrogéologie

Il existe aussi d'autres facteurs qui nous font passer du phénomène géographique au phénomène géographique urbain comme :

- Élément humain
- Densité de population
- Possibilité industrielle
- Condition de relief

Ce qu'on veut dire par un phénomène géographique urbain c'est là où la main humaine commence à faire des changements dans cet espace occupé.

L'urbanisation : c'est un mouvement historique de transformation des formes de la société que l'on peut définir comme l'augmentation du nombre de ceux qui habitent en ville par rapport à l'ensemble de la population. L'urbanisation est la gestion des établissements humains mettent la société contemporaine face à plusieurs défis [4]. L'espace urbain est souvent perçu comme l'espace public ou le vide urbain. Dans le grand Larousse Universel,

l'urbanisme est défini comme l'art de disposer l'espace urbain ou rural, C'est l'espace de la ville où s'exercent toutes les fonctions et les actions urbaines, ce n'est pas uniquement un vide urbain créé par le bâti, mais toutes les composantes de la ville en interaction [5].

2.2.2. Dimension sociale

La ville est considérée comme le noyau de la vie social où les interactions des individus qui l'occupe évoluent un lieu social. Ce dernier ne peut pas être étudié comme un phénomène solitaire, à côté de la dimension sociale il existe toujours une classe qui nous aide à bien comprendre et à bien étudier la ville, parmi ces classes on cite les plus importantes ; classe socio-économique, classe sociopolitique, classe socioculturelle.

D'après [7], il donne une structure sociale à la ville où il note que la structure d'une ville telle qu'elle apparaît à travers la composition sociale de ses quartiers, est avant tout marquée par l'opposition entre quartiers bourgeois et quartiers populaires. [7]a aussi parlé de la hiérarchie sociale de la ville qui donne comme résultat des catégories sociales, par exemple une catégorie socioprofessionnelle d'ouvriers (manœuvres, ouvriers spécialisés, ouvriers qualifiés).

Parlons un peu de la démographie, puisque la dimension sociale s'intéresse aux individus de la ville alors on parle ici de la population de la ville, la démographie est une science ayant pour objet l'étude des populations humaines, elle a défini des méthodes et des instruments qui sont aujourd'hui reconnus de façon universelle lorsqu'ils peuvent être employés avec rigueur. Sa première caractéristique est d'être une science sociale. Comme la sociologie, l'histoire, elle fait partie des sciences qui ont pour objet les différents aspects des sociétés humaines[8].

La démographie prend le nombre d'habitants compris dans l'agglomération est défini en s'appuyant sur l'espace aggloméré constitué par l'ensemble du bâti de la commune et ne peut s'apprécier qu'à l'intérieur des limites communales de l'agglomération considérée [9].

De cela cette science nous a laissé avec trois termes géographiques qui se ressemblent beaucoup [10] :

- a- Une métropole : est une **agglomération regroupant d'importantes fonctions de commandement** économique, politique, culturel et technologique. Elle **influence un espace**. Cet espace est plus ou moins étendu qui influence le monde comme Londres ; qui influence une région du monde comme Moscou, Pékin, Rio de Janeiro ; qui influence un pays comme Lyon.
- b- Une mégapole : est une **grande agglomération de plus de 10 millions d'habitants**.
Donc, pour une mégapole seule la taille de sa population compte : New York est donc

une **mégapole** avec ses 22 millions d'habitants environ, alors que Washington **n'en est pas une** avec seulement 9 millions d'habitants.

- c- Une mégalopole : est une **vaste région urbaine**, concentrant **plusieurs métropoles interconnectées** (connectées entre elles) qui se rejoignent et **exercent des fonctions importantes**. Dans une mégalopole, la densité de population est très importante. Ces métropoles sont connectées par les moyens de communication et de transport. Elles exercent les fonctions politiques, économiques, financières, culturelles et technologiques. (Une mégalopole s'étend sur plus de 1000 km).

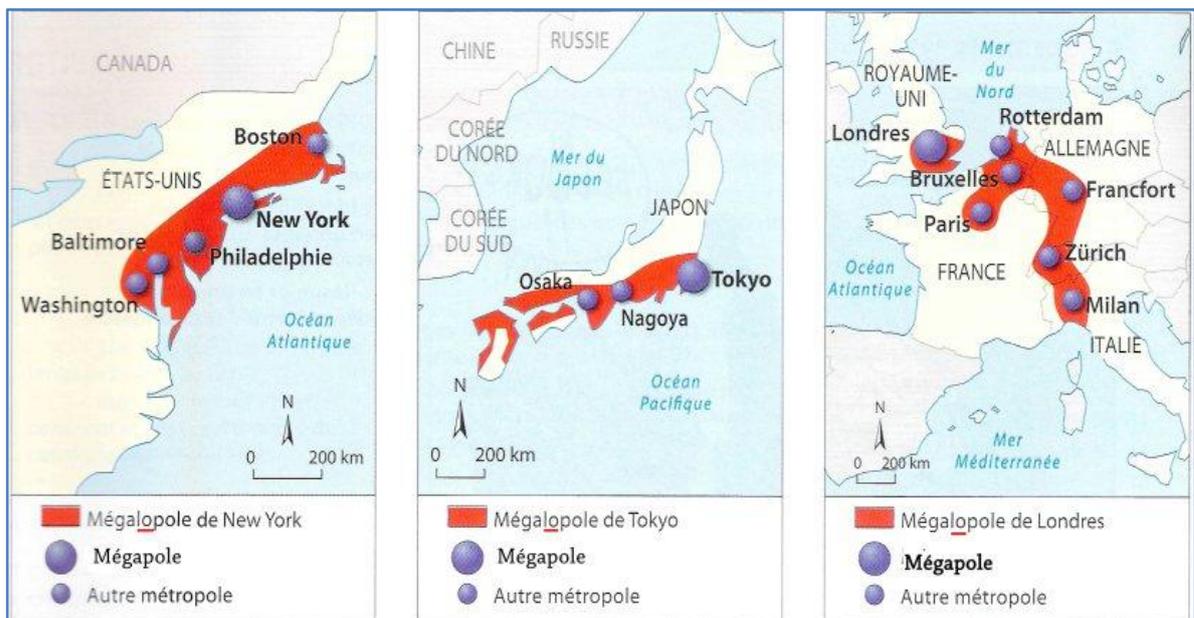


Figure.1.1. Les trois mégalopoles principales de la planète

2.2.3. Dimension socio-économique

La ville est une unité économique spécifique qui n'est pas réductible à l'économie de l'entreprise ou à celle du marché. Elle est une forme d'économie de dimension liée à la juxtaposition d'entreprises et de population, elle est un lieu privilégié de production [3].

Dans la socio-économie on essaye d'examiner l'évolution économique dans la société de la ville. Le secteur économique est fait d'interactions d'échange matériel, transport, communication, la puissance de ce secteur est prise de ces interactions aux niveaux : local, régional, national et mondial. Une ville doit prouver sa présence dans le domaine économique, l'économie qu'on trouve dans les villes est appelée une économie urbaine c'est l'économie traditionnelle en y ajoutant une dimension spatiale.

La socio-économie est une dimension fonctionnelle dans la ville à côté de la dimension sociale et spatiale où on trouve dans chaque point de la ville un élément qui renvoie à l'économie dans la ville elle-même, dans les hôpitaux, les marchés et les écoles.

2.3. Espaces urbain

La notion d'espace a été le champ d'intérêt de beaucoup de philosophes et des scientifiques. De la psychologie à l'anthropologie en passant par la géographie et l'urbanisme Le concept fonctionnaliste qui propose de créer des quartiers où il manque les réseaux de communication capable d'assurer un minimum de lien social, mobilise les idées des penseurs de l'espace.

A l'origine, l'espace urbain existe en opposition à l'espace rural. Plusieurs architectes, sociologues et théoriciens ont essayé de trouver une définition claire et précise du concept de l'espace urbain.

Par espace urbain nous nous en tiendrons ici à l'espace non bâti, l'espace extérieur urbain et précisément les terrains publics, destinés à la communication, aux rencontres, aux loisirs, à la détente et à la cohérence visuelle et fonctionnelle, mais également aux façades de l'espace construit, leurs architectures et leurs caractéristiques esthétiques et lisibles.

2.3.1. Les caractéristiques de l'espace urbain

- **Un espace géométrique** (se définit par des dimensions, des superficies, des densités).
- **Un espace physique** (se caractérise par un relief avec des altitudes, des pentes, un climat et des microclimats).
- **Un espace temps** (déterminé par le temps nécessaires pour se déplacer d'un point à un autre).
- **Un espace économique** (représente dans les plus fortes densités d'investissement et de richesse par unité de surface).
- **Un espace social** (se définit selon chaque population selon son origine ethnique, ou sa classe sociale correspond un fragment d'espace, c'est la ségrégation résidentielle).
- **Un espace perçu et vécu** (différemment par les individus en fonction de leur niveau de vie).

2.3.2. Espace public urbain

L'utilisation de la notion d'espace public remonte à la fin des années 1970, moment où le terme urbanité prend forme dans le retour à la ville et la conscience de la qualité et de la fragilité du milieu urbain. L'espace public peut être considéré comme la partie du domaine public non bâti, il est formé par une propriété et par une affectation d'usage

2.3.3. L'accessibilité sur l'espace urbain

L'accessibilité est un élément important de toute discussion sur l'espace public urbain. Elle accorde une grande importance à la nature relationnelle de l'espace qui s'avère nécessaire pour comprendre la relation de l'activité humaine et l'espace. L'accessibilité est identifiée sous trois formes d'accès.

- i. **L'accès visuel (visibilité) :** qui permet aux gens de voir l'espace avant qu'il y entre pour leur permettre de juger s'ils seront en sécurité et bien venu sur cet espace.
- ii. **L'accès symbolique :** c'est un accès doté d'un ensemble d'indices ou symboles qui peuvent être animés pour exprimer l'invitation et la bienvenue d'éléments particuliers dans l'espace.
- iii. **L'accès physique :** a comme préoccupation la disposition du public dans l'espace physique. Un espace non accessible ne peut être utilisé. Elle assure la relation de l'individu avec les autres espaces, elle facilite et dissuade ou empêche certains comportements de se produire.

2.4. Représentation spatiale de la ville

La représentation spatiale correspond à une configuration de l'espace physique élaborée selon un traitement de l'information recueillie, ont d'autre terme c'est la projection physique de la ville sur une carte géographique, il s'agit simplement de différencier la restitution visuelle par exemple le dessin en tant qu'objet.

La représentation spatiale est définie comme une représentation analogue à la carte géographique cette représentation à comme fonction de permettre de se déplacer et de s'orienter dans l'espace géographique. Plusieurs outils d'analyse spatiale aident à réaliser une représentation spatiale, la plupart de ces outils s'articule sur deux types de cartes ; carte axiale qui est une représentation graphique de la ville, le deuxième type est les cartes de visibilité qui donne une perception visuelle de la ville.

2.5. Les caractéristiques mesurables de la ville

La ville est un point d'équilibre d'une géométrie sociale ce que l'on veut dire par "*point d'équilibre*" est qu'une force convergente en ce point s'y affronte à cause d'action dans la ville. A chaque instance cet équilibre peut être détruit qui par conséquence mène à un changement d'état : un nouvel équilibre, finalement on ne trouve pas de stabilité assurée. Venons au point d'équilibre "*d'une géométrie*", le terme est descriptif ce qui implique un ordre à un espace construit harmonisé par suite d'action. Tout dernier point d'équilibre d'une

géométrie "*sociale*" une qualification qui exprime la finalité du lieu qui affirme que l'influence de la société s'applique d'abord à la géométrie qu'elle détermine [12].

De cette dernière définition on peut extraire des caractéristiques mesurables de la ville :

A- Spatiale :

- a- Physique :** les réseaux, l'occupation des sols, le transport urbain et les réseaux de communication sont les éléments les plus permanents qui concernent la physique de la ville, c'est ce qui définit l'infrastructure de la ville. Une fois en place, ils sont rarement abandonnés. Les activités dans l'espace donnent lieu à une demande d'interaction spatiale sous forme de transport ou bien de déplacement ou bien simplement dit "*accès*", ces interactions sont le phénomène le plus flexible du développement physique de la ville, elles peuvent être ajustées selon le changement de la congestion des habitants [13].
- b- Structure :** la structure qui caractérise la ville est en équilibre mais susceptible de se modifier, la structure du lieu géomètre doit être occupée en permanence, ces occupations exercées sont prises comme des activités caractérisables ces activités sont liées à la structure finale, soit une structure d'un lieu public ou bien une structure d'un lieu privé affecté à un individu ou bien plusieurs, finalement chaque structure à son privilège [12].
- c- Localisation :** identifier la localisation d'une ville est de la situer par rapport à un point fixe, la distance à ce point est la variable qui détermine son ordre spatiale qui peut être par exemple centré ou excentré ou bien périphérie. Pour définir la localisation d'une ville on trouve plusieurs dimensions observables (l'accessibilité, l'agglomération, les interactions), la localisation de la ville peut aussi se produire d'un accident historique [14].

B- Sociale :

- a- Démographie :** comme on l'a déjà cité dans la partie précédente de la dimension sociale, la démographie est le nombre d'habitants dans l'espace aggloméré. On la considère comme une caractéristique mesurable car elle aide en une manière de comprendre la capacité de la ville et si la ville est équilibrée ou non. D'un autre côté la démographie se mesure selon la distribution de la population dans l'espace occupé on appelle sa la densité, la distribution de la population oblige autre caractéristique de suivre des conditions, cette dernière affecte sur le système de vie de la ville et des groupements de quartier sur tout les groupements non peuplé.

-
-
- b- Equipement :** le comportement des individus provient de ce que la ville provise comme équipement, aussi la ville elle-même est un équipement multiple et performant mais aussi la provision de la ville doit être contrôlée et utilisée au mieux. Des recherches trouvent que le groupement de l'homme a secrété l'équipement et il l'a perfectionné. Chaque ville est un équipement social total de grande capacité et de haute performance selon la population agglomérée installée dans cet équipement pour en user et le servir en s'en servant. Il existe aussi des villes suréquipées et des villes sans équipement on ne veut pas dire la non existence de l'équipement mais que l'équipement qui existe est insuffisant par rapport à l'agglomération qui est en même temps en croissance, d'ailleurs la ville suréquipée c'est la composition de l'espace urbain, la distribution de l'équipement et leur usage qui en font la différence et aussi le réseau d'échange matériel et immatériel par rapport à l'espace de production. Plusieurs équipements sont dirigés selon les caractéristiques précédentes la démographie et la distribution de la population comme l'éducation, la santé ou sportif [12].
- c- Commerce :** la caractéristique commerce est considérée comme mesurable car elle-même est une dimension économique fonctionnelle, c'est pour cela elle est intéressante dans notre étude de l'analyse socio-spatiale car elle contient plusieurs critères de choix en ce qui concerne l'unité d'analyse (le quartier ou bien groupement de quartiers). Le commerce est un ensemble d'activités de vente et d'achat de produits mais ce qui nous intéresse n'est pas ces activités commerciales mais le service que l'entreprise ou le magasin offre pour les individus qui sont en relation avec ce coin fonctionnel qui met à la disposition de la clientèle les produits correspondant à leur demande, finalement c'est une gestion commerciale mais pas une activité commerciale. En revanche dans le commerce il existe plusieurs types d'unités commerciales : unités commerciales proposant des produits (alimentation générale, restaurant, vitrines...) unités commerciales proposant des services (salles de sports, salon de beauté, atelier de mécanique...).

2.6. Les défis des grandes villes

La ville est une entité sociale, économique, culturelle et encore plus, elle est aussi un groupement de population qui donne à l'homme une chance d'exercer des actes économiques et de faire des échanges dans différents domaines. Une grande ville est affectée par la densité de population (nombre de personnes au km²) qui mène cette ville vers des défis comme [11]:

- Une densité de population importante implique un approvisionnement en eau et en électricité, ceci oblige à concevoir des réseaux extrêmement performants.
- Les grandes villes se confrontent à se développer pour maintenir leur poids dans l'économie des pays, plus de développement plus de déchets plus de pollution plus de maladies. Pour éliminer les déchets et lutter contre la pollution il faut organiser la collecte et le recyclage.
- On trouve aussi dans les grandes villes des problèmes de logement qui donnent par conséquence des catégories de population : sans abri, sans domicile fixe .Mal logées, ces personnes sont moins protégées, leur espérance de vie est faible et leur santé est plus fragile.
- La pauvreté est un défi qui apparait plus dans les villes que les campagnes, dans les pays développés on trouve que la pauvreté touche la moitié de la population cette partie de la population est très vulnérable au chômage.
- Les recherches constatent que la criminalité augmente dans les grandes villes où on trouve dans la plupart des temps des crimes de vols et de cambriolage, des crimes de violence et d'agression qui augmentent rapidement, aussi le nombre de meurtre est notamment en augmentation.
- La violence urbaine est un phénomène qui se répète dans les grandes villes, elle touche généralement des quartiers déjà marqués par la pauvreté ou l'exclusion. Ces quartiers sont abandonnés par les individus les plus aisés et deviennent des ghettos où règne la misère. La pauvreté et l'exclusion s'accroissent alors plus.

3. La ségrégation

3.1. La définition de la ségrégation

La ségrégation est considérée comme un phénomène de séparation ou une absence d'interaction entre des groupes sociaux, cette séparation fait un impact sur la ville et sur l'ensemble de la population de cette ville. Par exemple une simple séparation physique donne comme conséquence des territoires qui s'enrichissent et d'autre qui s'appauvrissent mais une simple intégration économique dans la ville donne l'opportunité d'investissement. La ségrégation est un phénomène qui est logiquement abordé sous l'angle de la localisation, elle est généralement considérée comme une séparation physique. Mais, elle est également attaché aux relations sociales car elle touche les droits de l'homme et ses libertés. C'est un processus qui dépend de l'espace et de l'inégalité. Chez les sociologues la ségrégation est l'absence d'interaction entre les ghettos ethniques à l'exclusion des populations les plus pauvres, à

travers des mécanismes sociaux, alors qu'elle est considérée par les géographes comme une division sociale de l'espace due à une inégalité [15].

Ainsi, la ségrégation abordée comme la différenciation socio-économique ou ethnique du territoire limitant les interactions entre les populations conduit à une mesure de la ségrégation {l'aide d'indices mathématiques. Après avoir différencié plusieurs catégories ou groupes de populations selon des critères sociologiques [25].

La figure (1.2) est une description du processus de la ségrégation et de la mixité sociale qu'on trouve dans les villes où il existe deux situations opposées le ghetto qui représente l'appauvrissement des quartiers les plus fragiles et l'enclave riche qui représente l'enrichissement des quartiers les plus riches. Ce processus est divisé en deux, le premier est appelé ghettoïsation qui tire les quartiers riches vers le bas, le deuxième est appelé gentrification où il tire des quartiers pauvres vers le haut. Les deux processus donnent le résultat d'une mixité sociale (on trouve aussi d'autre situation dérivé comme l'exclusion, la marginalisation et aussi défiréciation) [15].

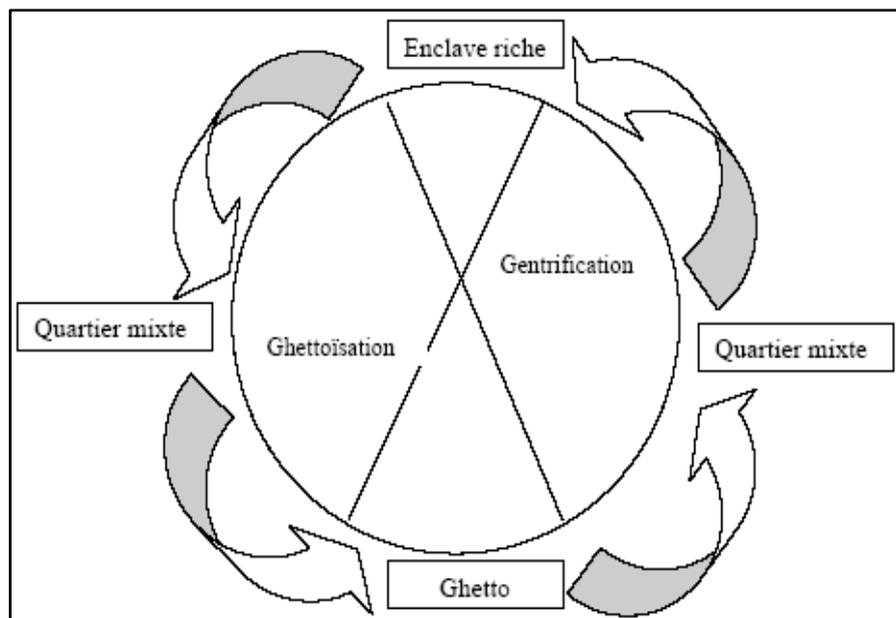


Figure.1.2.Processus ségrégatif à l'intérieur de chaque zone de la ville

3.2. Les formes de la ségrégation

La ségrégation est comme le phénomène de tri spatial de différentes catégories de populations au sein de zones d'habitation, cette ségrégation vient sous plusieurs formes :

3.2.1. Ségrégation spatiale

Elle s'intéresse à la localisation de la population, elle est liée à la physique de la ville, l'accès de la ville et bien sûr à l'espace occupé. Elle est une forme incontestable d'injustice

urbaine. Aussi la ségrégation entame la notion de fragmentation qui est considéré comme sont complémentaire, La fragmentation est marquée par une rupture, un retrait de l'unité préalable. Or, la ségrégation s'appuie sur un système de catégories d'appartenance qui définit les entités les unes par rapport aux autres [26].

La ségrégation spatiale est définie au sein d'un territoire comme un processus de joint de regroupement géographique de communautés partageant un ensemble de caractéristiques communes et relativement exclusives des autres groupes [18].

Finalement la ségrégation spatiale est un phénomène tantôt voulu, tantôt involontaire, tantôt identifiable dans le temps. Certains luttent pour une mixité éventuellement fictive, d'autres en profitent abondamment pour un bénéfice qui concerne les conditions de la vie établie [19].

3.2.2. Ségrégation socio- économique

3.2.2.1. Sociale : Démographique

Est liée aux individus, un groupement d'habitants dans un quartier très différent en fonction de leur statut sociale. C'est une civilisation où l'égalité est en valeur. La ségrégation sociale influe sur les comportements culturels où on trouve l'existence de *sous-culture* qui maintient la cohésion des réseaux de sociabilité et favorise le développement d'une conscience de groupes [16].

La ségrégation sociale est liée à l'histoire de la ville, à la politique publique et au développement de la mixité sociale réalisé par l'homme, elle est définie comme une inégale distribution de groupes sociaux dans l'espace urbain [17].

3.2.2.2. Fonctionnelle : Commerce

La ségrégation socio-économique est un phénomène qui tend à séparer les riches des pauvres, elle se base sur les revenus des individus, des impôts locaux et le service permis par ces derniers. Dans cette forme de ségrégation on prend en considération l'axe du commerce comme caractère fonctionnelle, le commerce est bien coute économiquement il donne comme conséquence l'esclavage de la catégorie pauvre de la part de la catégorie riche pour leur propre gain.

En fin la ségrégation socio-économique ne touche que la catégorie des pauvres mais avec le temps elle peut aussi mener le développement économique de la ville à la détérioration.

3.3. Les effets de la ségrégation sur la ville

La ségrégation donne un grand effet sur la ville on peut noter quelques-uns :

- Création de catégorie de personnes dans la ville, où une catégorie riche bourgeoise ne voudra plus avoir une relation avec la catégorie pauvre et malheureuse.

- Affaiblir les chances d'emplois, le sociologue signale que la ségrégation renforce et augmente le chômage.
- La ségrégation fait un grand impact sur le comportement de violence et de criminalité par exemple les quartiers africain-américain dans les états unis.
- Le renforcement de la distance physique qui réduit la connexion sociale qui fait un manque d'interaction et qui rend des groupes de quartiers dans l'isolation.

De plus, plusieurs autres impacts rendent une ville détachée et mal gérée dans le niveau régionale et par conséquent donnera une mauvaise production nationale et internationale.

3.4. Les échelles de la ségrégation

La ségrégation est coordonnante à différentes échelles urbaines où elle peut être analysée à plusieurs niveaux, des chercheurs pensent que la ségrégation est un phénomène multi-échelles d'autres présument qu'elle est un artefact qu'une échelle particulière, selon certains autres« *la ségrégation est crête un fait statistique montré et mesuré mais c'est quand même un artefact cognitif découlant des découpages socio-spatiaux dont ils procèdent et qui ont pour but, précisément, de la faire apparaître* » [15].

La ségrégation est liée aux interactions sociales basées sur l'espace et la proximité physique alors c'est difficile de définir une échelle particulière ce qui nécessite de compléter chaque échelle par des niveaux d'analyse.

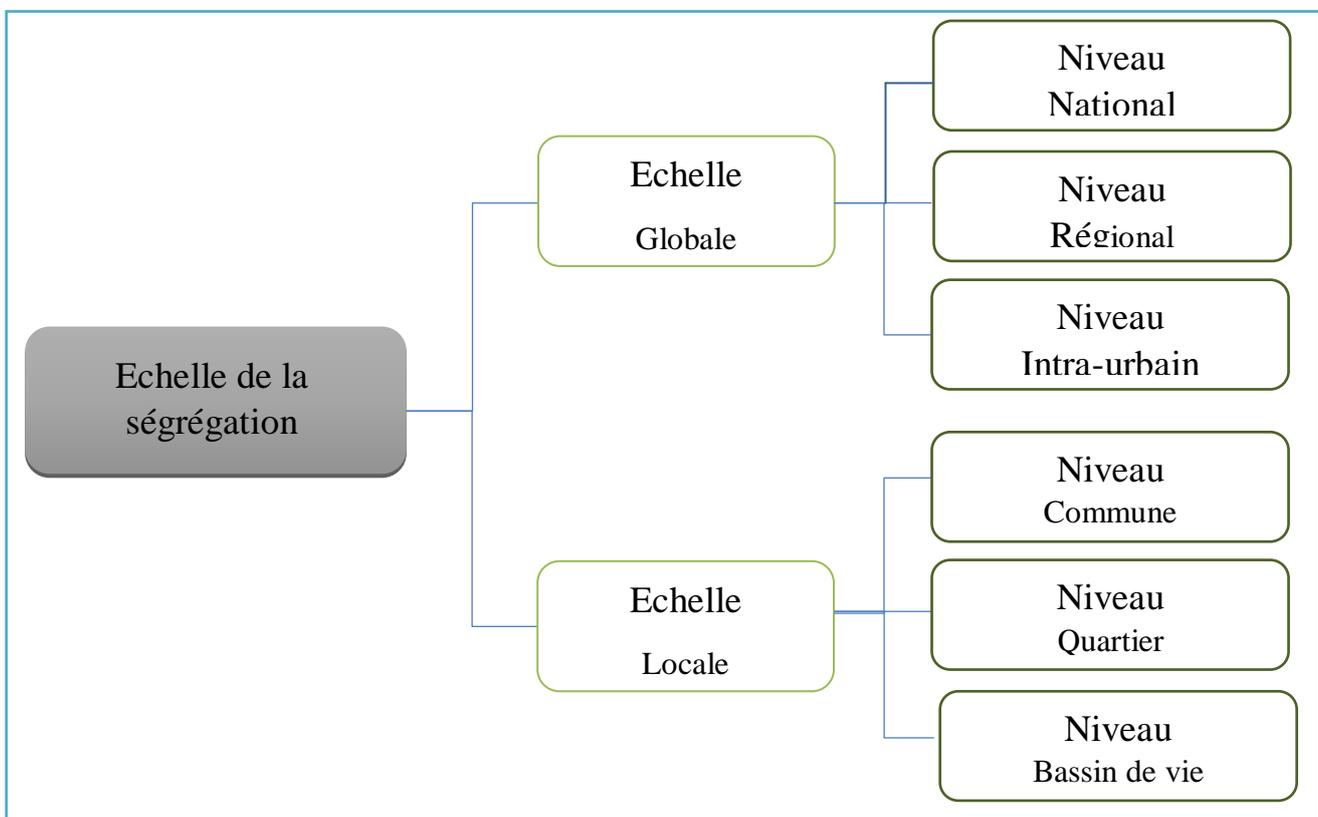


Figure.1.3. Echelles de ségrégation

3.4.1. Echelle globale

3.4.1.1. Niveau national

Le niveau national est le premier niveau de l'échelle globale dans l'analyse de la ségrégation spatiale, où il s'agit en réalité d'un renforcement de l'idée de la croissance économique polarisée et sélective.

L'industrialisation, le développement de la formation et de l'éducation et la productivité du pays sont les points importants qui aident à faire une analyse sur le niveau national. Le revenu économique qui est résolue de cette dernière renforce l'analyse de l'évolution des inégalités [15].

Finalement, tous les autres niveaux lui sont liés. L'inégalité et l'évolution des revenus se précisent de plus en plus dans le niveau suivant : niveau régional et elle se calcule facilement au niveau commun lié à l'échelle locale.

3.4.1.2. Niveau régional

Il se concentre sur le questionnement sur les disparités spatiales notamment sur les relations entre l'espace rurale et l'espace urbain. Il analyse l'évolution de l'inégalité sur ce niveau et il les traite pour spécifier leur origine par rapport à l'espace (concentration des riches et concentration des pauvres). Cette analyse se base sur les revenus où elle montre une croissance des inégalités entre les régions [15].

Durant l'analyse le niveau régional regroupe l'espace urbain et l'espace rurale, ce niveau nous montre une forte ségrégation spatiale où il marque une inégalité considérable.

3.4.1.3. Niveau intra-urbain

Le niveau intra-urbain souligne l'importance de prendre en compte l'espace urbain et d'intégrer les migrants alternants dans l'étude de la ségrégation spatiale en partant des revenus moyens par commune. Il s'agit d'abord de montrer la croissance d'inégalité intercommunale des revenus. Ensuite, les évolutions des revenus moyens qui sont analysés en fonction des inégalités intercommunales. Enfin, on peut déduire que la croissance économique peut être freinée par la ségrégation spatiale. C'est pour cela le niveau de la ségrégation intra-urbaine prend en compte le niveau d'inégalité entre les individus au sein de l'aire-urbain [15].

3.4.2. Echelle locale

3.4.2.1. Niveau commune

Une commune est la plus petite subdivision administrative du territoire qui est administrée par ces citoyens. Ce niveau permet d'analyser l'évolution de la ségrégation spatiale, mais aussi de comprendre les enjeux liés à l'hétérogénéité de cette unité spatiale, elle

a l'avantage d'être très stable dans le temps et constitue un espace qui organise plusieurs activités administrative, citoyenne, culturelle et sportive [15].

Les informations disponibles à ce niveau concernent la mobilité domicile-travail ou domicile-étude. A partir de ce niveau d'autres niveaux peuvent être construits en prenant en compte les pratiques de mobilité.

3.4.2.2. Niveau quartiers

Le niveau quartier est le niveau qui nous concerne dans notre projet, l'analyse de ségrégation joue sur le chômage des habitants de ce niveau l'accessibilité physique des quartiers rend l'analyse par rapport à l'échelle locale plus productive où l'étude de l'origine de la ségrégation, ces causes, ces conséquences deviennent plus faciles et résolubles.

Comme on l'a cité, ce niveau joue sur le chômage à cause de la concentration fragile sur les quartiers "pauvres" et qui passe par l'analyse des réseaux sociaux de cette espace. En revanche, la structure sociale des quartiers est toujours en état de transformation (particulièrement les quartiers pauvres ou ouvriers) on appelle ça une rénovation urbaine. Finalement, c'est une polarisation sociale des quartiers pauvres et des quartiers riches [15].

Le niveau quartier aide à identifier le degré de ségrégation par rapport à l'échelle locale bien sûr à l'aide de l'agglomération de population du quartier, l'accessibilité du quartier et la structure du quartier. Enfin de compte il permet de mesurer et décrire l'inégalité entre les quartiers.

3.4.2.3. Niveau bassin de vie

Le bassin de vie est le plus petit territoire sur lequel les habitants ont accès à la fois aux équipements et à l'emploi. Ce niveau est mesuré vis-à-vis de l'emploi et des équipements concurrentiels (supermarchés, vétérinaires, banques, magasins...), non-concurrentiels (bureaux de poste, gendarmeries, notaires...) de santé et d'éducation [15].

Les bassins de vie représentent des entités accessibles et autonomes dans les quartiers interdépendants, l'accessibilité offerte permet à la population de travailler et d'effectuer des services, pour cela ce niveau de l'échelle locale est pris en compte pour mesurer la ségrégation.

3.5. Mesure de la ségrégation

La création d'une échelle de la ségrégation permettant d'ordonner les territoires (quartiers) selon leur niveau de ségrégation. Le choix de la méthode de mesure dépend également de l'approche que les chercheurs adoptent pour les objectifs fixés et l'analyse de ce phénomène. Parmi les études mesurant la ségrégation, on peut distinguer deux principaux

types de mesure : l'un qualitatif, l'autre quantitatif. Le premier permet de créer un classement de zones (généralement des quartiers de l'agglomération) qui permettra ensuite de le catégoriser en plusieurs groupes (de deux à quatre groupes) suivant leurs niveaux de ségrégation. Avec cette méthode, on peut également établir un classement entre les quartiers en fonction de la qualité de vie. La mesure de la ségrégation de façon quantitative est, plus traditionnelle et nécessite d'utiliser différents indices mathématiques, selon cinq dimensions : l'égalité, l'exposition, la concentration, le regroupement ou l'agrégation spatiale et la centralisation.

Ces indices renvoient une valeur de la ségrégation sur l'ensemble du territoire étudié, que l'on appelle valeur globale. Généralement, la ségrégation est mesurée en confrontant un groupe de la population au reste de la population, on parlera d'indice uni-groupe. Certaines mesures confrontent également deux groupes entre eux, on parle d'indice intergroupe. Certains indices peuvent se décliner selon une multitude de groupes, on parle alors d'indices multi-groupes. La prise en compte de la structure spatiale de la ville, et ainsi des interactions possibles avec les voisins de l'unité spatiale, est également un facteur important [25].

Il existe deux catégories d'indice :

A- Indices globaux :

- *Indice d'égalité* (indice de ségrégation **IS**, indices de dissimilarité **ID**, indice de Gini **G**, Entropie **E**, indice d'Atkinson **A**, Indice d'information mutuelle **M**, Square Root Index **SRI**, Neighborhood Ségrégation Index **NSI**)
 - Les indices d'égalités spatialisés (Indice de dissimilarité prenant en compte la distance entre les unités spatiales **D adj**, Indice de dissimilarité prenant en compte la distance entre les unités spatiales et le type de frontière **D s**, Indice de dissimilarité spatiale généralisé **GD**)
 - Les indices d'exposition (Indice d'interaction **xPy**, Indice d'interaction **xPx**, Indice d'isolement ajusté **Eta²**)
 - Les indices d'exposition multi groupent (Indice d'exposition normalisé **P**, Indice d'interaction ou Indice de Simpson **S**)
 - Les indices de concentration (Indice Delta de Duncan **DEL**, Indice de concentration absolue **ACO**, Indice de concentration relative **RCO**)
 - Les indices d'agrégation spatiale (Indice de regroupement absolu **ACL**, Indice de proximité spatiale **SP**, Indice d'agrégation relative **RCL**)
 - Les indices de centralisation (Proportion **PPC**, Indice de centralisation relative **RCE**, Indice de centralisation absolue **ACE**)
-
-

B- indices locaux :

- Indice de diversité spatiale
- Indice d'interaction multi groupe spatialisé

3.6. Analyse de la ségrégation**3.6.1. Analyse socio-économique**

Cette analyse n'est pas une analyse cartographique elle n'est pas liée à l'espace et à la distribution de la population dans cette espace, mais elle est liée à l'espace et à la distribution des revenus des catégories sociales, ces données peuvent être utilisées d'une manière complémentaire pour pouvoir expliquer la ségrégation socio-économique dans les villes, ils peuvent être des variables contenues pour l'analyse [15].

3.6.2. Analyse spatiale (syntaxique)

Comme nous l'avons déjà mentionné dans la partie précédente de la dimension spatiale la ville spatiale est tout simplement la structuration de l'espace. En générale l'analyse spatiale de la ville est une démarche qui vise à décrire l'organisation de la structure de l'espace et la manière dont il est occupé. Cette démarche et ces étapes sont la mise en œuvre des géographes, des architectes et des sociologues.

L'analyse spatiale est aussi considéré comme analyse syntaxique qui est l'exploration de la ville, dans notre projet on va suivre le principe de l'analyse de l'accessibilité qui se base sur la présentation axiale de la ville, durant cette analyse on va essayer de faire une extraction de sous-graphe selon des critères de raison d'intégration. Il existe deux types d'analyse :

i. Analyse locale

Dans l'analyse locale notre démarche commence d'une carte axiale qui est un modèle de représentation et de mesure qui rassemble le minimum des plus longs lignes droite qui sont représenté dans le réseau spatiale formé comme les espaces publics accessible (rue, places...). Cette analyse utilise la topologie et la théorie mathématique des graphes ou bien elle se base sur l'analyse par axe selon un choix qui peut être un choix d'accès, de connectivité, de profondeur ou bien d'intégration, chaque choix donne son propre résultat, par exemple la profondeur est la distance topologique d'un espace par rapport aux autres, le nombre des espaces par lesquels il est nécessaire de passer pour parvenir à un autre espace, plus il est ségrégué, plus sa distance topologique par rapport aux autres espaces est importante, les espaces les plus ségrégués sont plus profonds typologiquement, alors moins fréquentés. Ou bien sur l'analyse par ensemble

d'axe qui est plus générale et plus profonde que la précédente selon les mêmes choix que l'analyse par axe.

ii. Analyse globale

L'analyse globale est une suite de l'analyse locale où elle fait une analyse syntaxique sur la carte axiale. Elle permet de calculer les différentes mesures syntaxiques spatiales où les relations extraites de la carte sont quantifiées à travers une analyse configurationnelle quantitative où nous retrouvons les mesures de l'intégration globale. Cette dernière montre le degré d'accessibilité spatiale d'une rue par rapport aux autres rues de la ville en termes de nombre total de changements de direction. Moins il y a de changements de direction, plus les valeurs d'intégration globale sont élevées.

L'analyse spatiale est aussi un outil de restitution de la structure construite disparus dans des faits différents (par exemple les voies de circulation), elle est aussi un outil de configuration de l'organisation de l'espace qui donne l'opportunité pour exposer les données cette organisation est résultant du désir des habitants ou de leurs dirigeants d'aménager le sol pour leur plus grande commodité. Enfin l'analyse spatiale peut construire un moyen de connaissance de données immatérielles.

3.6.3. Analyse socio-spatiale

L'analyse de la ségrégation socio-spatiale est liée à l'échelle spatiale qui est limitée par la disponibilité des données. Tout simplement cette analyse est une analyse graphique de l'espace à étudier et des disparités et des inégalités dans cet espace, aussi des distributions de population qui peut se diriger vers plusieurs angles ; la distribution des populations pauvres ou bien la distribution des populations riches (on peut dire aussi les ghettos pauvres ou les enclaves riches [15]).

4. Conclusion

Dans notre projet la ville et particulièrement ces espaces publics sont notre point d'intérêt mais plus précisément on s'intéresse au phénomène de la ségrégation qui est aussi un processus de mise à l'écart des groupes sociaux qui se propage, le but de notre travail est de trouver les classes de causes de problèmes générant la ségrégation socio-spatiale dans certains quartiers élus qui se base sur l'aspect économique fonctionnelle.

Dans ce chapitre, on a présenté une description de la ville, de ses dimensions et ses caractéristiques. On a aussi mis le point sur la ségrégation où on a essayé d'expliquer les différentes formes de la ségrégation, on a décrit de plus, les échelles de ségrégation.

Pour la réalisation de cette étude on va essayer d'implémenté des méthodologies mathématique. Ces derniers vont être définie et expliquer dans le chapitre suivant.



Chapitre 02

Les méthodes de décision



1. Introduction

Dans notre projet, on va essayer d'implémenter des méthodes de décision pour l'étude de la ville et de la ségrégation. Dans ce chapitre, on va parler sur la fouille de données comme discipline et on choisira l'analyse en composante principale (ACP) pour la réalisation de notre outil de décision, on va mettre le point sur leur utilisation et utilité. Enfin une partie consacré pour l'état de l'art qui va parler sur les travaux réalisés.

2. Fouille de données

La fouille de données est considérée le noyau de l'informatique cette discipline s'intersecte avec toutes les disciplines de la science de l'informatique. L'objectif de cette dernière est de résoudre les problèmes de classification ou l'aide à la décision. La démarche de la fouille de données consiste à analyser des données qui sont stockées dans des bases de données où on va utiliser des méthodes mathématiques et statistiques liés à cette discipline.

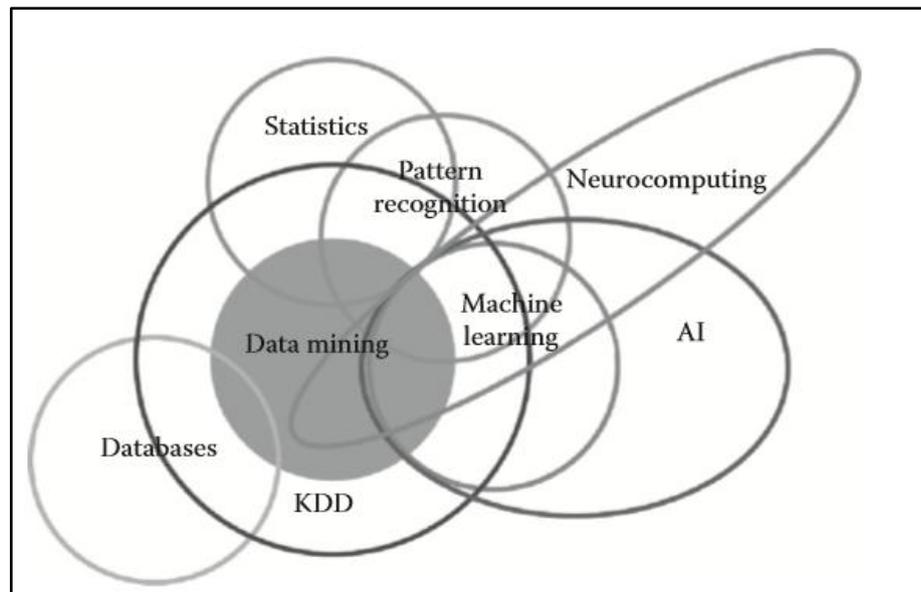


Figure.2.1. Les différentes disciplines de la science de l'informatique

3. Analyse factorielle

Dans la fouille de données, leur exploitation et leur analyse est un enjeu majeur où le but est de résoudre l'espace de stockage, le temps d'exploitation et enfin d'identifier les facteurs pertinents.

L'analyse factorielle constitue la plupart des analyses des données elle est fondée sur un principe unique, c'est pour cela que nous pouvons parler de l'analyse factorielle. Précisément l'intérêt des analyses factorielles est de résumer des grands tableaux numériques en diminuant le nombre de colonnes, cette technique a clairement une utilité exploratrice en réduisant la complexité [21].

Dans l'analyse factorielle il existe deux types principaux [23] :

- L'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) ; cette méthode a la synthèse des tableaux composés des variables qualitatives, fréquemment issus d'enquête.
- L'Analyse en Composantes Principale (ACP) contrairement à la précédente celle-ci a la synthèse de variables quantitatives.

Dans le cadre de ce projet c'est l'ACP qui va être utilisée. C'est une méthode mathématique d'analyse des données qui consiste à rechercher les directions de l'espace qui représentent le mieux les corrélations entre n variables aléatoires. Elle est une méthode statistique qui a pour but de comprendre et de visualiser comment les effets de phénomènes a priori isolés se combinent [23].

4. Analyse en composantes principales (ACP)

4.1. Historique

L'analyse des composantes principales aussi connue sous le nom de transformation de Karhunen Loeve dans la communauté du traitement de signal conçue pour la première fois par Karl Pearson en 1901 et intégrée à la statistique mathématique par Harold Hotelling en 1933, l'ACP n'est vraiment utilisé que depuis la diffusion des moyens de calculs actuels.. Pour le statisticien classique, il s'agit de la recherche des axes principaux de l'ellipsoïde indicateur d'une distribution normale multidimensionnelle, ces axes étant estimés à partir d'un échantillon Pour les factorialistes classiques, il s'agit d'un cas particulier de la méthode d'analyse factorielle des psychométriciens (cas de variances spécifiques nulles ou égales) [20].

4.2. Définition

L'analyse en Composantes Principales (ACP) est une ancienne approche qui effectue une réduction de dimension par projection des points originaux dans un sous-espace vectoriel de dimension plus réduite. L'ACP détermine des axes de projections orthogonaux, qui maximisent la variance expliquée. Dans la base formée par ces axes les coordonnées ne sont pas corrélées [22].

L'ACP maximise la variance de la projection dans l'espace de caractéristiques, ce qui est équivalent à minimiser l'erreur quadratique moyenne de reconstruction. Il se calcule en diagonalisant la matrice de corrélations, le plus souvent en utilisant une décomposition en valeurs singulières (SVD). L'analyse en composantes principales est très utilisée car elle est simple à mettre en œuvre. Elle est limitée par son caractère linéaire : il est facile d'imaginer

des situations dans lesquelles l'ACP n'apporte aucune information utilisable (par exemple, des données réparties sur un tore en dimension n) [22].

L'objectif de l'ACP est la recherche à représenter graphiquement les relations entre individus par l'évaluation de leurs ressemblances, ainsi que les relations entre variables par l'évaluation de leurs liaisons. Le but final de ces représentations est l'interprétation par une analyse des résultats afin de fournir un outil de visualisation des données [21].

4.3. Présentation des données de l'ACP

Les données que l'ACP traite, sont constituées d'individus et de variables qui dans le cas de l'ACP doivent être quantitatives, continues, elles peuvent être homogènes ou non et sont à priori corrélées entre elles. Les observations de p variables sur n individus sont rassemblées dans une matrice X à n lignes et p colonnes [21].

$$X = \begin{bmatrix} x_1^1 & \cdots & x_1^p \\ \vdots & x_i^j & \vdots \\ x_n^1 & \cdots & x_n^p \end{bmatrix} \quad X^j = \begin{bmatrix} x_1^j \\ \vdots \\ x_i^j \\ \vdots \\ x_n^j \end{bmatrix}$$

x_i^j : Est la valeur prise par la variable j sur l'individu i .

X^j : Liste les valeurs de la variable j qu'elle prend sur les n individus.

L'individu $e_i = (x_i^1, \dots, x_i^p)$ liste les valeurs de la variable i qu'il prend sur les p variables.

4.4. Interprétation des données

4.4.1. Interprétation des n individus

Les représentations géométriques entre les lignes de la matrice de données permettent de représenter visuellement les proximités entre les individus, où deux individus se ressemblent, ou sont proches, s'ils possèdent des valeurs proches pour l'ensemble des variables. Dans \mathbb{R}^p , les $n(n-1)$ distances attachées aux couples de points qui représentent des individus ont une interprétation directe. Cette définition peut se traduire par une distance. Ainsi, nous définissons la distance entre deux individus i et j par [20] :

$$d^2(i, i') = \sum_{j=1}^p (x_{ij} - x_{i'j})^2 \quad \text{eq (2.1)}$$

Il s'agit ici de la distance euclidienne classique ou bien dite la somme des carrés des distances. Deux points sont très voisins si, dans l'ensemble, leurs p coordonnées sont très proches. Les deux individus concernés sont alors caractérisés par des valeurs presque égales pour chaque variable [20].

4.4.2. Interprétation des p variables

Si les valeurs prises par deux variables particulières sont très voisines pour tous les individus, ces variables seront représentées par deux points très proches dans \mathbb{R}^n . Cela peut vouloir dire que ces variables mesurent une même chose [20]. De cela on peut constater que deux variables sont liées par une relation particulière si elles ont un fort coefficient de corrélation linéaire. Le coefficient de corrélation linéaire est donné par [22]:

$$r(j, j') = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_j} \right) \left(\frac{x_{ij'} - \bar{x}_{j'}}{s_{j'}} \right) \quad \text{eq(2.2)}$$

Où \bar{x}_j est la moyenne :

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij} \quad \text{eq (2.3)}$$

Et s_j est l'écart-type de la variable j :

$$s_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}{n}} \quad \text{eq (2.4)}$$

Et la représentation des données centrées réduites :

$$\frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_j} \quad \text{eq (2.5)}$$

4.5. Droite d'ajustement

Commençons par chercher un sous-espace vectoriel à *une dimension*, c'est-à-dire une droite passant par le centre G, qui réalise le meilleur ajustement possible du nuage de points [20].

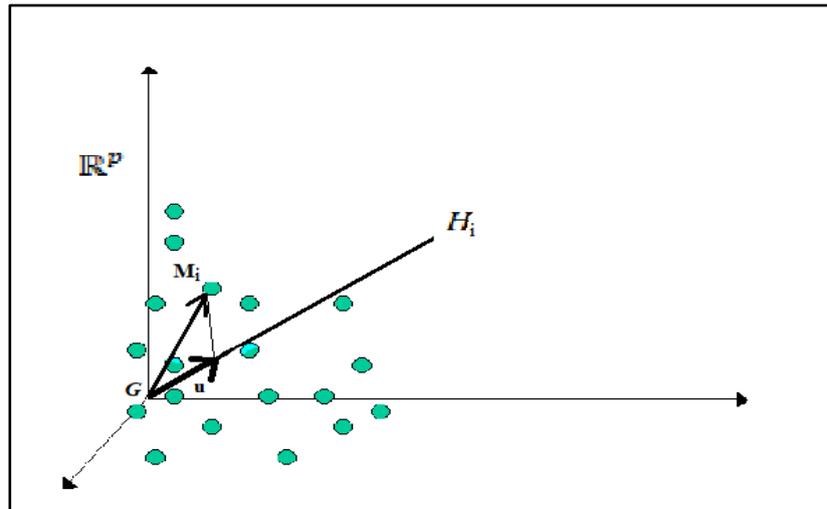


Figure.2.2. Ajustement d'un nuage de point

Il faut pour cela définir le vecteur directeur unitaire de cette droite. Soit u ce vecteur. On désignera également par u la matrice colonne associée, Chacune des n lignes du matrice X est un vecteur-individu x_i dans \mathbb{R}^p . Or, le produit matriciel Xu est la matrice-colonne à n éléments, dont chaque terme est le produit scalaire d'une ligne de X par u [20]:

$$X \cdot u = \begin{bmatrix} x_1^1 & \cdots & x_1^p \\ \vdots & x_i^j & \vdots \\ x_n^1 & \cdots & x_n^p \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u^1 \\ \vdots \\ u^j \\ \vdots \\ u^p \end{bmatrix} = \sum_{j=1}^p x_{ij} u_j \quad \text{eq (2.6)}$$

La longueur de la projection OH_i d'un vecteur OM_i sur le sous-espace a une dimension porté par u (figure 2.1) n'est autre que le produit scalaire de OM_i par u , somme des produits terme à terme des composantes de OM_i et de u [20]:

$$OH_i = e_i u = \sum_{j=1}^p x_{ij} u_j \quad \text{eq (2.7)}$$

4.6. Analyse des nuages

4.6.1. Analyse du nuage des individus

Nous considérons tout d'abord ici le nuage des n individus non pondérés. Nous voulons, dans l'espace des variables, ajuster le nuage de n points, de façon à obtenir un graphique d'une représentation visuelle la plus fidèle possible des proximités existantes entre les n individus vis-à-vis des p variables [20].

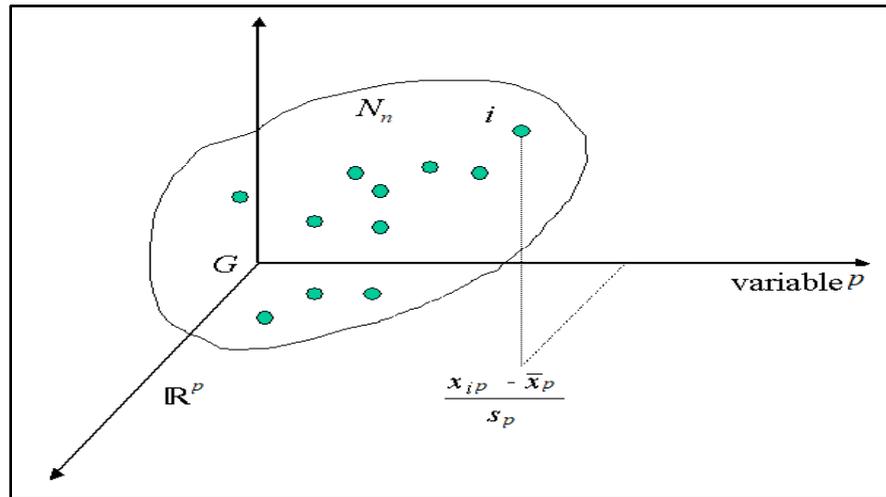


Figure.2.3. Représentation du nuage d'individus N_n dans \mathbb{R}^p

Ainsi le nuage N_n des individus est un espace vectoriel \mathbb{R}^p , à p dimensions, dont chaque dimension représente une variable (figure.2.1). Le fait d'avoir centré les données entraîne que l'origine des axes est confondue avec le centre de gravité G (centre de gravité est le vecteur des moyennes arithmétiques de chaque variable). Ce centre de gravité G peut s'interpréter comme l'individu moyen de la population. L'interprétation de ce nuage N_n va se faire en décelant d'une part une partition de points et d'autre part des directions d'allongement [21].

4.6.2. Ajustement du nuage des individus

Dans l'ajustement ce n'est plus la somme des carrés des distances à l'origine en projection qu'il faut rendre maximum (eq (2.1)) mais la somme des carrés des distances entre tous les couples d'individus [20] :

$$\max(H) \{ \sum_i^n \sum_{i'}^n d_H^2(i, i') \} \quad \text{eq (2.8)}$$

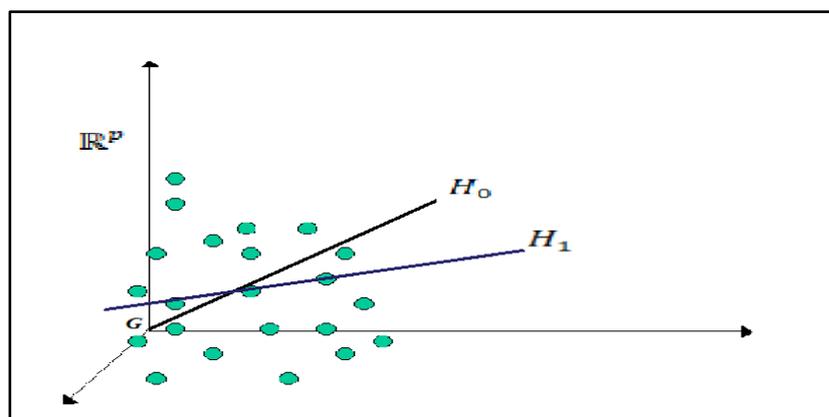


Figure.2.4. Droite d'ajustement des individus N_n

La droite d'ajustement H_1 ne doit pas être astreinte à passer par le centre G , comme H_0 dans l'analyse générale. Si x_i et $x_{i'}$ désignent les valeurs des projections de deux points-

individus i et i' sur H_1 , on a la relation classique (eq (2.1)) qui par conséquence donne la relation [20]:

$$2n \sum_i^n (x_i - \bar{x}_i)^2 \quad \text{eq (2.9)}$$

Où \bar{x}_i désigne la moyenne des projections des n individus qui correspond à la projection sur H_1 du centre de gravité G du nuage dont la j ème coordonnée (eq (2.3)). Par conséquence on obtient [20] :

$$\sum_{i,i'}^n d^2(i, i') = 2n \sum_i^n d^2(i, G) \quad \text{eq (2.10)}$$

Rendre maximum la somme des carrés des distances entre tous les couples d'individus (eq (2.8)) revient à maximiser la somme des carrés des distances entre les points et le centre de gravité du nuage G [20] :

$$\max(H) \left\{ \sum_i^n d_H^2(i, G) \right\} \quad \text{eq (2.11)}$$

4.6.3. Analyse du nuage des variables

L'analyse du nuage N_p des variables se fait toujours à partir des données centrées réduites (eq (2.5)). La représentation du nuage N_p des variables se situe dans un espace vectoriel à n dimensions, chaque dimension représentant un individu de la population totale. La norme de chaque variable p est telle que [21] :

$$\sum_{i=1}^n \frac{1}{n} \left(\frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_j} \right)^2 = 1 \quad \text{eq (2.12)}$$

4.6.4. Ajustement du nuage des variables

L'analyse générale développée dans la section précédente nous a montré qu'en effectuant un ajustement dans un espace, on effectuait implicitement un ajustement dans l'autre espace. Donc la démarche pour le nuage N_p reste la même que pour le nuage N_n des individus.

5. L'intérêt de l'ACP

L'ACP est l'une des méthodes les plus courantes de la statistique descriptive multidimensionnelle ; Lorsqu'on étudie simultanément un nombre important de variables quantitatives, comment fait-on un graphique global ? La difficulté vient de ce que les individus étudiés ne sont plus représentés dans un espace de dimension 2, mais dans un espace de dimension plus important (par exemple 4). L'objectif de l'Analyse en Composantes

Principales est de revenir à un espace de dimension réduite en déformant le moins possible la réalité. Il s'agit donc d'obtenir le résumé le plus pertinent possible des données initiales. C'est la matrice des corrélations qui va permettre de réaliser ce résumé pertinent, parce qu'on analyse essentiellement la dispersion des données considérées. De cette matrice, on va extraire, par un procédé mathématique approprié, les facteurs que l'on recherche, en petit nombre. Ils vont permettre de réaliser les graphiques désirées dans cet espace de petite dimension (le nombre de facteurs retenus), en déformant le moins possible la configuration globale des individus telle qu'elle est définie par l'ensemble des variables initiales (ainsi remplacées par les facteurs) [24].

6. L'interprétation de l'ACP

On cherche à extraire l'information pertinente contenue dans le tableau des données. Pour cela, on va le résumer en extrayant l'essentiel de sa structure en vue de faire des représentations graphiques à la fois fidèles aux données initiales et commodes à interpréter. Ces représentations devront se faire en dimension réduite : le nuage initial, situé dans un espace de dimension p (p variables quantitatives), sera résumé (réduit, projeté) e dimension q . Le nombre q de facteurs retenus sera compris entre 1 et p . Les q facteurs que l'on va définir, pour résumer l'information contenue dans le tableau initial, doivent maximiser la dispersion du nuage des observations d'une variable quantitative (mesurée par sa variance ou par son écart-type). Plus généralement. Le principe de l'ACP. Consiste donc à rechercher, pour une dimension q restreinte (2 ou 3), les q facteurs maximisant l'inertie du nuage lorsqu'on le résume dans le sous-espace de dimension q engendré par ces facteurs [24].

Lorsqu'on a obtenu les résultats d'une ACP., il faut être capable de les interpréter. Pour cela, on dispose de graphiques, à la fois pour les variables et pour les individus, ainsi que d'indicateurs numériques, appelés aides à l'interprétation. Ces indicateurs permettent, en association avec les graphiques, de comprendre les éléments clés de la structure des données initiales, et donc d'en faire une interprétation correcte [24].

7. Etat de l'art

Cette partie est consacrée pour l'analyse des résultats de différents articles qui s'intéressent à La ségrégation dans les groupements de quartiers et qui utilisent la méthode d'analyse en composante principale.

7.1. Travail de Benjamin LAURENT

Le travail de L.Benjamin [25] utilise l'ACP dans le but de mesurer la ségrégation en tenant compte d'une multitude de dimension, elle permet de synthétiser l'information apportée par une multitude de variable. Dans le travail il complète la méthode avec la Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) qui permet de regrouper les individus de l'ACP en classes homogènes.

L'analyse est réalisée sur trois unités Avignon, Dijon et Rennes successivement sur 122 IRIS, 93 IRIS et 117 IRIS. Le résultat obtenu pour l'unité Avignon est de 70.2% et pour l'unité Dijon est égale à 75.7% et pour l'unité Rennes c'est 73.5%.

Finalement l'étude est aussi réalisée sur 27 types de quartiers est le résultat est 79.1%

7.2. Travail de pierre Dias

Le travail de P. Dias [27] fait une analyse sur l'approche sociocognitive des ségrégations socio-spatiales (relation individus milieu) de la ville de Strasbourg où il suit une méthodologie pareille de celle du travail de L. benjamin [25]. Le nombre élevé de variable est la cause de l'utilisation de l'ACP elle donne l'avantage d'appréhender les variables enjeux dans la distinction des représentations socio-spatiale, elle est élaborées à partir des rangs importants accordée aux lieux. Le travail est implémenté sur 30 lieux de la ville Strasbourg, la réalisation a permis d'identifier cinq représentations socio-spatiales différenciées au sien des individus interrogées.

8. Conclusion

Dans ce chapitre on a mis le point sur les méthodes de décision qui nous aiderons à la réalisation de notre projet de fin d'étude, où on essaye de comprendre l'importance de la fouille de données les méthodes de classification, et on a fait une description détaillée des deux méthodes choisies et leur raisonnement mathématique (fonction et équation).

Pour toutes ces raisons et autres, l'analyse syntaxique et l'analyse en composante principale est idéale pour la démarche du projet et leur utilité.

Chapitre 03

La conception du système

1. Introduction

Ce chapitre présente la conception de notre système de classification des espaces publics de quelques quartiers ségrégués d'une ville selon deux dimensions spatiale et fonctionnelle. Ce système se base sur le principe de la lecture et l'analyse des données des quartiers d'une ville notamment une analyse spatiales utilisant la syntaxe spatiale et une analyse fonctionnelle s'articulant sur les données du commerce distribuées dans les différents espaces publics dans ces quartiers de la ville.

2. Modèle proposé

Notre modèle de système proposé est composé d'une séquence de trois sous-systèmes permettant l'élaboration des différentes analyses à savoir spatiales, fonctionnelles et spatiaux-fonctionnelle sur les différents espaces publics des quartiers ségrégués de la ville. L'objectif de ce système est d'offrir une aide à la décision au gestionnaire de la ville en termes de classes de causes de problèmes affectant les espaces publics dans certains quartiers de leurs villes. Les composantes de notre système sont le sous-système d'analyse syntaxique d'un quartier élu, le second sous-système est celui de l'analyse fonctionnelle s'appuyant sur une analyse de la discrimination de données des commerces existant dans espaces publics du quartier élu et finalement le dernier sous-système permettant une analyse spatiaux-fonctionnelle résultante d'une superposition des deux analyses des sous-système

3. Conception globale

Notre conception globale est une présentation du système à réaliser. Le système est divisé en trois parties, chaque partie nous produit une base de données qui nous aidera à faire notre classification.

Le schéma suivant est une conception globale du processus du système proposé.

Systeme de lecture et analyse socio-spatiale des espaces publics

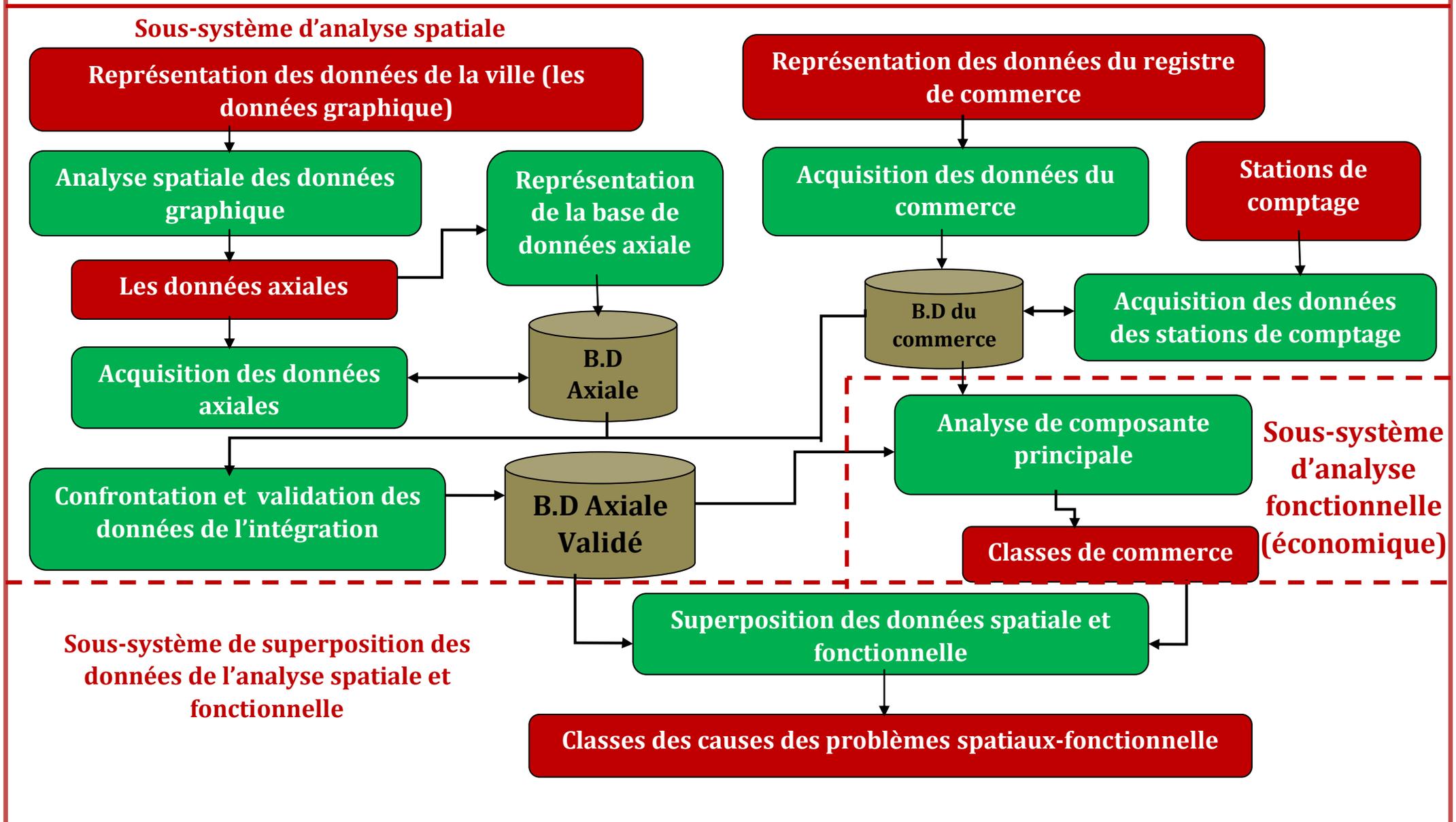


Figure.3.1. Schéma de conception globale

4. Conception détaillée

4.1. Sous-système d'analyse spatiale

Le sous-système de plusieurs unités de fonction à savoir:

4.1.1. Unité de fonction I : Acquisition et l'extraction des données des quartiers

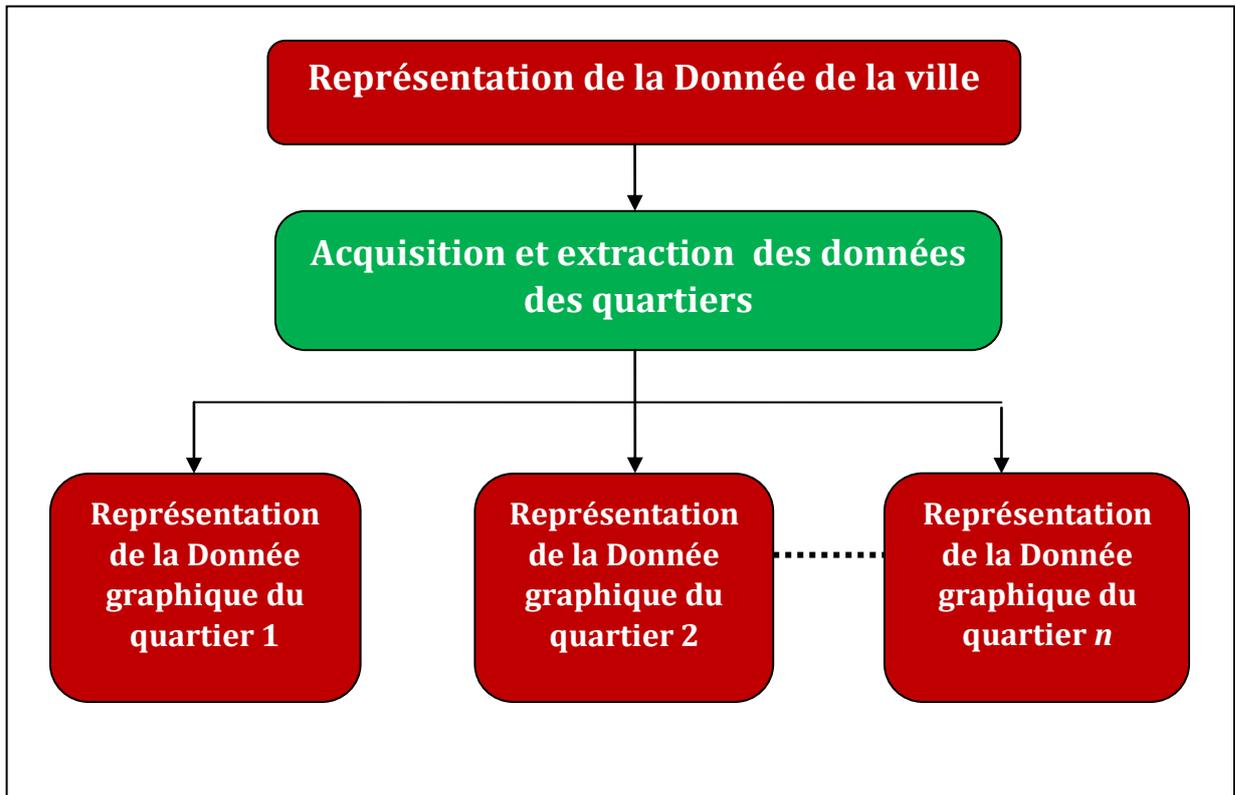


Figure.3.2. schéma d'acquisition des données des quartiers

a- Entrées de l'unité :

Les données de la ville sélectionnées sont représentées graphiquement (graph ou plan) par un outil spécifique de lecture et d'extraction automatique.

b- Sorties de l'unité :

Les données extraites représentent graphiquement des quartiers élus selon leur localisation ségréguée dans la ville.

c- Traitements de l'unité :

Un outil automatique de lecture et de conception graphique qui exige une donnée cartographique lisible et compatible à l'outil pour la sélection d'une ville cible et lui donne une représentation graphique, ensuite une extraction des représentations graphiques des données des quartiers élus de la ville.

4.1.2. Unités de fonction II : Analyse spatiale de la donnée graphique (analyse axiale)

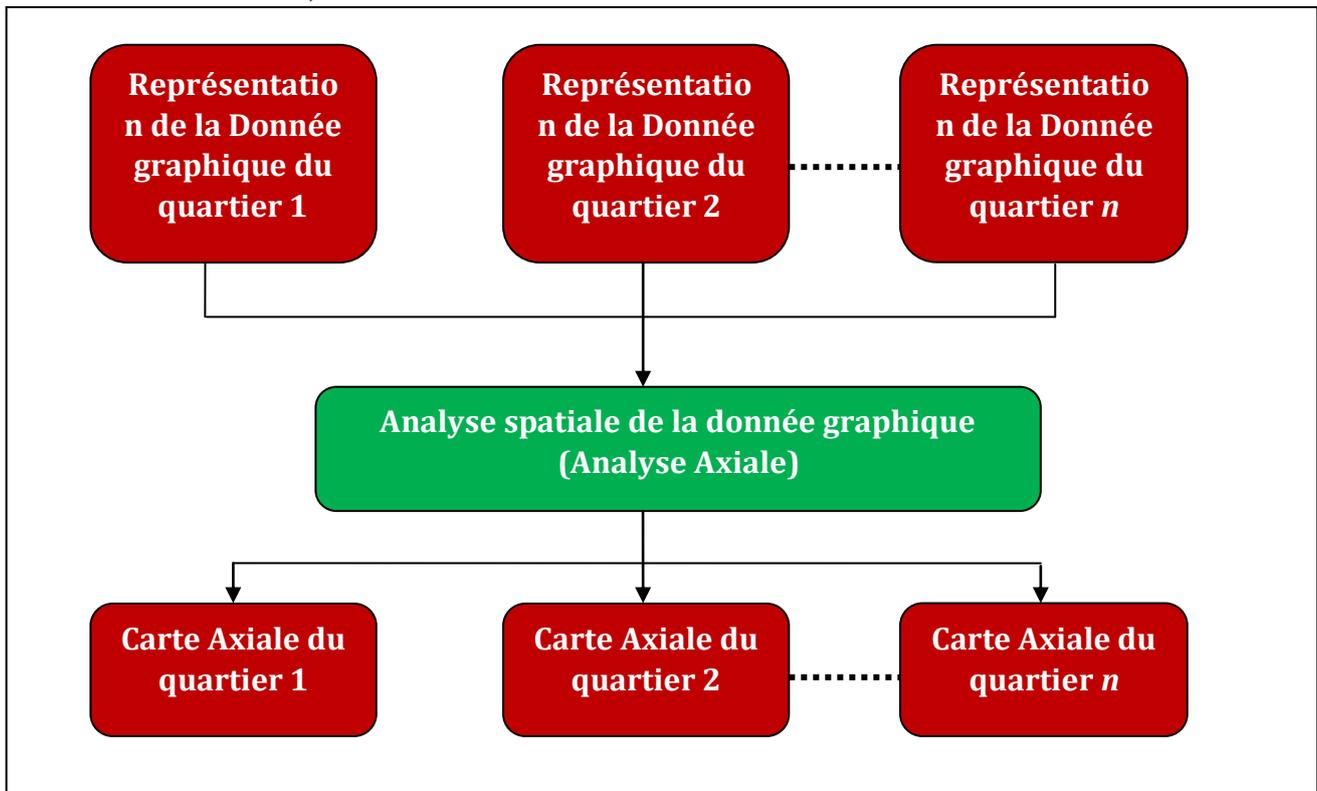


Figure.3.3. schéma d'analyse spatiale de la donnée graphique (analyse axiale)

a- Entrées de l'unité :

Les données des quartiers sont représentées graphiquement sous format étendu selon les caractéristiques obligatoires par l'outil de traitement.

b- Sorties de l'unité :

Les données résolues représentent les cartes axiales (carte d'ensemble minimum des lignes droites du réseau spatial formé par les espaces publics accessibles)

c- Traitements de l'unité :

Un outil d'analyse graphique fait une conversion de carte graphique en carte axiale de telle sorte que chaque espace convexe soit traversé au moins par une ligne. L'outil utilise la topologie, et la théorie mathématique des graphes.

4.1.3. Unités de fonction III : Analyse spatiale de la donnée graphique (analyse d'intégration)

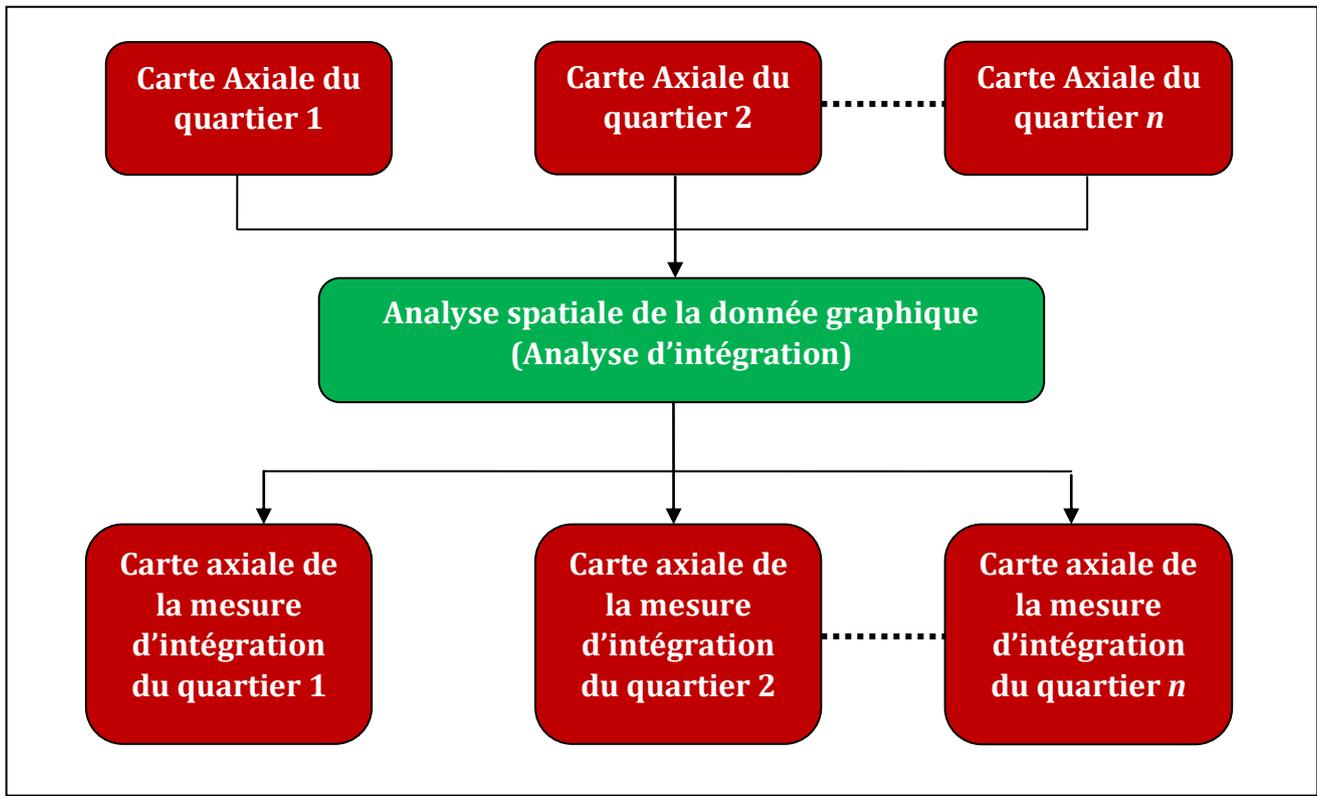


Figure.3.4. schéma d'analyse spatiale de la donnée graphique (analyse d'intégration)

a- Entrées de l'unité :

Les cartes axiales des quartiers sont déjà sélectionnées au niveau de notre outil d'analyse pour le traitement de cette unité.

b- Sorties de l'unité :

Les résultats de cette unité sont les cartes axiales des quartiers de la mesure syntaxique spatiale sélectionnée qui est l'intégration.

c- Traitements de l'unité :

L'outil fait une analyse d'intégration sélectionnée (d'autres analyses sont aussi réalisées) qui est le calcul du degré d'accessibilité spatiale d'une rue (axe) par rapport aux autres rues de la ville en termes de nombre total de changements de direction. Elle est mesurée soit en tant que relation asymétrique relative (en anglais Relative Asymmetry (RA)) soit en relation asymétrique relative réelle (en anglais Real Relative Asymmetry (RRA)). Le calcul de l'intégration d'une ligne i comme suit :

$$RA_i = \frac{2(MD-1)}{n-2} \text{ et } RRA_i = \frac{RA_i}{D_n} \quad \text{eq (3.1)}$$

Où n est le nombre des lignes axiales du système urbain.

$$D_n = \frac{2\{n[\log_2((n+2)/3) - 1] + 1\}}{(n-1)(n-2)} \quad \text{eq (3.2)}$$

Et cette valeur D donne la valeur normalisée de la valeur d'intégration à partir de la profondeur moyenne (MD).

4.1.4. Unités de fonction IV : Représentation matricielle de la carte axiale

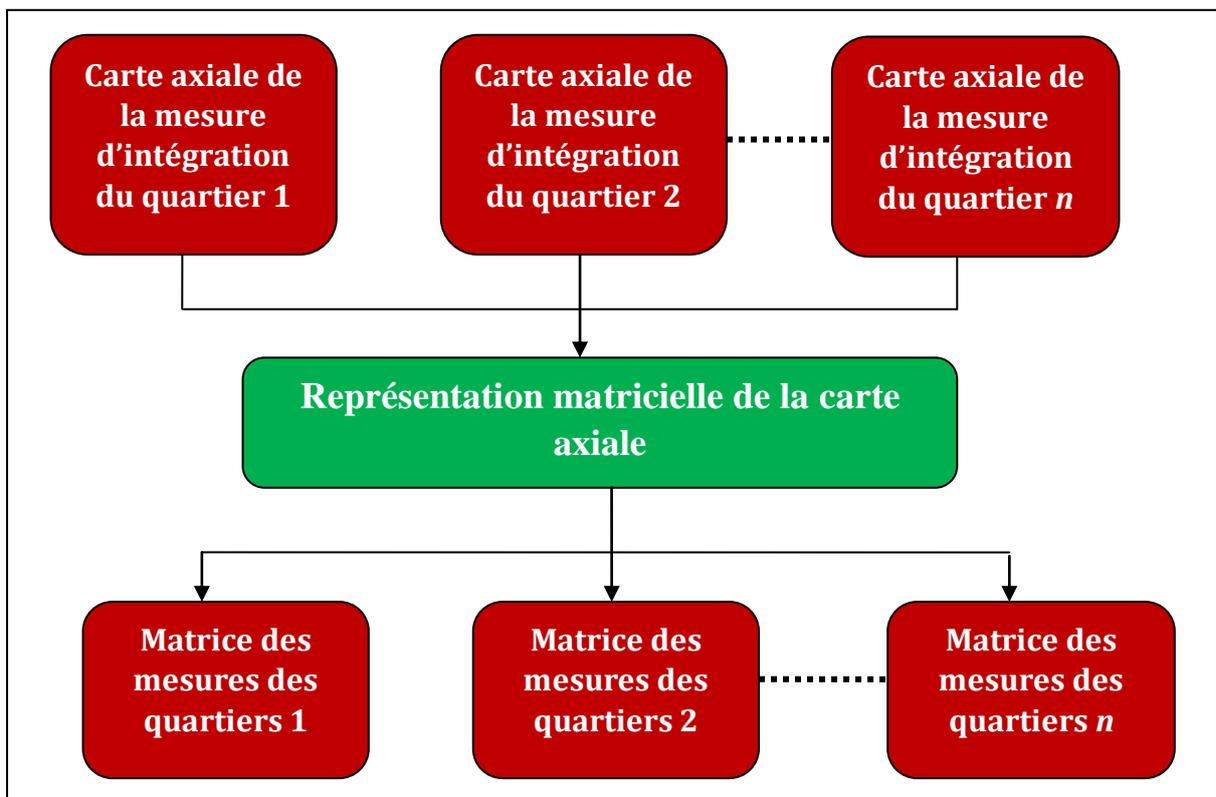


Figure.3.5. schéma de représentation matricielle de la carte axiale

a- Entrées de l'unité :

L'entrée de notre unité est la carte axiale des quartiers analysés et calculée et traitée dans les étapes précédentes.

b- Sorties de l'unité :

Les données de la représentation matricielle sont les matrices qui rassemblent les valeurs syntaxiques de l'analyse axiale (référence d'axe, intégration, connectivité ...).

c- Traitements de l'unité :

L'outil nous donne une représentation des données de l'analyse des lignes axiales qui est visualisée sous forme de tableau d'attributs configurationnelle (appelé matrice des mesures ou

données de la mesure). Chaque ligne de la matrice fait référence à une droite (axe) et chaque colonne représente les attributs de la fonction spatiale. La lecture de la matrice permet d'analyser et de modéliser la configuration spatiale.

4.1.5. Unités de fonction V : Représentation de la base de données axiale

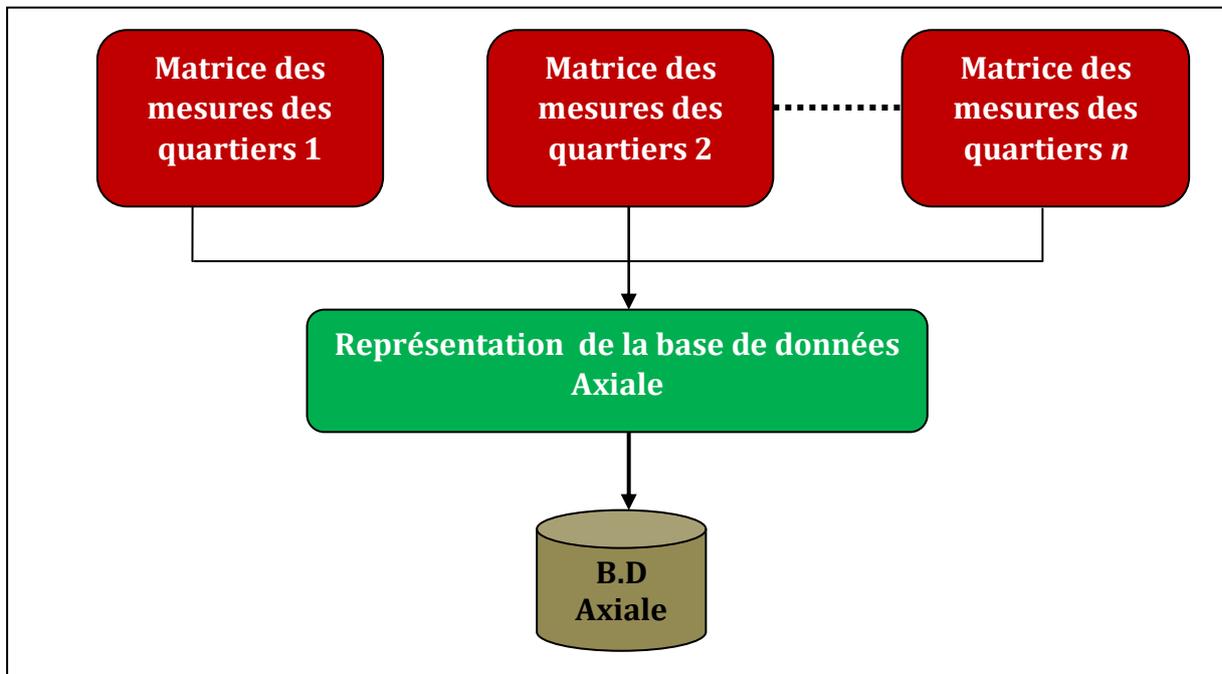


Figure.3.6. schéma représentation de la base de données axiale

a- Entrées de l'unité :

Les représentations matricielles sont l'entrée de l'extraction des données finale.

b- Sorties de l'unité :

La base de données relationnelle Axiale contient les données de l'analyse spatiale des cartes axiales de la ville (la référence de l'axe et la valeur de l'intégration de chaque axe).

c- Traitements de l'unité :

Dans la représentation de la base de données axiale on essaye de stocker les informations obtenues de la matrice de mesures manuellement dans une base appelée base de données axiale. La base de données est utilisée prochainement dans la partie de validation.

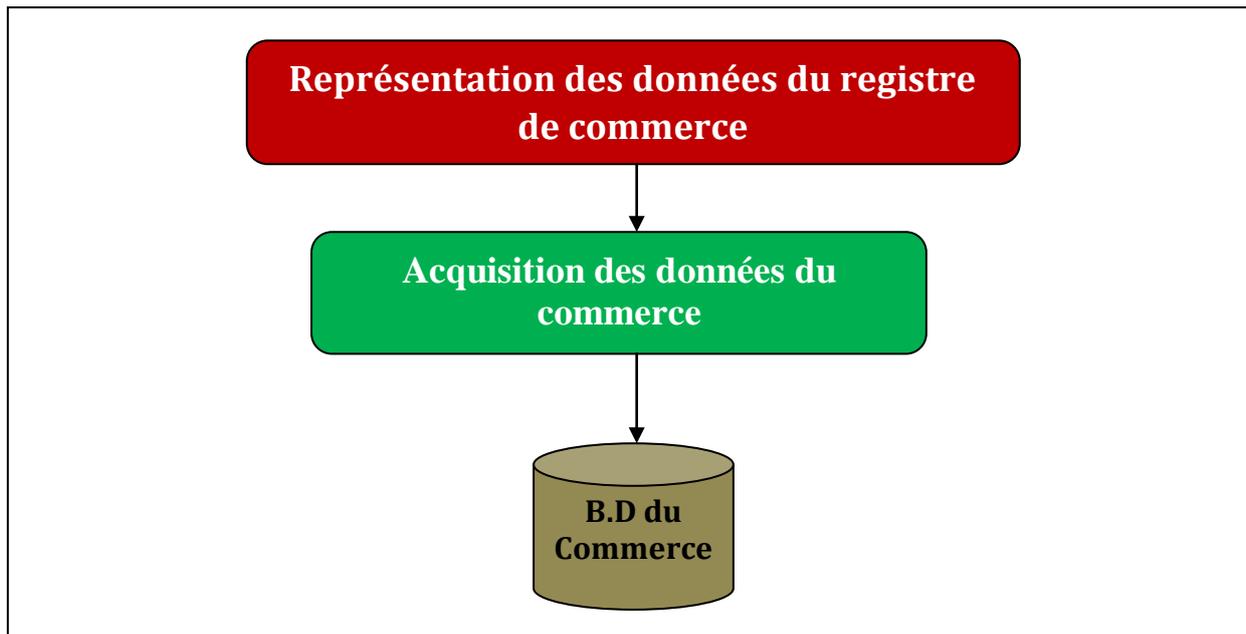
4.1.6. Unités de fonction VI : Acquisition des données du registre de commerce

Figure.3.7. schéma d'acquisition des données du registre de commerce

a- Entrées de l'unité :

Les données du registre de commerce représentent des données réelles de l'espace de commerce (informations d'une enquête).

b- Sorties de l'unité :

La base de données relationnelle du Commerce contient les données de l'enquête des espaces de commerce au niveau des cartes

c- Traitements de l'unité :

L'unité de l'acquisition est faite grâce à un outil d'insertion et de lecture. L'outil nous donne tout d'abord le choix du quartier pour insérer les données collectées grâce aux agents, ces données sont : le code de registre de commerce, la nature et l'adresse du commerce.

4.1.7. Unités de fonction VII : Acquisition des données des stations de comptage

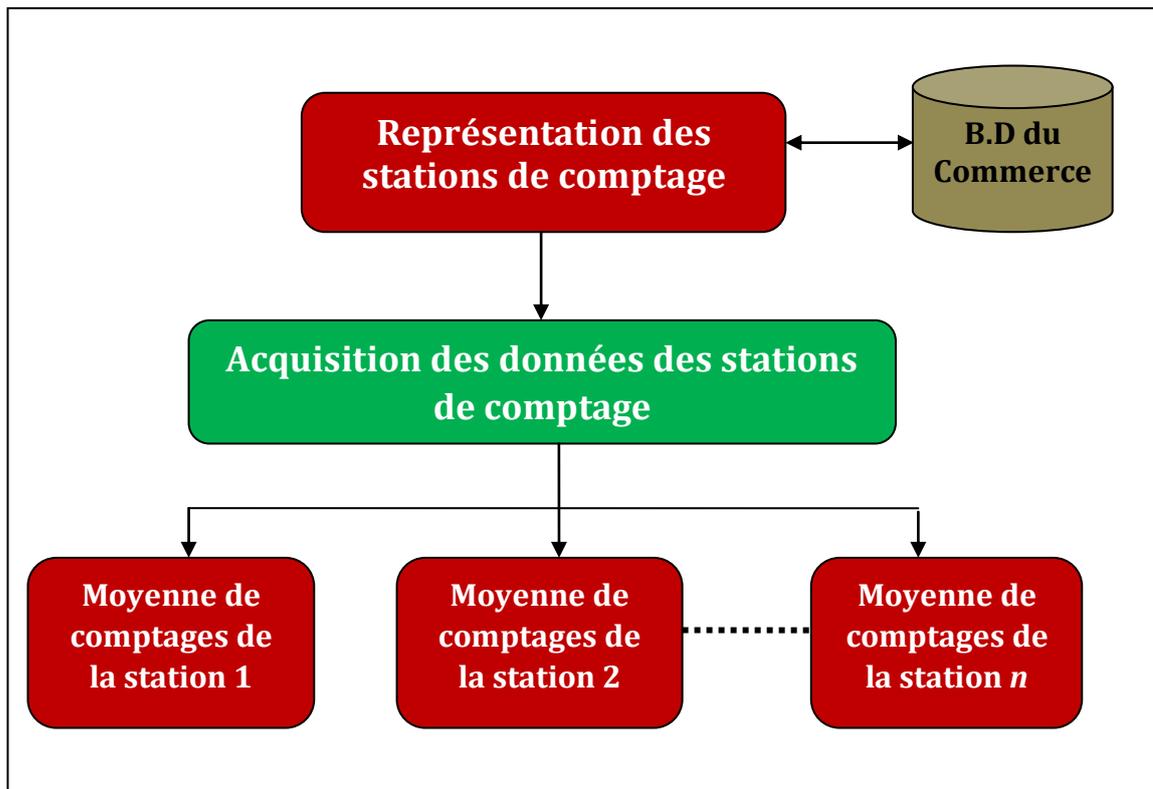


Figure.3.8. schéma d'acquisition des stations de comptage

a- Entrées de l'unité :

Les données d'entrée sont la réponse du reste des questions de l'enquête non répondu au niveau de l'unité précédente (nombre d'accès à chaque station).

b- Sorties de l'unité :

La sortie du traitement de l'unité d'acquisition est le résultat de calcul de moyenne des stations de comptage.

c- Traitements de l'unité :

Une station de comptage est une unité (une boîte virtuelle) accompagnant à chaque espace de commerce, c'est un outil d'insertion qui fait un comptage d'accès des clients à l'espace. Finalement la station fait un calcul de moyenne d'accès au commerce par jour.

La moyenne est le calcul de la somme du nombre d'accès de chaque période divisée par le nombre de période :

$$\text{Moyenne de comptage} = \frac{\sum \text{nbracc \grave{a} chaque p \acute{e}riode}}{8} \quad \text{éq (3.4)}$$

4.1.8. Unités de fonction VIII : Représentation de la base de données du commerce

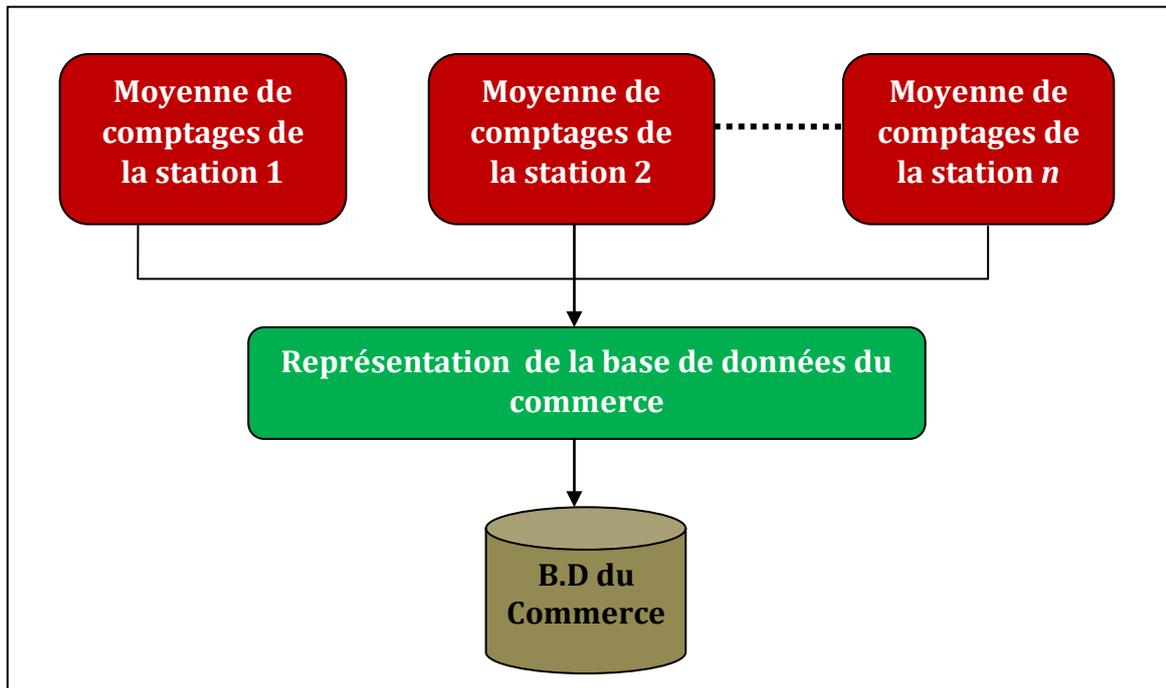


Figure.3.9. schéma représentation de la base de données du commerce

a- Entrées de l'unité :

La moyenne de comptage de chaque station est l'entrée à stockée dans notre base de données.

b- Sorties de l'unité :

On obtient finalement une base de données de commerce qui contient les données de chaque station de commerce des quartiers de la ville

c- Traitements de l'unité :

Les données du registre de commerce et les données des stations de commerce insérées grâce à l'outil sont stockées dans une base de données relationnelle appelée base de données du commerce, elle contient aussi la moyenne de comptage calculer à l'aide de l'outil.

4.1.9. Unités de fonction IX : Analyse axiale réelle

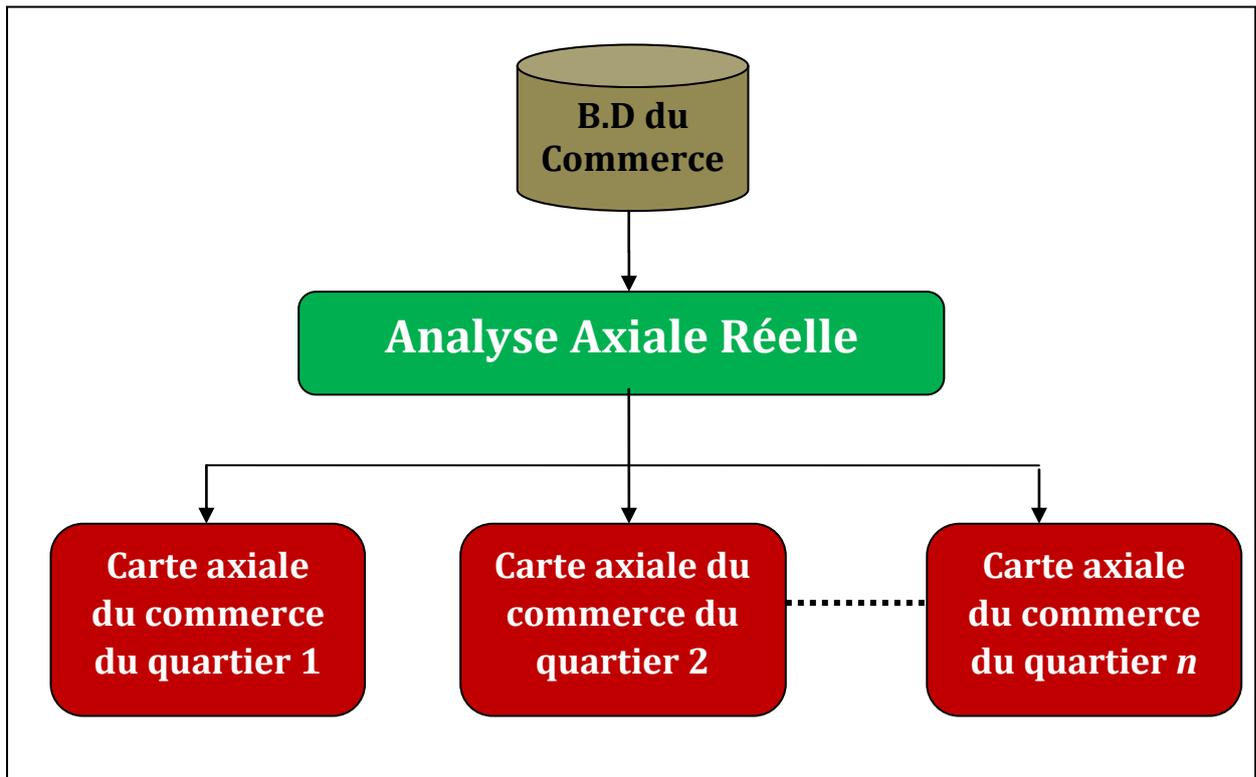


Figure.3.10. schéma d'analyse axiale en données réelle

a- Entrées de l'unité :

Les données de la base du commerce utilisé pour le traitement de cette unité sont la moyenne de comptage.

b- Sorties de l'unité :

Les données acquérez grâce à l'outil de l'analyse graphique sont les carte axiale du commerce.

c- Traitements de l'unité :

L'outil d'analyse graphique précédent nous donne la possibilité d'ajouter une nouvelle mesure d'analyse de notre choix, cette mesure est la mesure commerce et les valeurs insérer dans la matrice des mesure des cartes axiales des quartiers est la moyenne de comptage de la base de données du commerce. L'outil nous permet de lancer une analyse axiale selon la fonction du commerce pour obtenir les cartes axiales du commerce.

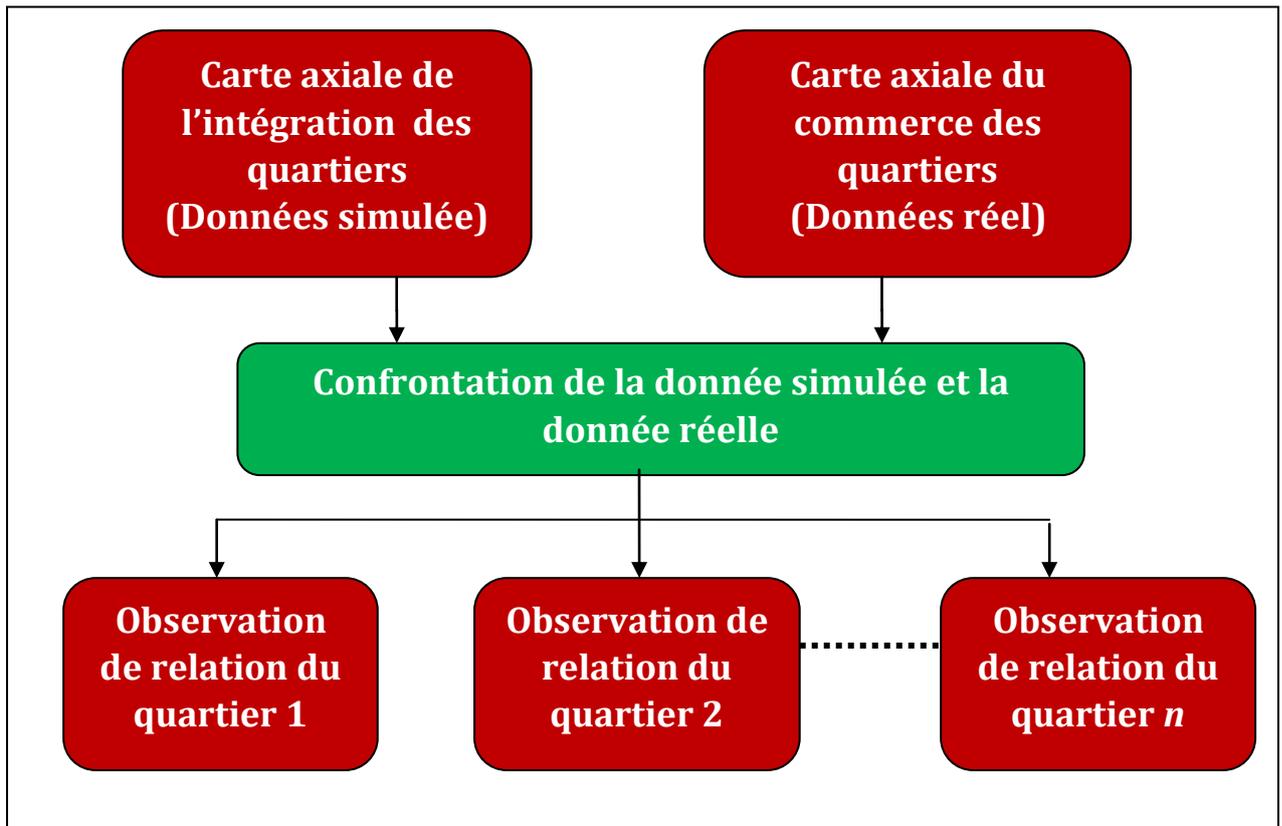
4.1.10. Unités de fonction X : Confrontation de l'analyse simulée et l'analyse réel


Figure.3.11. schéma de confrontation de l'analyse simulée et l'analyse réel

d- Entrées de l'unité :

Les cartes axiales de l'intégration (données simulée) et les carte axiale du commerce (donnée réel) sont l'entrée de l'unité de confrontation.

e- Sorties de l'unité :

Le résultat de la confrontation est une observation de la relation entre la mesure de l'intégration (données simulées) et mesure du commerce (données réelles).

f- Traitements de l'unité :

La confrontation est un processus de la relation des propriétés de l'espace avec son fonctionnement, qui est qui est le mouvement commerciale au niveau de l'espace public à l'aide d'un outil d'analyse graphique. Ce traitement est réalisé en suivant une procédure d'observation et de comparaison.

4.1.11. Unités de fonction XI : Validation des données par corrélation

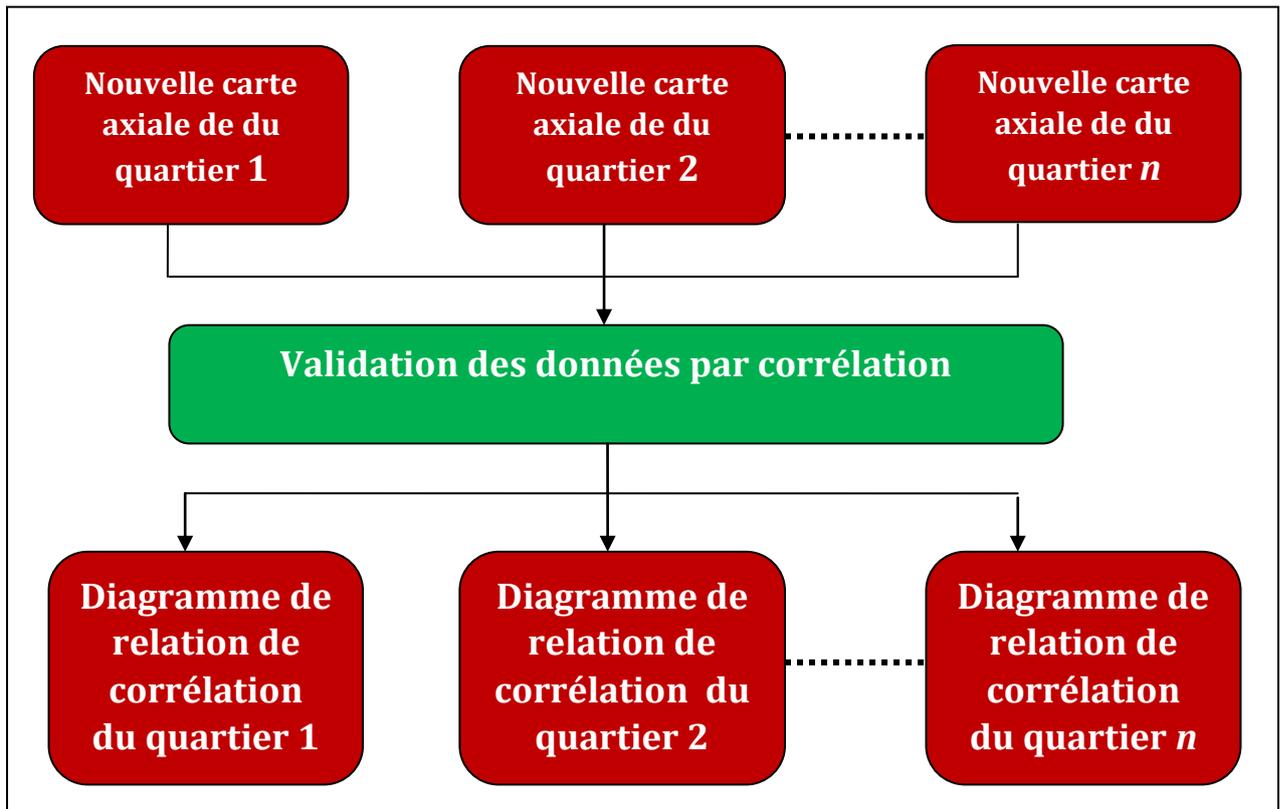


Figure.3.12. schéma de validation des données par corrélation

a- Entrées de l'unité :

Les nouvelles cartes axiales sont les cartes qui contiennent les mesures anciennes et nouvelles des quartiers. Elles sont l'entrée de l'unité de validation par corrélation.

b- Sorties de l'unité :

Le résultat de la validation par corrélation est un diagramme de corrélation.

c- Traitements de l'unité :

L'outil d'analyse graphique nous donne la possibilité de créer un diagramme de corrélation et aussi de déterminer le coefficient de la corrélation entre les deux dimensions de la mesure de l'intégration (données simulées) et mesure du commerce (données réelles).

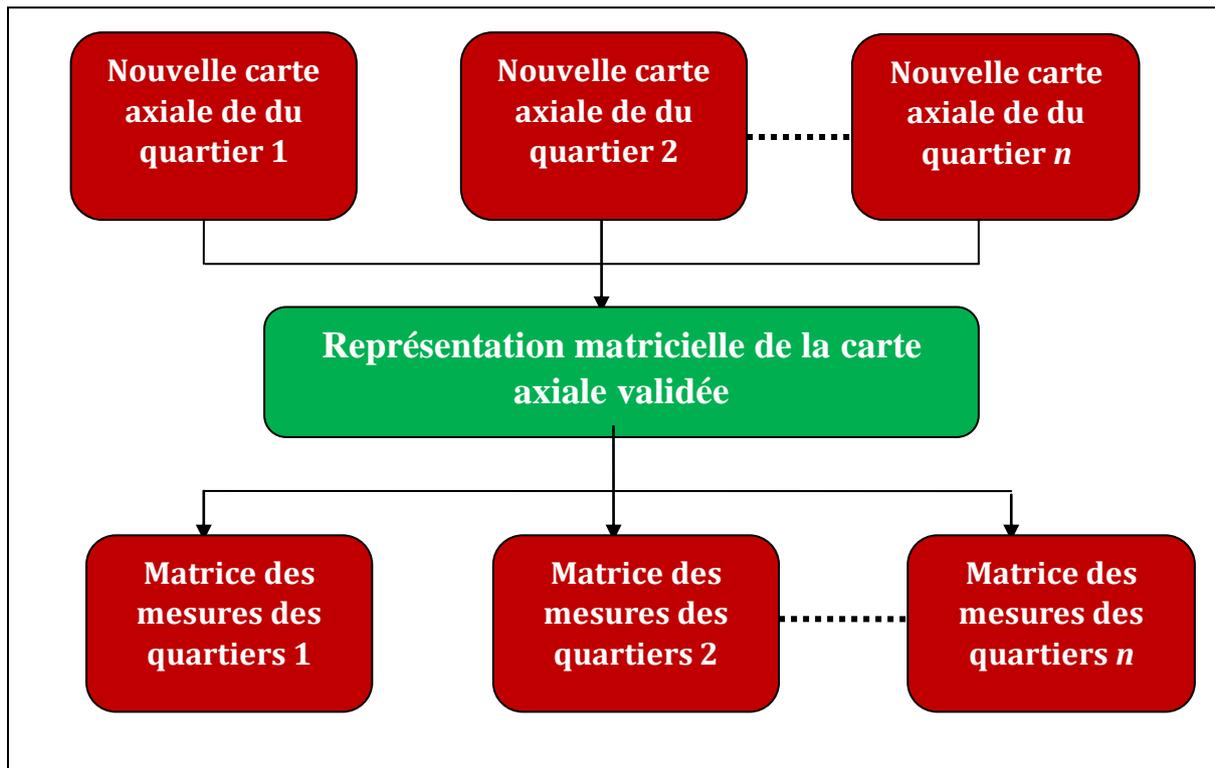
4.1.12. Unités de fonction XII : Représentation matricielle de la carte axiale validée


Figure.3.13. schéma de représentation de la carte axiale validé

a- Entrées de l'unité :

L'entrée de notre unité est les nouvelles cartes axiales des quartiers analyser est calculer est traiter, qui contient la mesure de l'intégration et de commerce et d'autre mesures.

b- Sorties de l'unité :

Les données de la représentation matricielle sont les matrices qui rassemblent les valeurs syntaxiques de l'analyse axiale (référence d'axe, intégration, commerce ...).

c- Traitements de l'unité :

L'outil nous donne une représentation des données axiales sous forme de tableau d'attributs configurationnelle (matrice des mesures). Chaque ligne de la matrice fait référence à une droite (axe) et chaque colonne représente les attributs de la fonction spatiale plus l'attribut du commerce.

4.1.13. Unités de fonction XII : Représentation de la base de données axiale validée

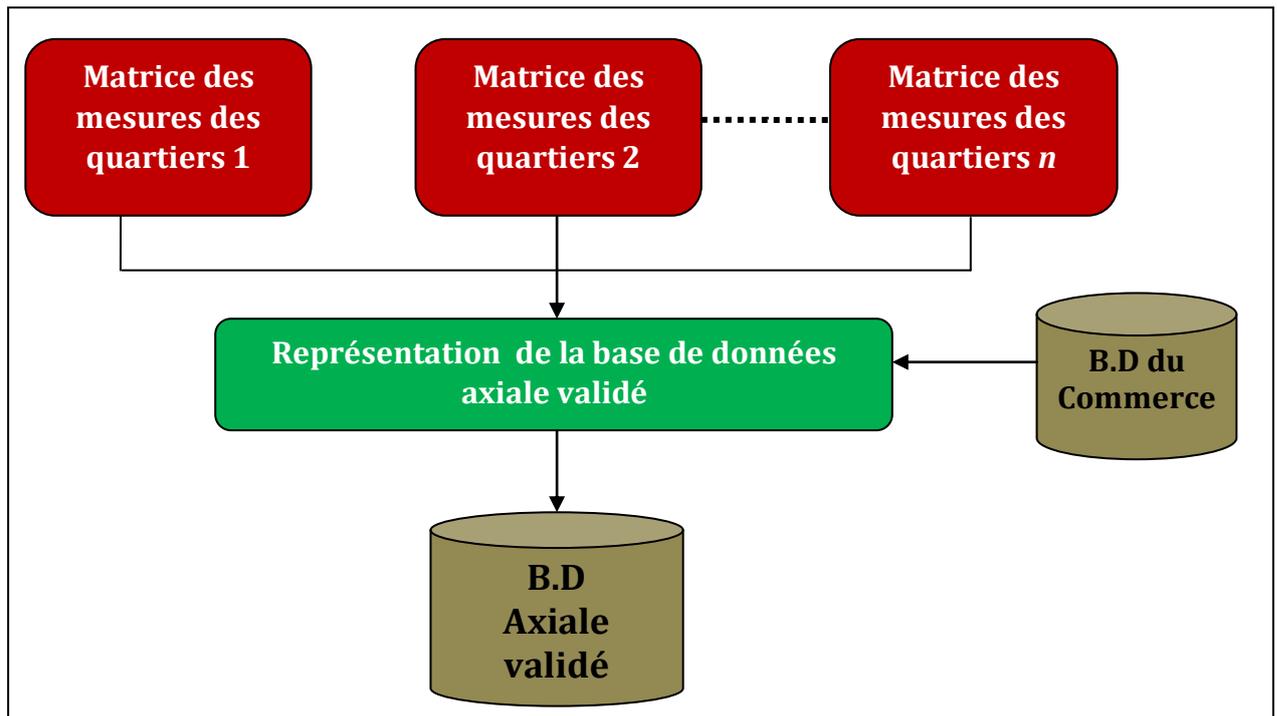


Figure.3.14. schéma représentation de la base de données axiale validée

a- Entrées de l'unité :

Les représentations matricielles sont l'entrée de l'extraction des données finale de la validation.

b- Sorties de l'unité :

La base de données relationnelle Axiale Validé contient les données de la confrontation et la validation des nouvelles cartes axiales des quartiers (la référence de l'axe et la valeur de l'intégration de chaque axe et elle hérite le numéro de station de commerce).

c- Traitements de l'unité :

Dans la représentation de la base de données axiale validé on essaye de stocker les informations obtenues de la matrice de mesures manuellement dans une base appelée base de données axiale validé. Les données de la base sont le numéro de l'axe le numéro de station et les valeurs de la mesure de l'intégration.

4.2. Sous-système d'analyse fonctionnelle (économique)

Le sous-système fonctionnel fait une analyse économique en fonction de commerce. Il est composé d'une seule unité :

4.2.1. Unités de fonction XIII : Analyse de composante Principale

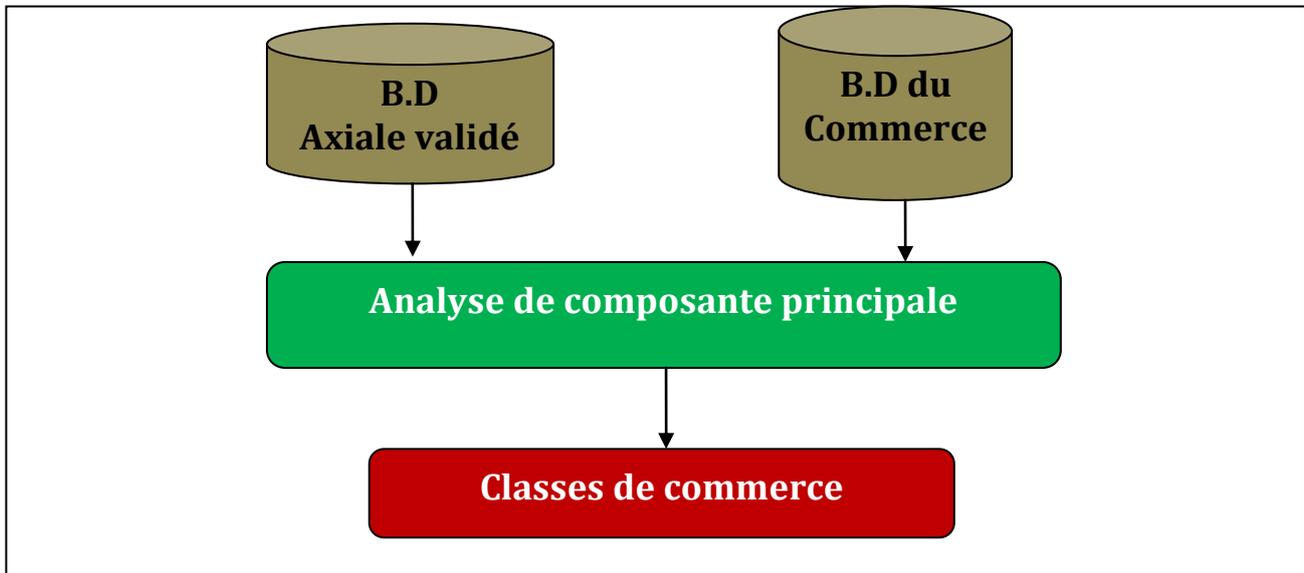


Figure.3.15. schéma d'analyse de composante principale

a- Entrées de l'unité :

L'unité prend comme entrée les données de la base de données du commerce et de la base de données axiale validée, les données élues pour l'analyse sont le numéro de station, le numéro d'axe et les données de la moyenne de comptage

b- Sorties de l'unité :

Le traitement de cette unité nous fournira les classes du commerce

c- Traitements de l'unité :

L'analyse de composante principale interprète les entrées comme suit : le numéro de station représente les variable de l'analyse et le numéro d'axe représente les individus, aussi les données de la moyenne de comptage représente la relation entre les variables et les individus de l'analyse (les observations de l'analyse de composante). Les classes du commerce qu'on obtiendra nous aiderons à comprendre les raisons fonctionnelles de la ségrégation des espaces publics en fonction du commerce.

4.3. Sous-système de superposition des données de l'analyse spatiale et fonctionnelle

Le sous-système de superposition est la récolte des deux sous-systèmes :

4.3.1. Unités de fonction XIV : Analyse de composante Principale

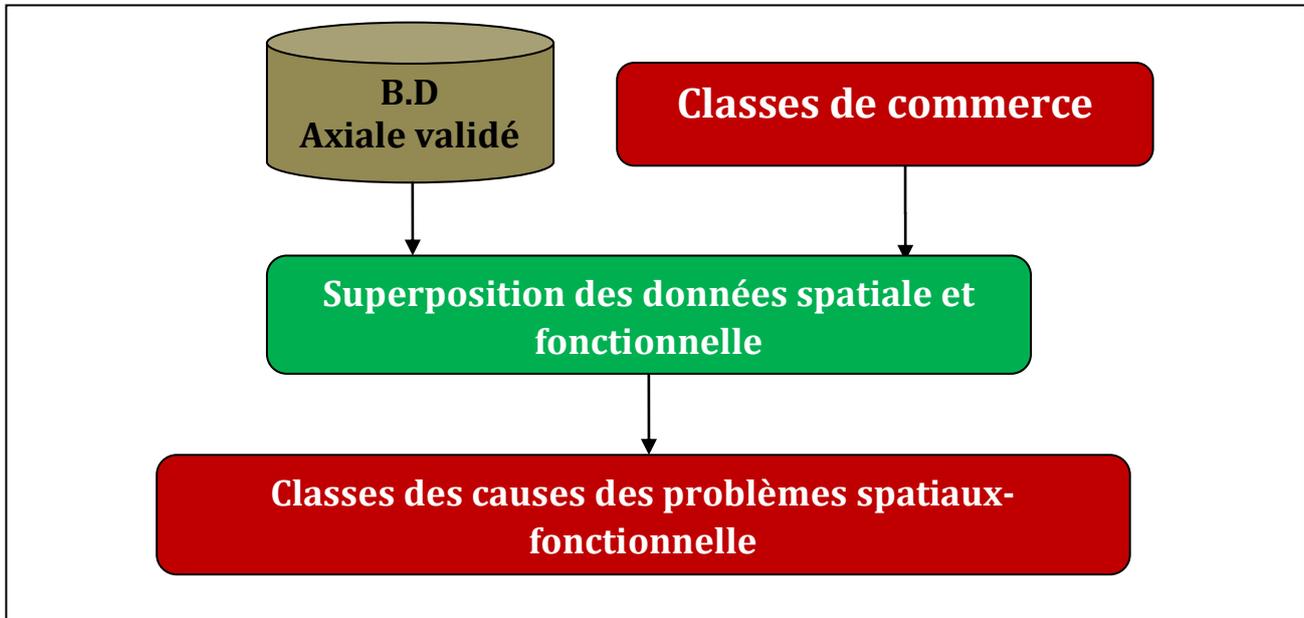


Figure.3.15. schéma d'analyse de composante principale

d- Entrées de l'unité :

L'unité prend comme entrée les données de la base axiale validée (numéro d'axe, numéro de station et la valeur d'intégration) et les classes de commerce.

e- Sorties de l'unité :

Le résultat est les classes des causes des problèmes spatiaux fonctionnels

f- Traitements de l'unité :

La superposition des données spatiales et fonctionnelle est la dernière composante de notre système de lecture est d'analyse socio-spatiale. Cette composante exprime l'interdépendance des variables des analyses spatiale et fonctionnelle.

5. Conclusion

Dans ce chapitre, on a fait une explication bien informative de la méthode proposée ainsi que la conception globale de notre système. Aussi une conception détaillée à été bien faite où on a bien décrit le système qui est devisé en trois sous-systèmes, les entrées et les sorties de chaque sous-système et les bases de données créés et utilisés dans le projet. Dans le chapitre d'implémentation qui suit ce chapitre, on va essayer de décrire plus profondément l'architecture du système avec ces paramètres.



Chapitre 04

Implémentation du système



1. Introduction

Dans le présent chapitre, on va aborder l'implémentation de notre système, et on va faire une confrontation entre les résultats d'analyse simulée de l'intégration et l'analyse réelle de commerce. Le but de la confrontation d'extraire les données de l'intégration et de commerce pour réaliser l'analyse de composante principale pour déterminer les classe de commerce.

2. Environnements et outils de développement

2.1. Environnements logiciel

2.1.1. AutoCAD

AutoCAD est un logiciel de conception assistée par ordinateur sur lequel les architectes, les ingénieurs et les professionnels de la construction s'appuient pour créer des dessins 2D et 3D précis. Dessinez, annotez et concevez des modèles de géométrie 2D et 3D avec des solides, des surfaces et des objets maillés, aussi pour personnalisez avec des applications et des API supplémentaires [28].



Figure.4.1. Logo AutoCAD

2.1.2. Space Syntax

Space Syntax est une approche fondée sur la science et concentrée sur l'homme qui étudie les relations entre la configuration spatiale et une gamme de phénomènes sociaux, économiques et environnementaux. Ces phénomènes comprennent des schémas de mouvement, de conscience et d'interaction; utilisation de la croissance urbaine et différenciation sociétale; sécurité et distribution de la criminalité [29].



Figure.4.2. Logo Space Syntaxe

2.1.3. DepthmapX

DepthmapX est un logiciel d'analyse spatiale open source et multiplateforme pour les réseaux spatiaux de différentes échelles. Le logiciel a été initialement développé par Alasdair Turner du groupe Space Syntax en tant que Depthmap, maintenant open-source et disponible en tant que DepthmapX [30].

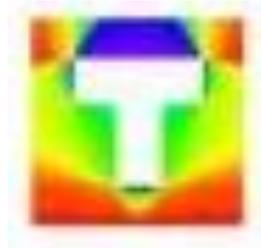


Figure.4.3. logo DepthmapX

2.1.4. Microsoft Access

Microsoft Access est une base de données relationnelle éditée par Microsoft. Access permet de créer facilement des bases de données de zéro ou en utilisant un modèle. Grâce à ses outils de conception riches et intuitifs, Access aide à créer des applications attrayantes et hautement fonctionnelles en un temps record. Dans ce système on utilise Access pour créer une base de données pour les informations extraites des cartes axiales des groupements de la ville. [31].



Figure.4.4. logo Access

2.1.5. NetBeans

NetBeans est un environnement de développement intégré, placé en open source par Sun, NetBeans permet la prise en charge native de divers langages tels le C, le C++, le JavaScript, le XML, le Groovy, le PHP et le HTML. Il offre toutes les facilités d'un IDE moderne (éditeur avec coloration syntaxique, projets multi-langage, refactorisations, éditeur graphique d'interfaces et de pages Web). Compilé en Java, NetBeans est disponible sous Windows, Linux, Solaris, Mac OS X ou sous une version indépendante des systèmes d'exploitation. Un environnement Java Développement Kit JDK est requis pour les développements en Java. NetBeans constitue par ailleurs une plateforme qui permet le développement d'applications spécifiques (bibliothèque Swing (Java)). L'IDE NetBeans s'appuie sur cette plateforme [32].



Figure.4.5. logo NetBeans

2.1.6. Logiciel R

La mission de R est de créer des logiciels libres et open-source pour la science des données, la recherche scientifique et la communication technique. Nous le faisons pour améliorer la production et la consommation de connaissances par tous, quels que soient les moyens économiques, et pour faciliter la collaboration et la recherche reproductible, qui sont tous deux essentiels à l'intégrité et à l'efficacité du travail dans les sciences, l'éducation, le gouvernement et l'industrie [33]



Figure.4.6. logo logiciel R

2.2. Environnement matériel

L'exécution de l'application a été faite sur un ordinateur portable HP. Cet ordinateur a comme caractéristiques :

- a) **Processeur** : Intel ® Pentium ® CPU N3710 @ 1.60GHz 1.60 GHz
- b) **Mémoire installée (RAM)** : 4,00 Go
- c) **Système d'exploitation** : Windows10 (64bits)

3. Sous-système d'analyse spatiale

Le sous-système d'analyse spatiale est la première étape à réaliser dans notre système analyse socio-spatiale, il représente l'analyse graphique de notre cas d'étude qui est la ville d'Ouled Djellal. Chaque unité de ce sous-système va être expliquée comme suit :

3.1. Analyse de la donnée graphique

3.1.1. Acquisition et l'extraction des données des quartiers

L'acquisition de la donnée graphique comprend deux phases à réaliser : la sélection d'un fichier donnée de la ville cible dans notre cas la ville d'Ouled Djella, dans le but de l'acquérir pour pouvoir extraire les représentations des quartiers ségrégués. Cette étape utilise AutoCAD

Comme un outil d'aide à la conception et l'exploitation des représentations graphique exigé par la suite des étapes de notre sous-système. (Voir la figure (4.6))

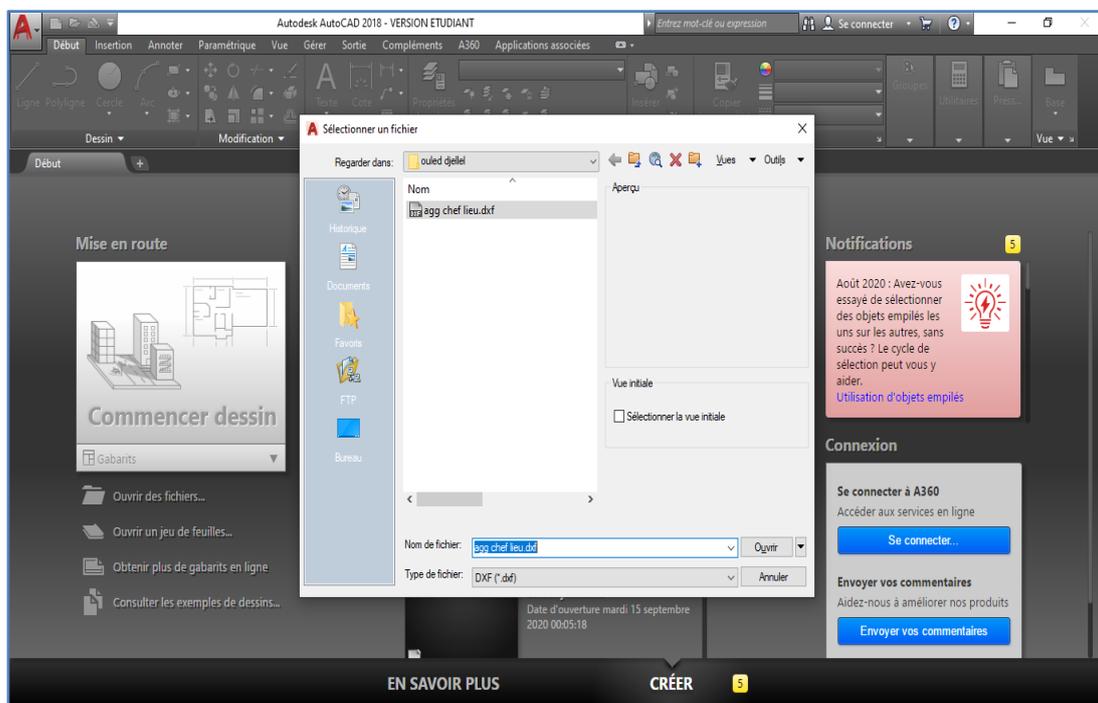


Figure.4.7. Fenêtre de sélection de fichier d'entrée

Après la sélection, affichage en sortie les données représentées graphiquement de la ville Ouled Djellal sous forme d'une carte. (Voir la figure (4.7))

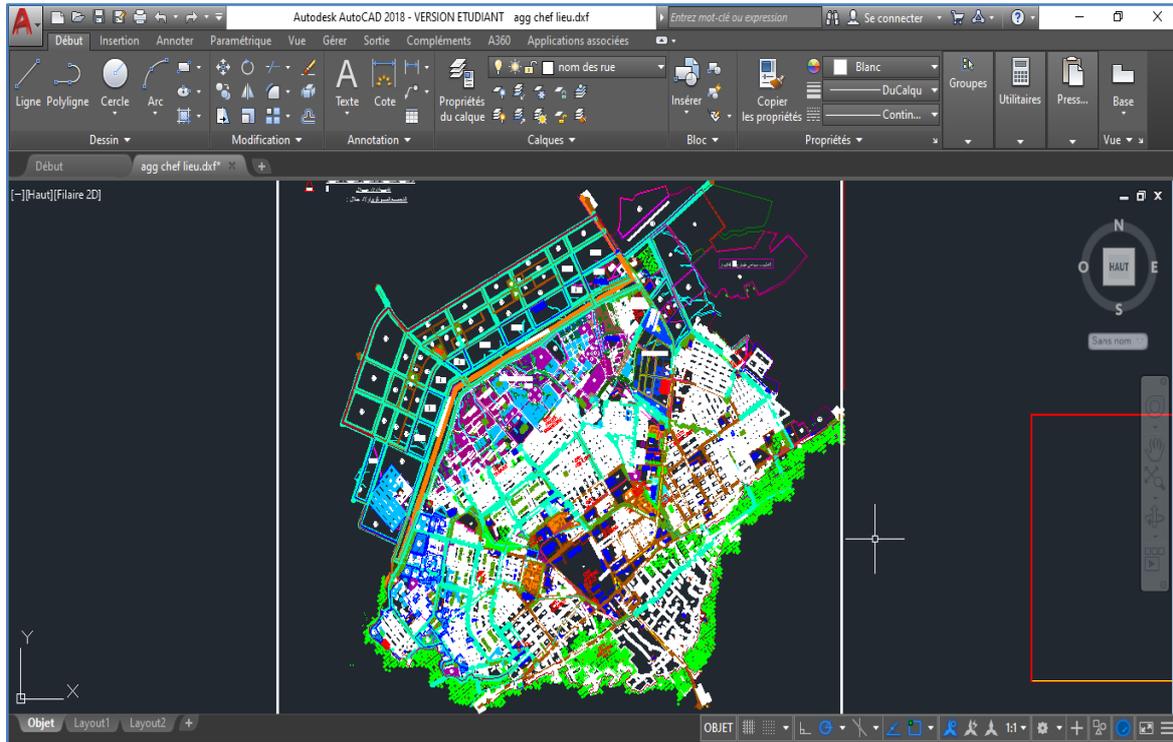


Figure.4.8. entrée : carte de la ville d'Ouled Djellal

3.1.2. Extraction des données graphique des quartiers ségrégués

La réalisation de cette unité utilise fonction d'AutoCAD de la sélection de l'espace qui représente un le quartier cible grâce au curseur et par la suite une extraction de cette partie élu qui se termine par une sauvegarde sous format *.dxf*. Cette étape est semi-automatique

Les sorties de cette activité sont représentées sous elMoujahidine.dxf et lemiel.dxf (Voir figure (4.9) et figure (4.10)).

3.1.3. Analyse spatiale de la donnée graphique (analyse axiale)

L'activité de l'analyse spatiale des données graphiques des quartiers ségrégués ciblés comme unité d'analyse commence par une action d'import de la donnée représenté sous forme de graphe (Voir les figures (4.11), (4.12), (4.13)) en utilisant les diverses fonctions concernées de *DepthmapX* dédié à l'analyse syntaxique. Cette opérations nous produit un est une carte axiale sous format (*.graph)

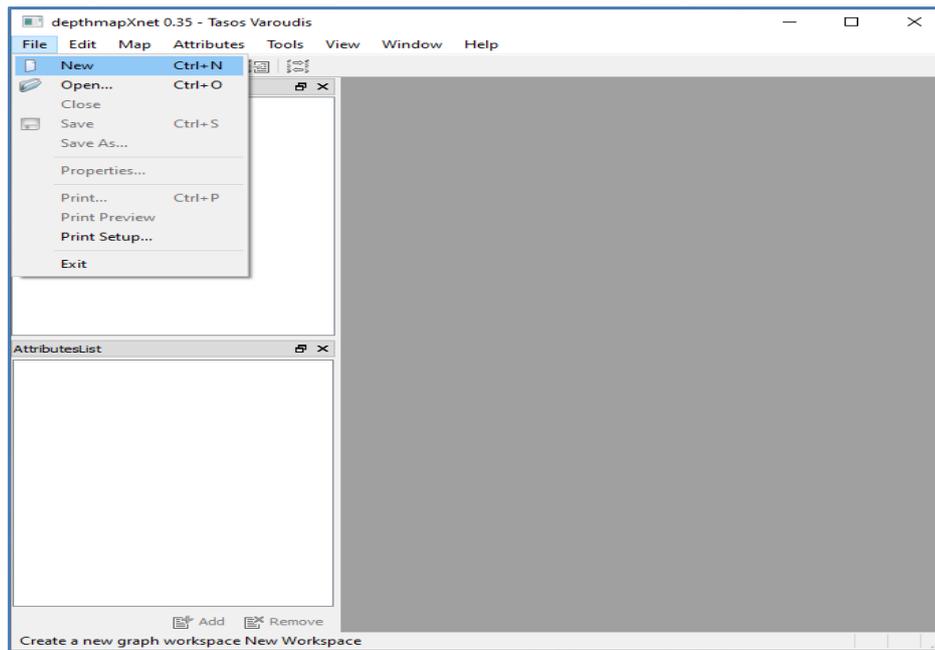


Figure.4.11. fenêtre d'accueil du logiciel DepthmapX

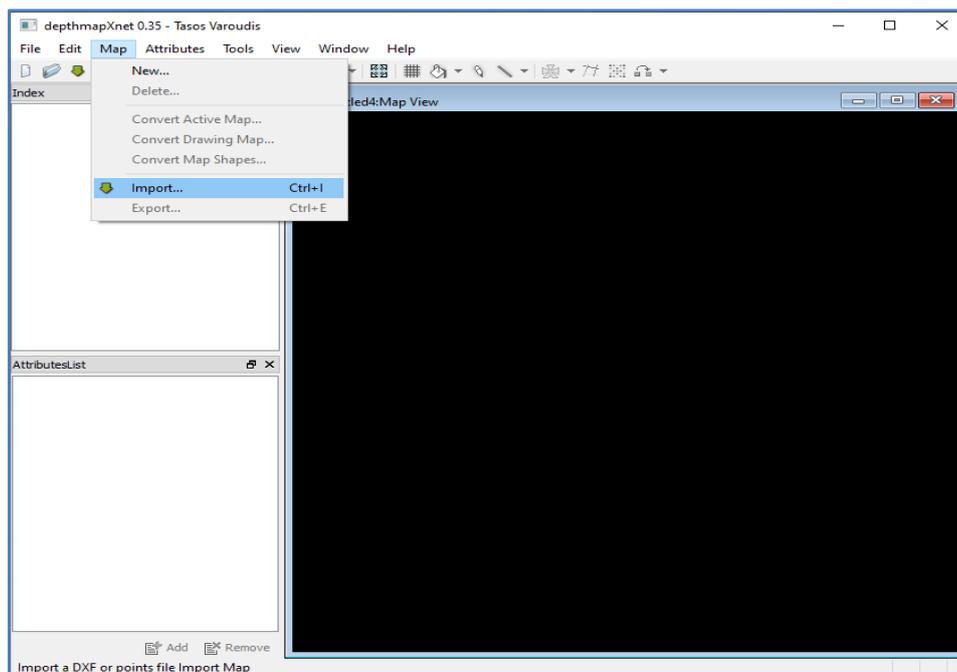


Figure.4.12. fenêtre d'accueil du logiciel DepthmapX

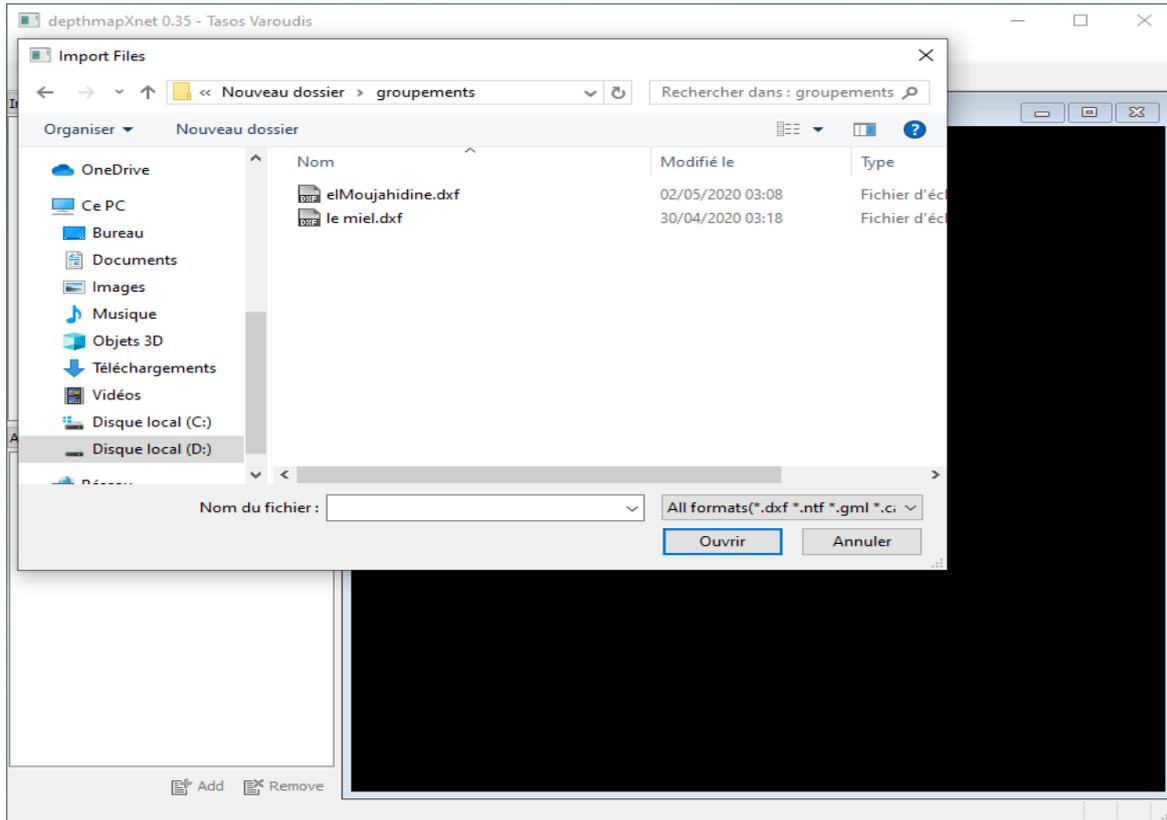


Figure.4.13. Fenêtre de l'emplacement des cartes

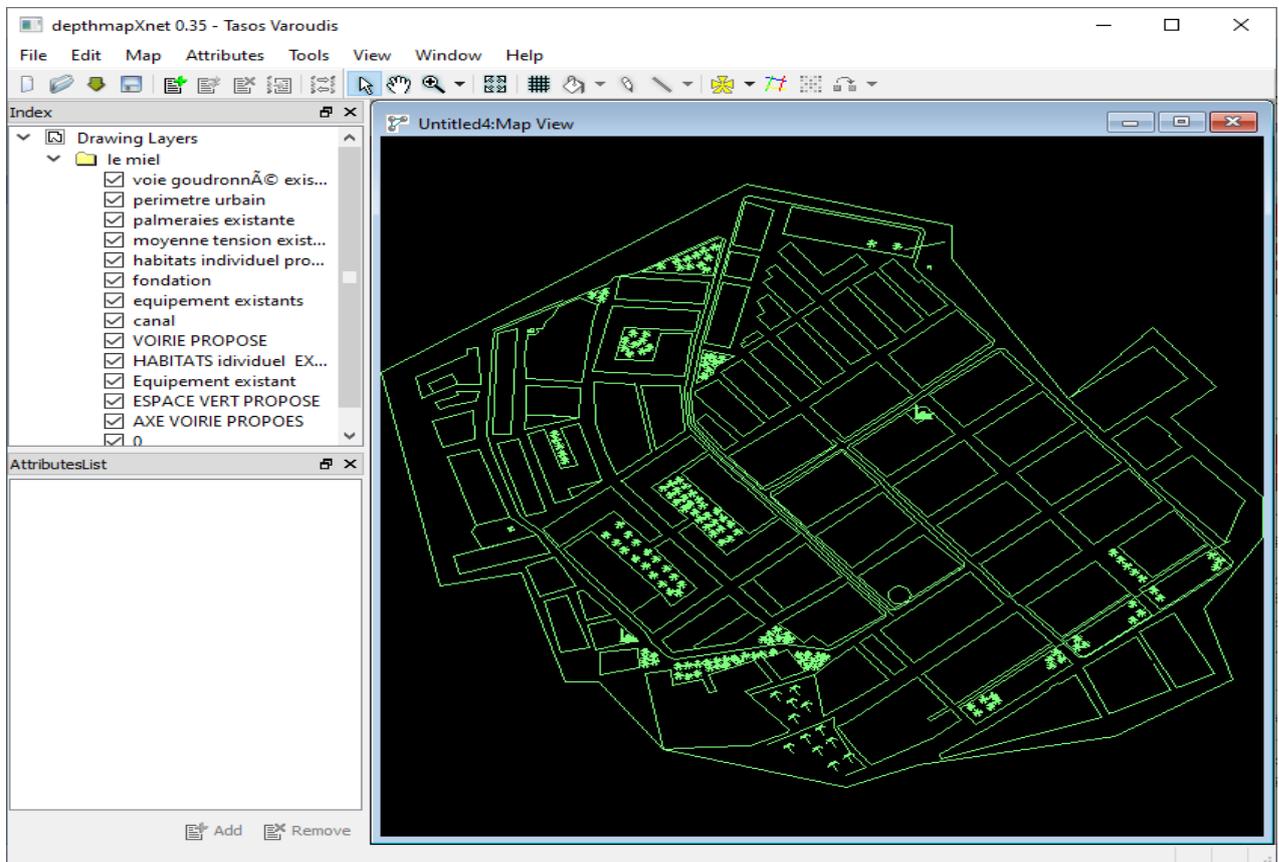


Figure.4.14. Visualisation du quartier elAcil dans le logiciel DepthmapX

Enfin une dernière action de cette activité est de convertir la carte axiale la en utilisant fonction *Map* présente dans le menu (Voir figure 4.15) de sélection de l'option *Axiale Map*(Voir figure 4.14).

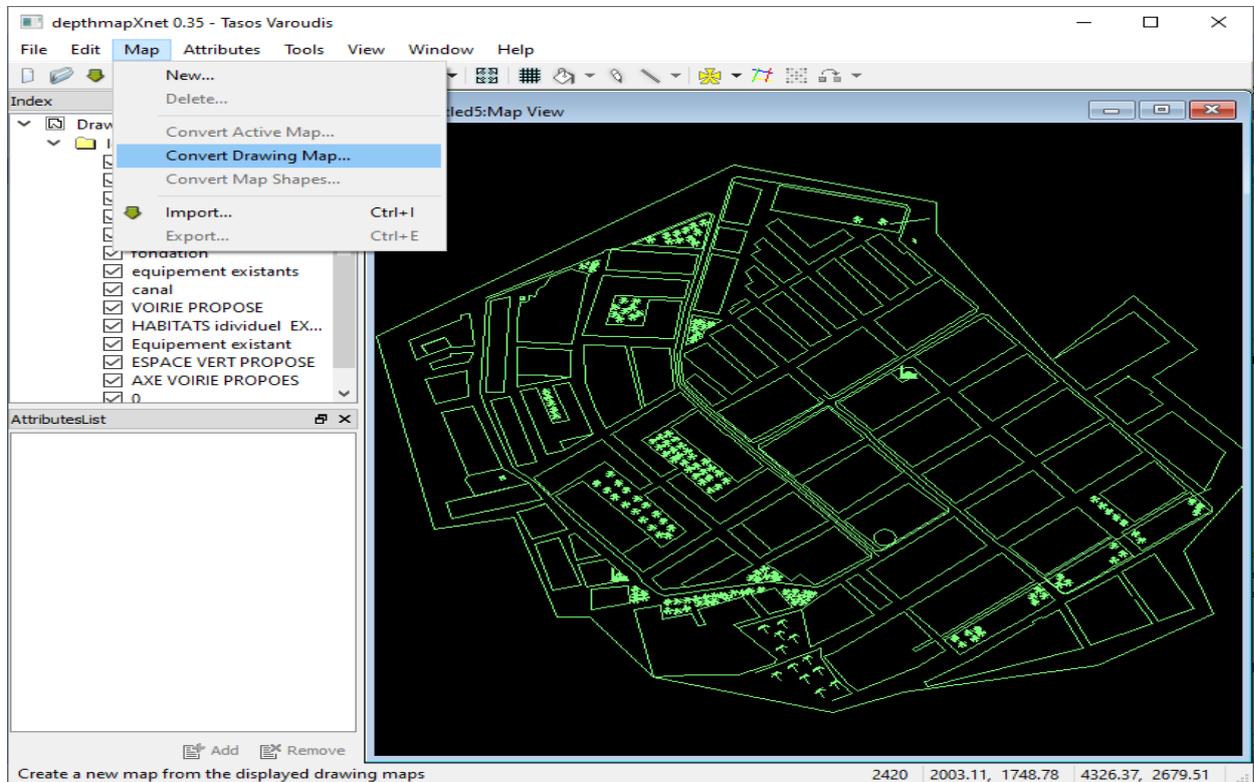


Figure.4.15. Menu du bouton *Map*

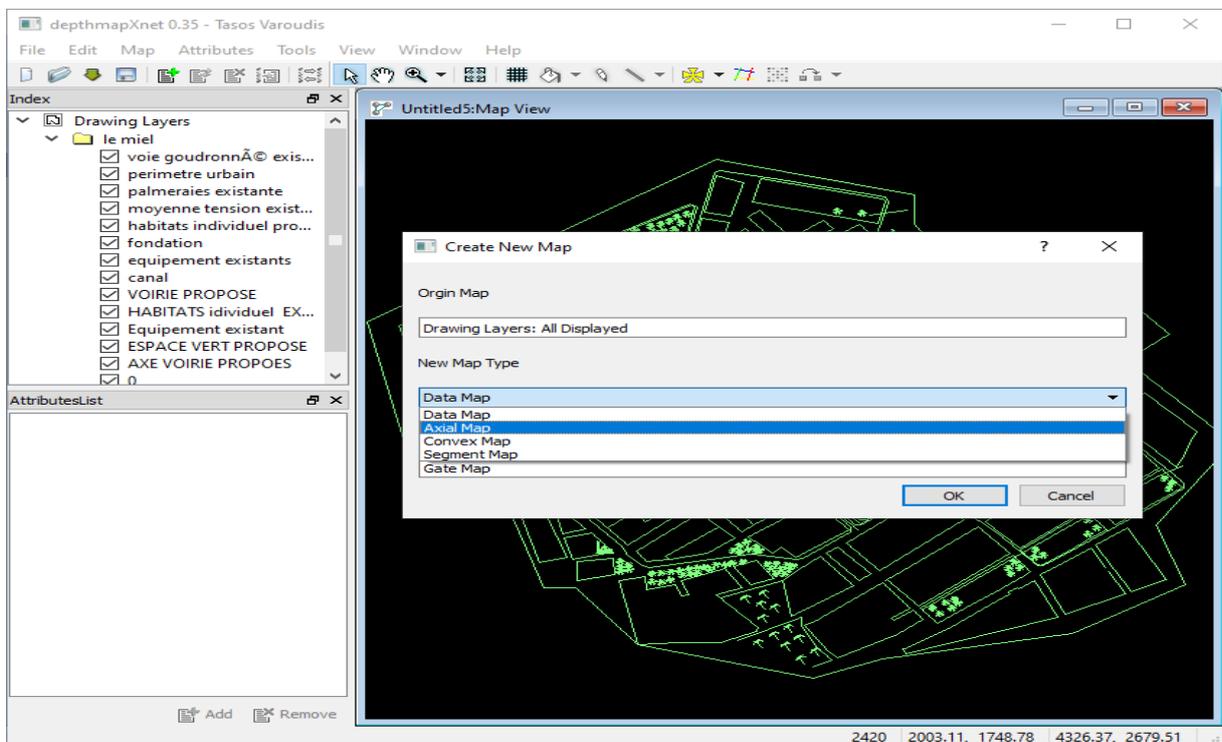


Figure.4.16. Fenêtre de conversion de la carte vers une carte axiale

Pour lancer l'analyse axiale est créée une carte axiale le bouton  dans la barre de menu du logiciel fait le dessin des lignes axiales.

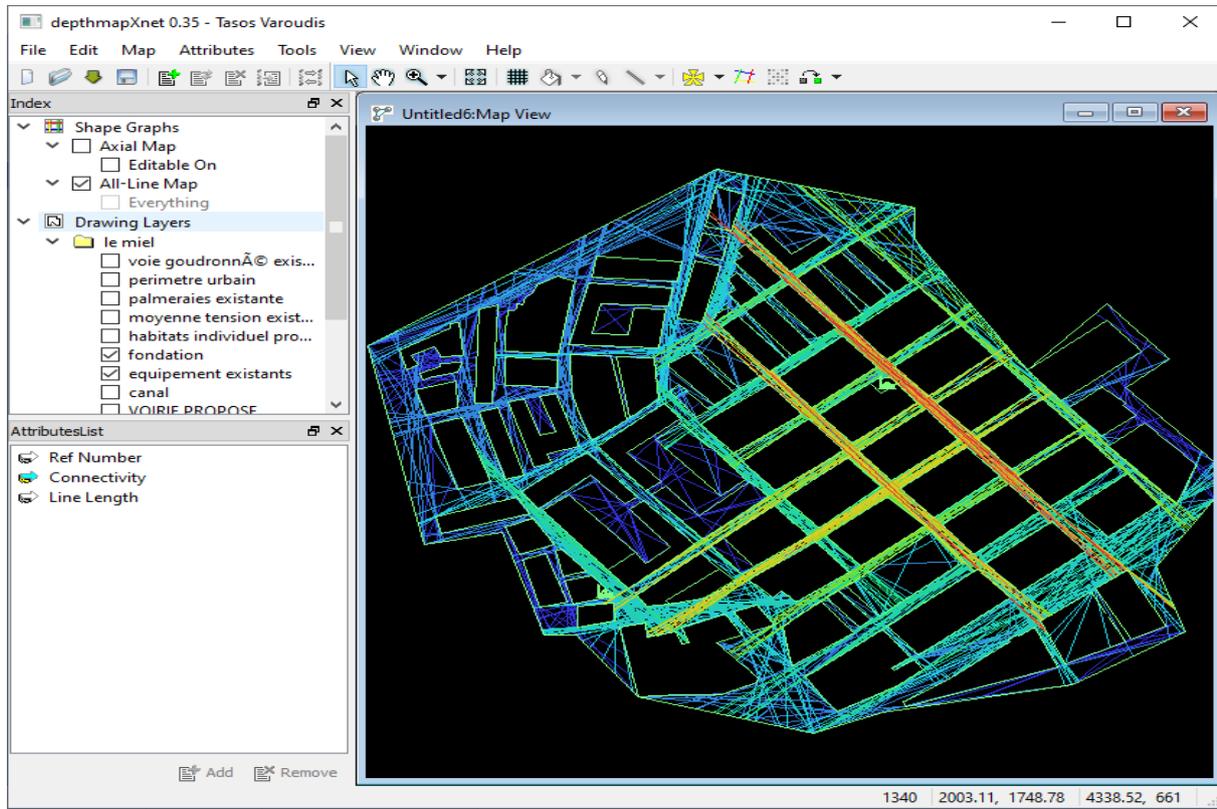


Figure.4.17. Carte axiale de tous les lignes axiales possible du quartier elAcile

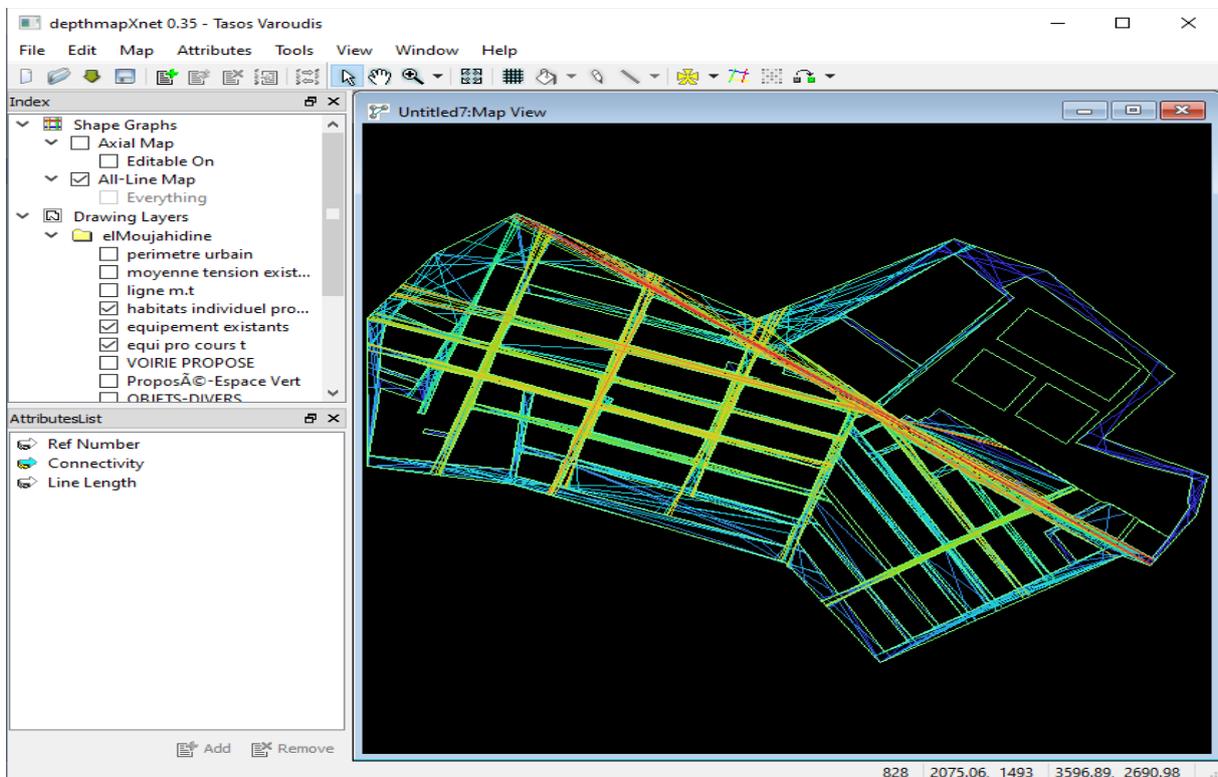


Figure.4.18. Carte axiale de tous les lignes axiales possible du quartier elMoujahidine

Le résultat de l'analyse des espaces publics (rue) dans la carte de l'analyse axiale du quartier (une rue contient plusieurs lignes axiales). Le degré de la mesure est apparent en différenciation des couleurs de la faible mesure en bleu jusqu'à la forte en rouge pour chaque axe.

3.1.4. Analyse spatiale de l'accessibilité par la mesure de l'intégration

Les cartes de l'analyse axiales peuvent être réduites en mode des lignes axiales minimales, appelée fewest-line.

Dans la barre du menu du DepthmapX, on sélectionne dans *Tools* le choix *Axiale/Convecs/Pesh* en mode *Reduce to Fewest Line Map*. (Voir les figures (4.19) et (4.20)).

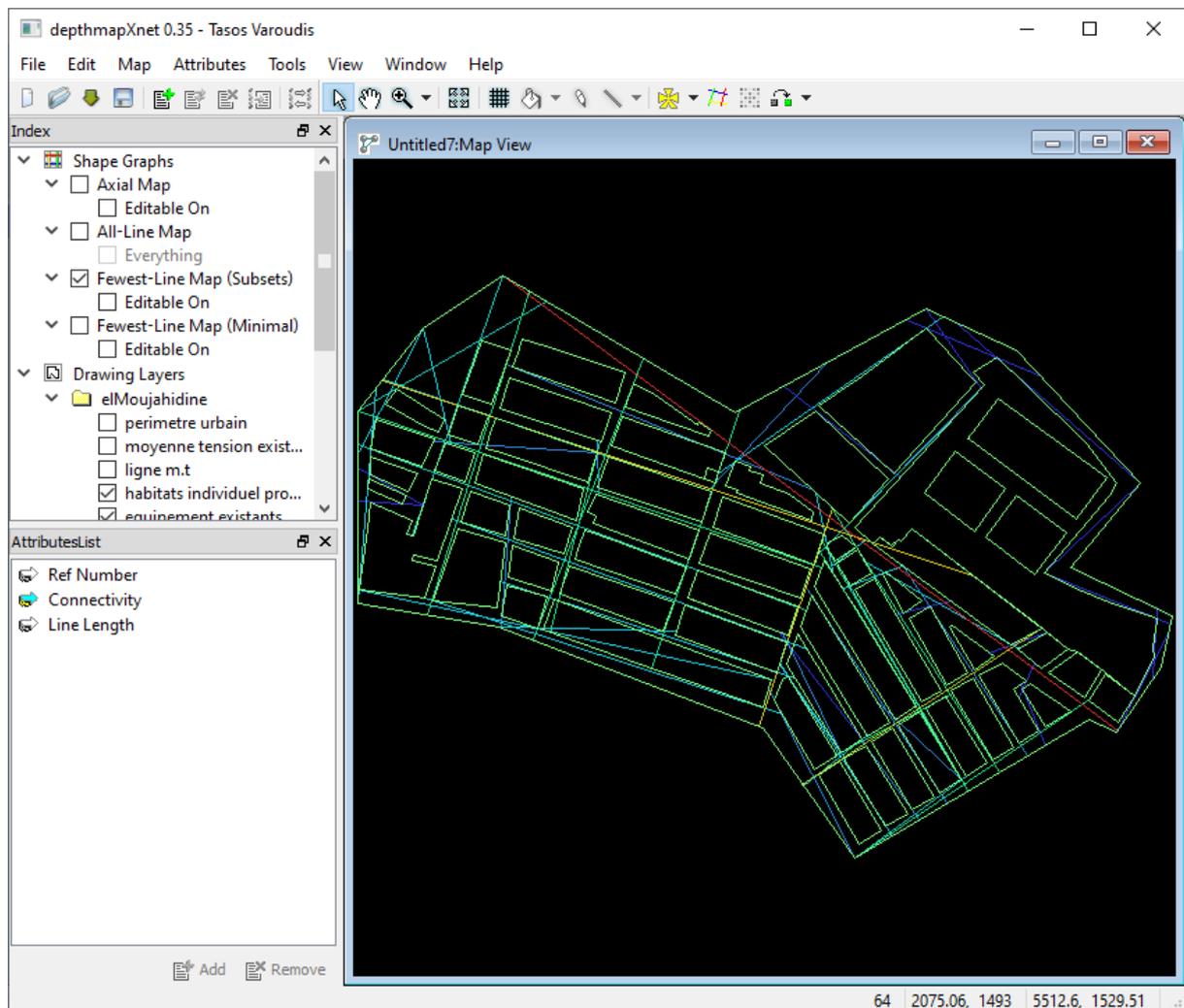


Figure.4.19. Carte axiale des lignes minimales du quartier elMoujahidine

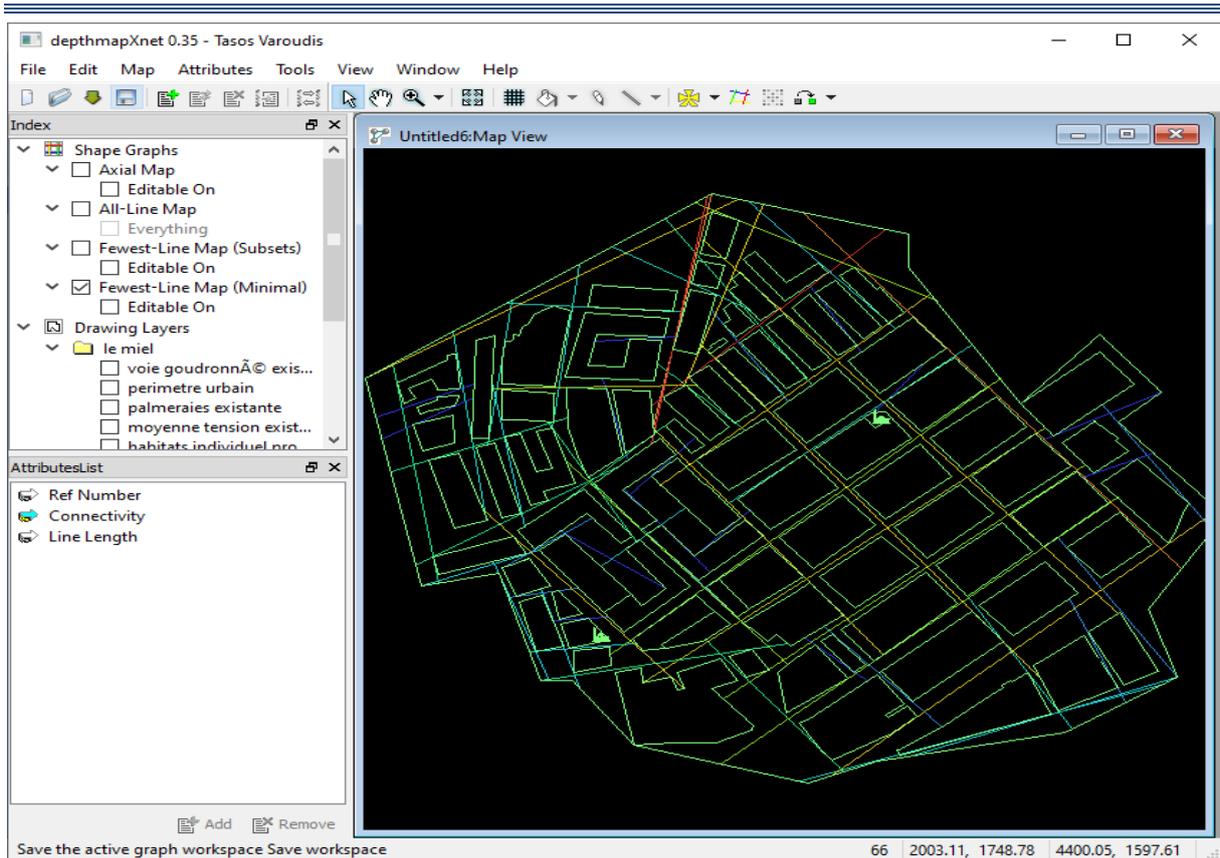


Figure.4.20. Carte axiale des lignes minimales du quartier elAcil

L'activité de l'analyse axiale qui produit après calcul des valeurs des mesures syntaxiques tel que l'intégration. Par le billet de l'action *Run Graph Analysis* du menu Axial/Convecs/Peshsuivi du choix de l'attribut supplémentaire le réduis (voir figure (4.21))

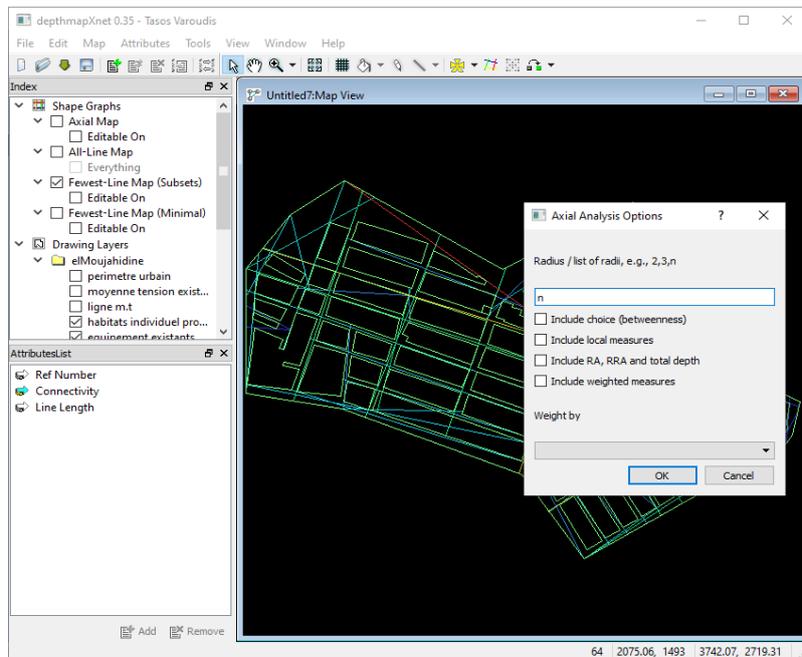


Figure.4.21. Fenêtre d'analyse du graph

les sorties de cette activité sont les cartes d'analyse axiale pour la mesure d'intégration du quartier notamment des axes représentés par un spectre de couleur du bleu signifiant une faible mesure jusqu'au rouge forte mesure . (Voir figures (4.22), (4.23))

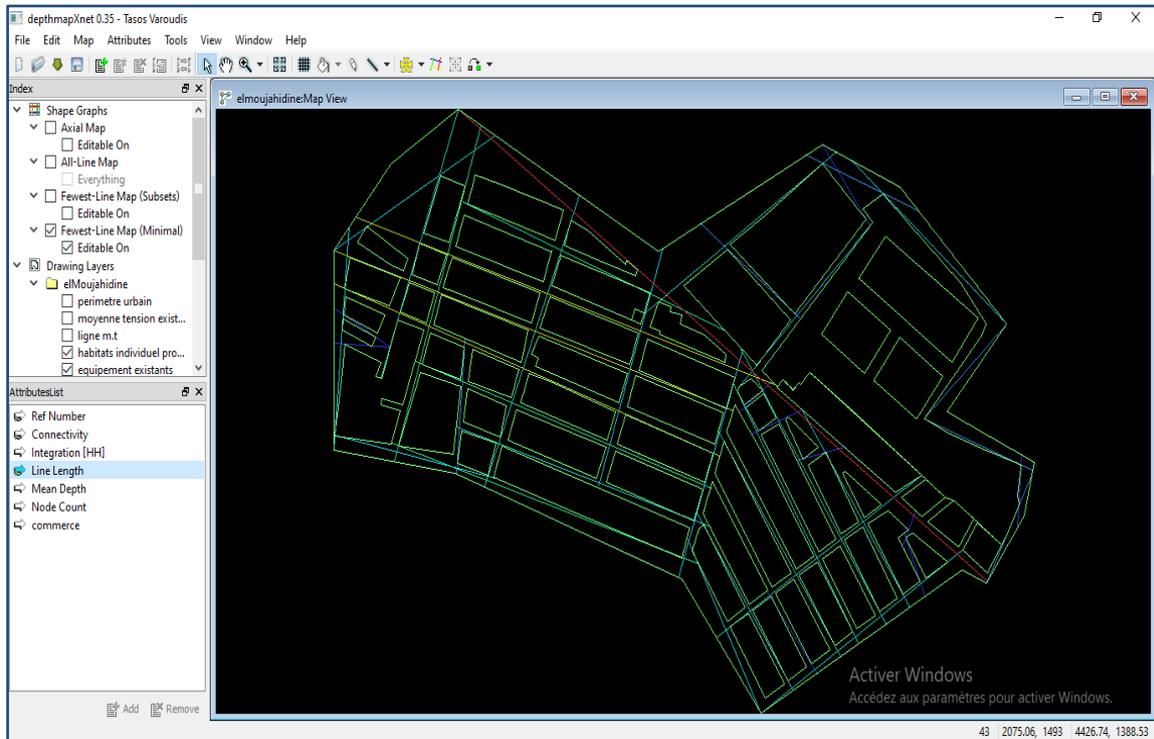


Figure.4.22.Mesure de l'intégration du quartier elMoujahidine

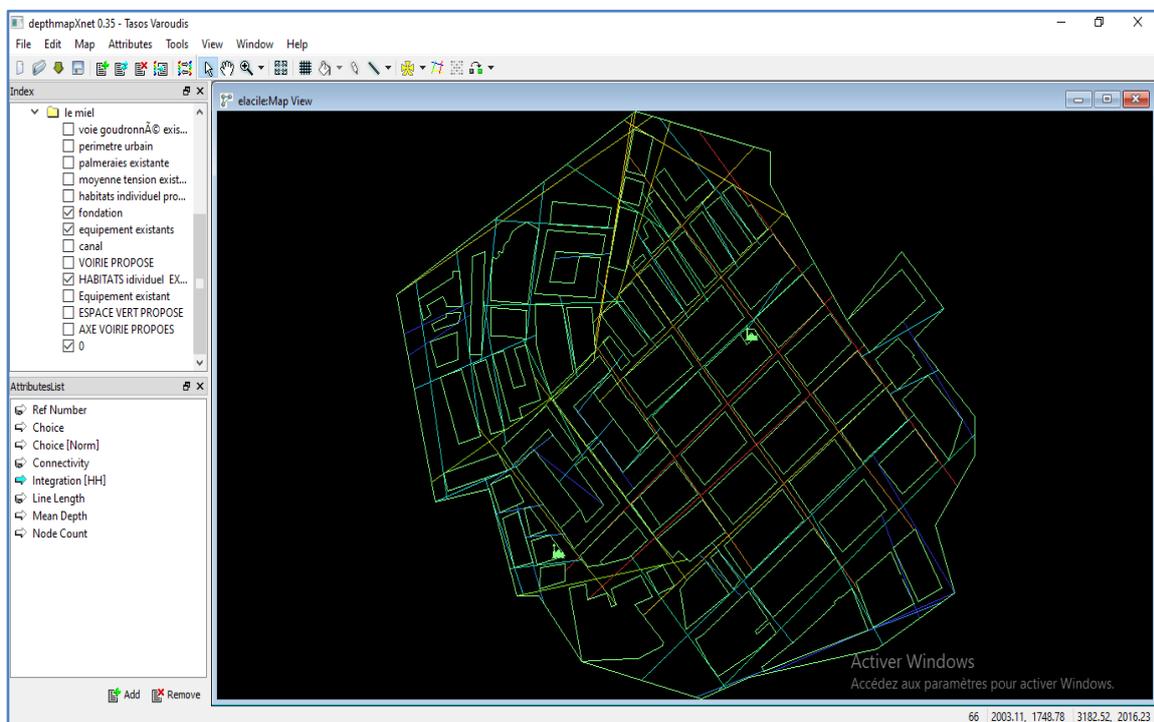


Figure.4.23.Mesure de l'intégration du quartier elAcil

3.1.5. Représentation matricielle des cartes axiales

l'activité de représentation matricielle affiche les valeurs des mesures synthaxique (de l'intégration et d'autre) sous forme de table par sélectionner *Window* (voire figure (4.24)).

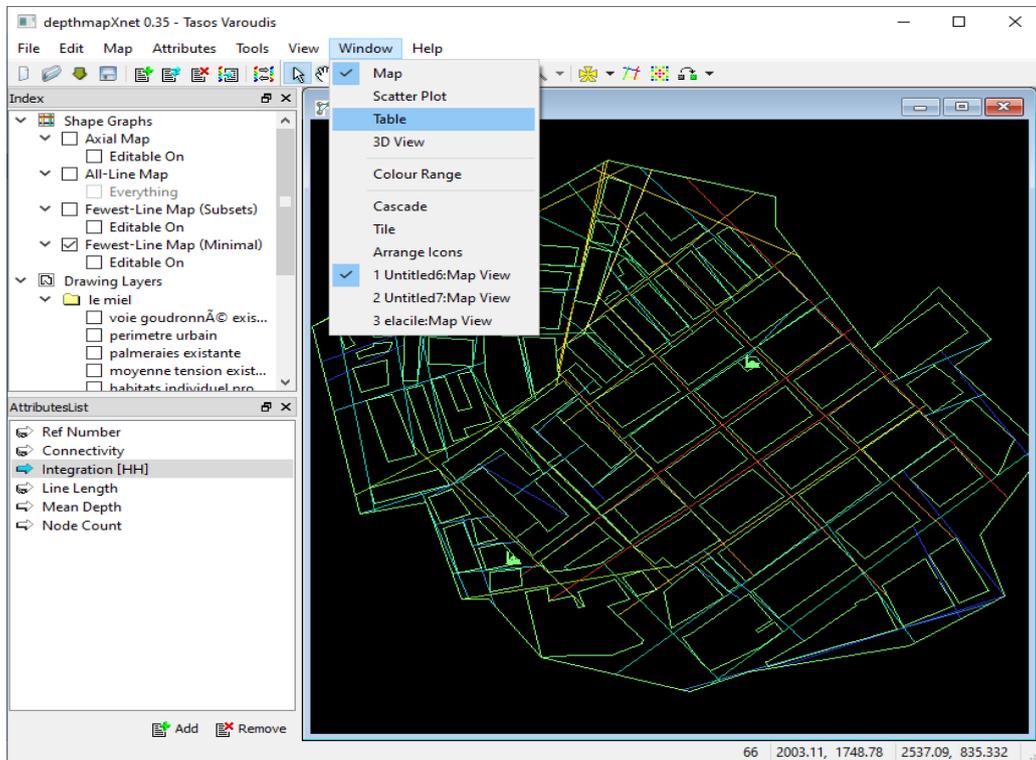


Figure.4.24. menu du bouton *Window*

Chaque matrice contient les données résolues de l'analyse axiale, les colonnes de cette matrice représente les attributs (les mesures), la première colonne représente le numéro de référence de chaque axe (voire figure (4.25) et (4.26)).

Ref Number	Connectivity	Integration [HH]	Line Length	Mean Depth	Node Count
7	2	0.818158	339.585	4.66667	43
2	2	0.954517	346.103	4.14286	43
6	2	1.05879	612.895	3.83333	43
3	2	1.28568	179.466	3.33333	43
8	2	1.38457	168.384	3.16667	43
20	2	1.38457	251.427	3.16667	43
39	3	1.38457	193.001	3.16667	43
40	3	1.38457	166.561	3.16667	43
21	2	1.43178	378.583	3.09524	43
38	5	1.43178	338.791	3.09524	43
12	3	1.49996	364.151	3	43
19	3	1.49996	247.047	3	43
15	3	1.63632	664.918	2.83333	43
42	6	1.65785	553.284	2.80952	43
14	5	1.72598	744.595	2.7381	43
22	4	1.72598	525.448	2.7381	43
26	4	1.74995	485.465	2.71429	43
30	5	1.82603	967.907	2.64286	43
9	2	1.88054	96.7066	2.59524	43
16	3	1.88054	145.891	2.59524	43
31	5	1.88054	793.278	2.59524	43
32	6	1.88054	960.671	2.59524	43
36	5	1.88054	489.259	2.59524	43
23	4	1.9384	163.225	2.54762	43
25	4	1.9384	122.749	2.54762	43
4	2	1.99994	291.801	2.5	43
27	7	2.0322	1249.19	2.47619	43
29	7	2.06551	1221.83	2.45238	43
18	5	2.09994	565.151	2.42857	43

Figure.4.25. matrice des mesures du quartier elMoujahidine

Ref Number	Connectivity	Integration [HH]	Line Length	Mean Depth	Node Count
49	2	1.19673	304.648	3.98462	66
3	4	1.20919	669.773	3.95385	66
6	3	1.25495	335.765	3.84615	66
2	3	1.26177	432.338	3.83077	66
45	2	1.26177	321.791	3.83077	66
4	3	1.27563	502.365	3.8	66
63	2	1.28981	252.659	3.76923	66
64	2	1.28981	249.787	3.76923	66
50	2	1.39858	134.308	3.55385	66
51	4	1.40706	307.566	3.53846	66
55	3	1.41564	167.325	3.52308	66
54	3	1.46016	256.797	3.44615	66
23	2	1.47876	196.551	3.41538	66
44	2	1.47876	196.481	3.41538	66
12	5	1.48824	900.929	3.4	66
22	2	1.51742	233.591	3.35385	66
32	1	1.51742	109.844	3.35385	66
58	4	1.51742	375.104	3.35385	66
29	3	1.53752	327.989	3.32308	66
17	3	1.54777	408.498	3.30769	66
5	2	1.56868	182.089	3.27692	66
7	2	1.56868	316.578	3.27692	66
56	6	1.56868	451.521	3.27692	66
39	2	1.57935	237.723	3.26154	66
46	5	1.59017	265.821	3.24615	66
48	2	1.59017	248.83	3.24615	66
59	4	1.60114	298.823	3.23077	66
61	5	1.60114	430.881	3.23077	66
19	4	1.61226	518.551	3.21538	66

Figure.4.26. matrice des mesures du quartier elAcil.

3.1.6. Représentation de la base de données axiale

Cette activité représente est la création de la base de données relationnelle axiale, appelé « analyse locale », les attributs stockés dans la base sont : la référence de chaque axe et la l’intégration (voir figure (4.27) et (4.28)).

Ref	Integration
	2,249934
1	4,4998679
2	0,95451736
3	1,2856765
4	1,9999412
5	2,4230056
6	1,0587924
7	0,81815779
8	1,3845747
9	1,8805417
10	2,1355305
11	2,3332648
12	1,4999559
13	2,6807723
14	1,7259767
15	1,6363156

Figure.4.27. Table du groupement elMoujahidine

The screenshot shows a database management tool interface. On the left, a tree view shows 'Tab_elacil' selected. The main window displays a table with the following data:

Ref	Integrat
0	2,3216503
1	1,8722986
2	1,2617664
3	1,2091929
4	1,275632
5	1,5686826
6	1,2549461
7	1,5686826
8	1,828071
9	2,3451011
10	2,6995933
11	1,6946352

Figure.4.28. Table du groupement elAcil

3.1.7. Acquisition des données du registre de commerce

L’acquisition des données du registre est l’acquisition des informations de l’enquête. Elle commence avec la localisation des stations de commerce au niveau des quartiers (table (4.1) et (4.2)).

A - Quartier elMoujahidine

Numéro de Station	Axe incident à la Station
Station 1 (ST1)	Axe 41, Axe 36
Station 2 (ST2)	Axe 10, Axe 13
Station 3 (ST3)	Axe 38, Axe 21
Station 4 (ST4)	Axe 23, Axe 14
Station 5 (ST5)	Axe 29, Axe 7
Station 6 (ST6)	Axe 26, Axe 12

Table.4.1. Tables des stations du quartier elMoujahidine

B - Quartier elAcil

Numéro de Station	Axe incident à la Station
Station 1 (ST1)	Axe 2, Axe 5
Station 2 (ST2)	Axe 24, Axe 10
Station 3 (ST3)	Axe 13, Axe 20, Axe 21
Station 4 (ST4)	Axe 23, Axe 9
Station 5 (ST5)	Axe 25, Axe 18
Station 6 (ST6)	Axe 3, Axe 12, Axe 6

Table.4.2. Tables des stations du quartier elAcil

Les figures suivantes ((4.29) et (4.30)) représentent le schéma de projection des stations sur la carte de chaque quartier de la ville.

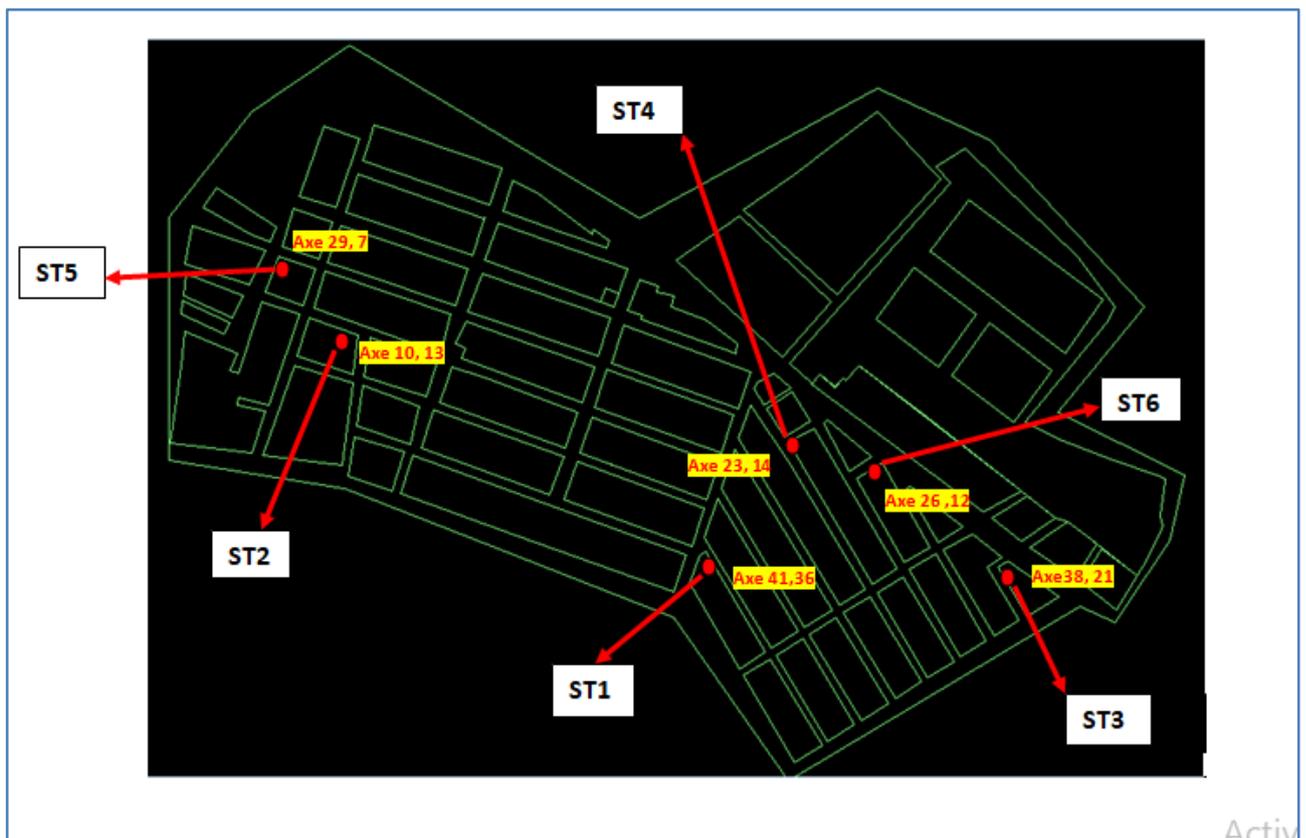


Figure.4.29. Schéma de la localisation des stations de commerce dans le quartier elMoujahidine

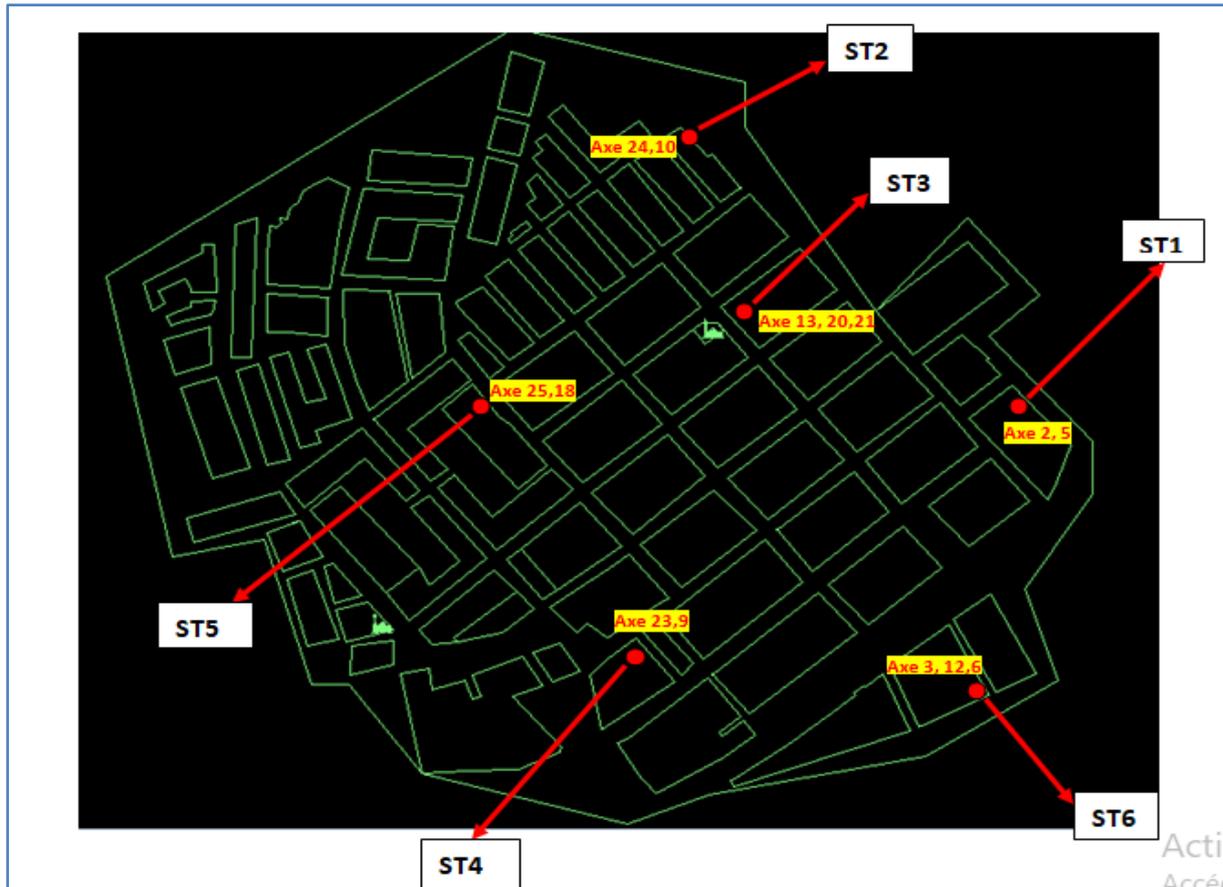


Figure.4.30. Schéma de la localisation des stations de commerce dans le quartier elAcil

3.1.7.1. Présentation de l'application

L'application suivante représente activité d'acquisition des données du registre de commerce et les données des stations de comptage.

a- Fenêtre d'accueille

La figure suivante (4.31) représente la fenêtre d'accueil de notre système. Les deux boutons *Quartier elMoujahidine* et *Quartier elAcil* nous donne le choix du quartier à acquérir.

Quand l'utilisateur appuie sur l'un des boutons une nouvelle fenêtre apparaîtra. Cette fenêtre est la fenêtre qui nous aidera à insérer les informations d'un commerce qui est situé au quartier du bouton choisie (voir figure (4.32)).



Figure.4.31. Fenêtre d'accueil

b- Fenêtre d'insertion de commerce

La fenêtre d'insertion (figure (4.32)) commerce est la deuxième fenêtre de l'application elle contient un forum que l'utilisateur doit remplir. Les informations à insérer sont :

- Le code du registre de commerce.
- L'adresse du commerce.
- La nature du commerce.

Figure.4.32. Fenêtre d'insertion d'un commerce

Une fois que l'utilisateur remplit le forum il doit appuyer sur le bouton *Ajouter* pour insérer le commerce dans la base de données du commerce dans la table du quartier qui lui convient. Chaque commerce dans la base à un numéro de station qui est définie comme clé dans la base de données du commerce (voir figure (4.33) et (4.34)).

Toutes les tables		tab_Station_elmoujahidine			
tab_Station_elmoujahidine		Num_statio	cod_reg	adr_reg	nat_reg
tab_Station_elmoujahidine : T...			07/00-1214900	rue 73 elmoujahidi	immatriculation princ
tab_Station_elacil		2	07/00-1231159	rue 409 elmoujahid	immatriculation princ
		3	07/00-1980159	rue tripoli 500	immatriculation princ
		4	07/00-1457153	rue 409 elmoujahid	immatriculation princ
		5	07/00-1230059	rue smatti mohamr	immatriculation princ
		6	07/00-1200151	cité 200 tabech	immatriculation princ
		*	(Nouv.)		

Figure.4.33. représentation de la base de données du commerce (Table du groupement elMoujahidine)

Num_statio	cod_reg	adr_reg	nat_reg
	07/00-0012487	rue tawsi mou	immatriculatic
2	07/00-0332154	rue 300 elacile	immatriculatic
3	07/00-1300540	rue darki	immatriculatic
4	07/00-1245700	rue 72 smatti	immatriculatic
5	07/00-0025428	rue adisse lous	immatriculatic
6	07/00-3532511	rue tabech yan	immatriculatic
* (Nouv.)			

Figure.4.34. représentation de la base de données du commerce (Table du groupement elAcil)

Le bouton *Suivant* dans la fenêtre d'insertion (figure (4.32)) nous mènera vers une nouvelle fenêtre qui nous donnera la possibilité de créer une station de comptage et de commencer le comptage en même temps.

c- Fenêtre de Station de Comptage

La figure suivante (4.33) représente la fenêtre qui nous aidera de créer des stations de comptage pour chaque commerce stocké dans la base de données du commerce.

Station de Comptage - Quartier elMoujahidine

←

Station Numéro :

Date du jour :

Plage de Temp :

Nombre d'accès à la station :

Figure.4.35. fenêtre de Station de comptage

Lorsque la fenêtre de station de comptage apparaîtra l'utilisateur doit insérer le numéro de station (à condition que le numéro inséré existe dans la base de données), insérer la date du jour de comptage et choisir la plage de temps du comptage.

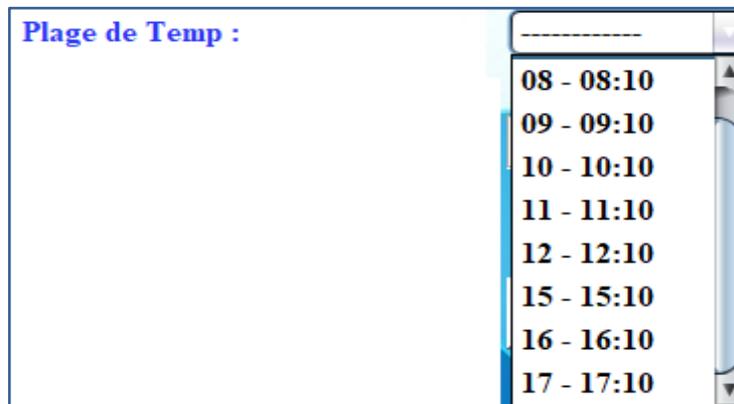


Figure.4.36. les périodes de temps à choisir pour le comptage d'accès de la fenêtre de station de comptage

Pour les périodes de temps ou bien les plages de temps présentées dans la figure (4.32) on a choisi ces 8 périodes ou chaque dix minute de chaque période la station compte le nombre d'accès à la station (au commerce).

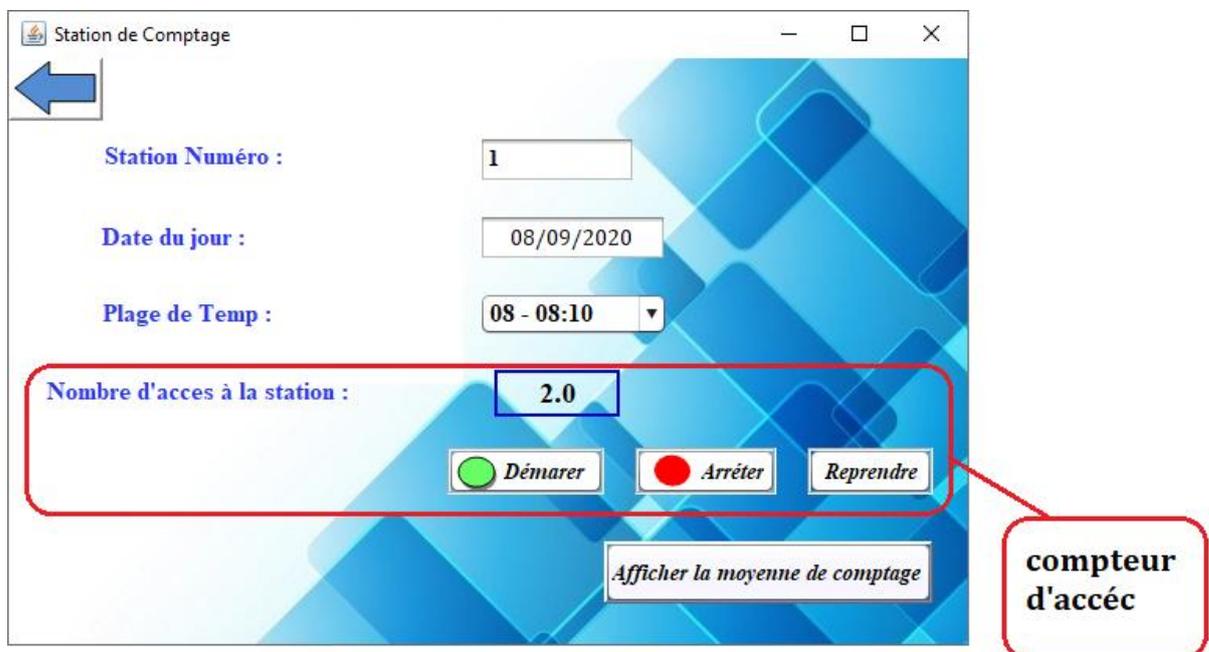


Figure.4.37. Compteur de nombre d'accès à la station de comptage

La figure (4.33) nous montre la partie de la station qui fait le comptage, un seul click sur le bouton *Démarrer* commence à compter quand un client accède au commerce. Pour arrêter de compter il suffit d'appuyer sur le bouton *Arrête*.

Quand la période de comptage est terminée, l'utilisateur doit appuyer sur le bouton *Reprendre*, une fois qu'il appuie le compteur se remettra à zéro et il doit changer la période de temps (plage de temps). Le bouton *Reprend* aussi fait une opération de stockage du nombre d'accès obtenus dans la base de données du commerce.

d- Fenêtre de moyenne de comptage

Enfin, le bouton *Afficher la moyenne de comptage* de la fenêtre précédente (Fenêtre de Station de Comptage) fait le calcul de la moyenne de comptage du nombre d'accès au commerce et fait une opération de stockage de la date du jour, et de la moyenne. Finalement, il nous affichera une nouvelle fenêtre qui est la dernière fenêtre. Cela contient les informations suivantes :

- Numéro de station
- Numéro d'Axe (hérité de la base de données axiale validé)
- Date du jour
- Moyenne de contage

La figure suivante représente la fenêtre de l'affichage la moyenne de comptage.

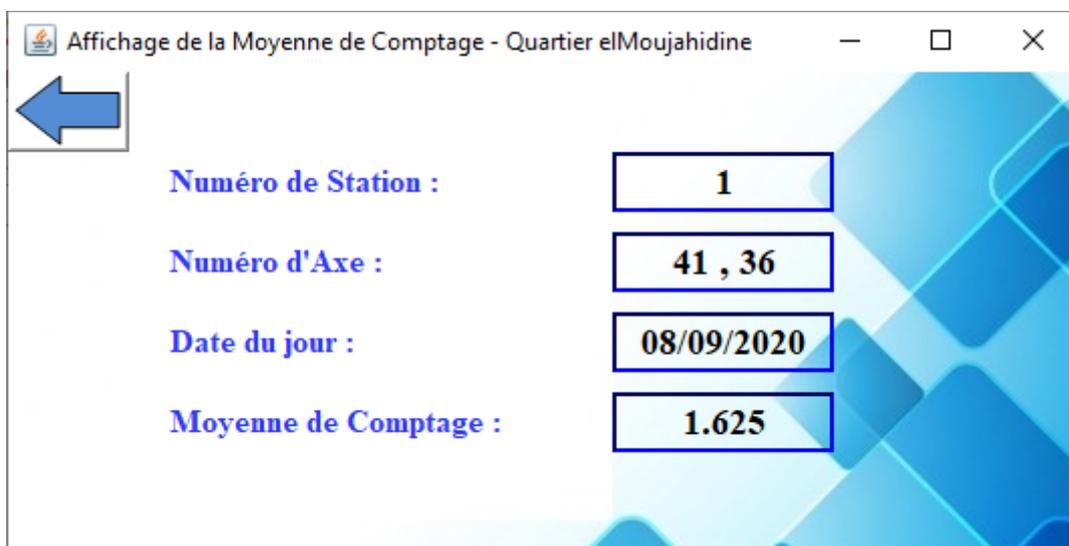


Figure.4.38. Fenêtre d’Affichage de la moyenne de comptage

e- Représentation de la base de données du commerce

La base de données relationnelle contient toutes les informations collectées et calculées grâce à notre application d’analyse fonctionnelle :

- Numéro de station.

- Code de registre de commerce.
- Adresse du commerce.
- Nature du commerce.
- La date du jour.
- Le nombre d'accès des 8 périodes (chaque période à part).
- La moyenne de comptage.

Num_statio	cod_reg	adr_reg	nat_reg	date_jour	nbr_1	nbr_2	nbr_3	nbr_4	nbr_5	nbr_6	nbr_acc7	nbr_acc8	moy_compt
1	07/00-1214900	rue 73 elmoujahidi	immatriculation princ	08/09/2020	2	2	3	2	1	0	1	2	1,625
2	07/00-1231159	rue 409 elmoujahid	immatriculation princ	09/09/2020	1	2	2	3	0	1	0	3	1,5
3	07/00-1980159	rue tripoli 500	immatriculation princ	09/09/2020	2	2	1	2	1	0	1	2	1,375
4	07/00-1457153	rue 409 elmoujahid	immatriculation princ	08/09/2020	1	1	1	2	1	1	1	2	1,25
5	07/00-1230059	rue smatti mohamr	immatriculation princ	08/09/2020	3	2	2	3	2	1	2	3	2,25
6	07/00-1200151	cité 200 tabech	immatriculation princ	09/09/2020	2	2	2	2	3	1	0	2	1,75
*	(Nouv.)												

Figure.4.39. représentation de la base de données du commerce (Table du groupement

Num_statio	cod_reg	adr_reg	nat_reg	date_jour	nbr_1	nbr_2	nbr_3	nbr_acc4	nbr_a	nbr_acc6	nbr_acc7	nbr_acc8	moy_compt
1	07/00-0012487	rue tawsi mou	immatriculatic	09/09/2020	2	2	1	2	0	1	2	2	1,5
2	07/00-0332154	rue 300 elacile	immatriculatic	08/09/2020	1	1	2	2	1	0	0	3	1,25
3	07/00-1300540	rue darki	immatriculatic	08/09/2020	1	2	2	1	0	0	2	2	1,25
4	07/00-1245700	rue 72 smatti	immatriculatic	09/09/2020	1	2	3	1	1	1	2	3	1,75
5	07/00-0025428	rue adisse lou	immatriculatic	09/09/2020	1	1	2	0	1	0	0	2	0,875
6	07/00-3532511	rue tabech yan	immatriculatic	08/09/2020	1	3	2	2	1	0	1	2	1,5

elMoujahidine)

Figure.4.40. représentation de la base de données du commerce (Table du groupement elAcil)

3.1.8. Analyse Axiale Réelle

Les cartes axiales du commerce sont le résultat de l'analyse axiale faite à l'aide du logiciel DepthmapX. Pour analyser la carte axiale des stations de commerce on doit ajouter le résultat calcul de moyenne de comptage par rapport la référence de l'axe qui est incident à la station (voir figure (4.41) et (4.42)).

Le bouton  ajoute une nouvelle colonne dans la matrice des mesures

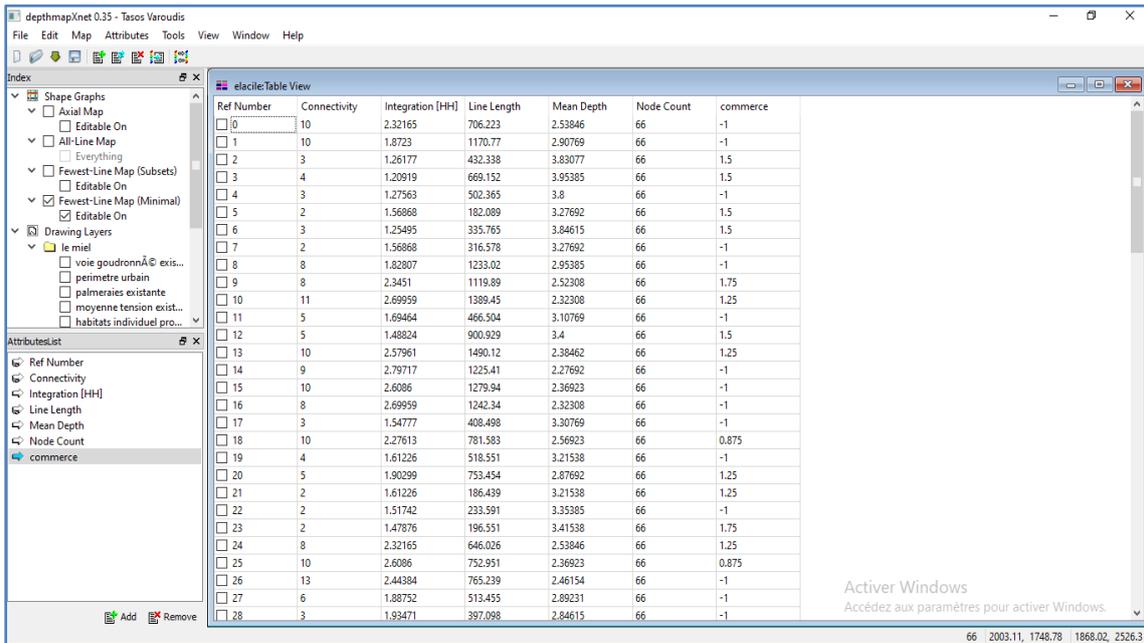


Figure.4.41. matrice des mesures du quartier elAcil (matrice de commerce ajouté)

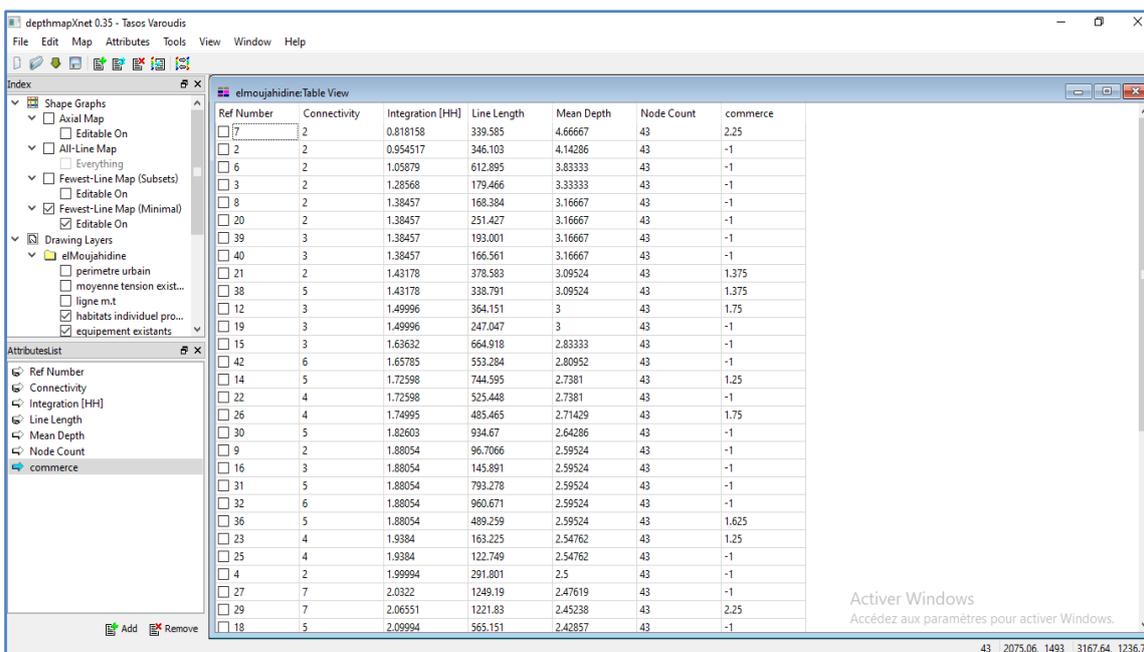


Figure.4.42. matrice des mesures du quartier elMoujahidine (matrice de commerce ajouté)

Les figures suivantes ((4.43) et (4.44)) sans les résultats de l'analyse axiale en fonction du commerce

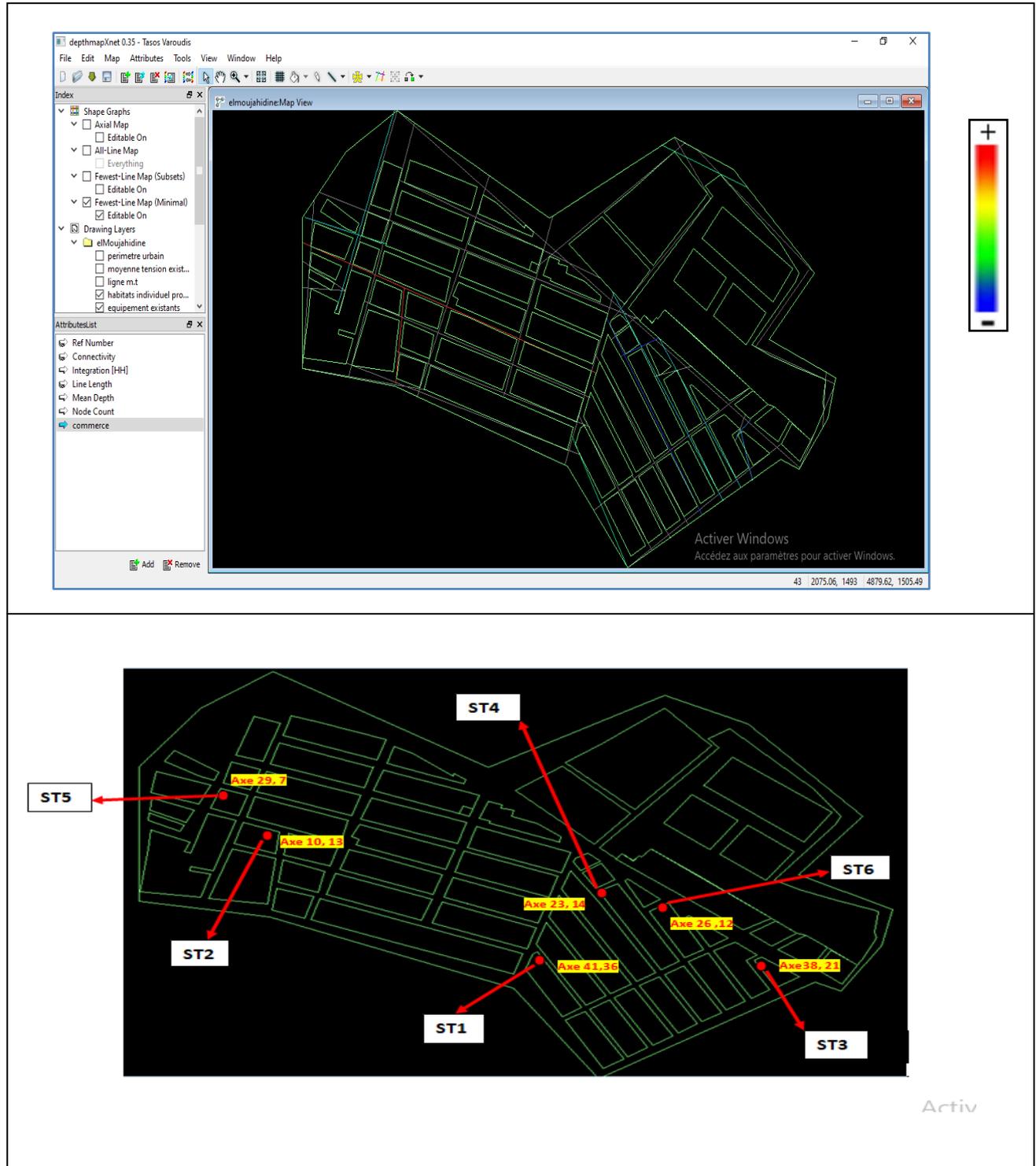


Figure.4.43. carte axiale du commerce du quartier elMoujahidine par rapport à la carte des stations

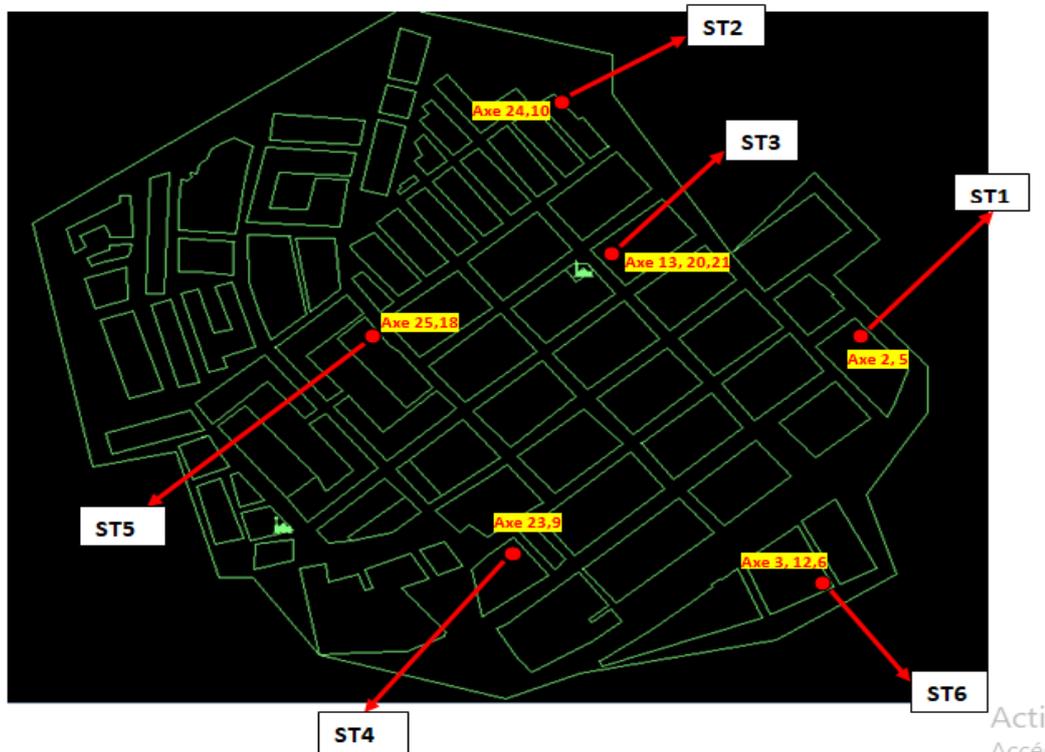
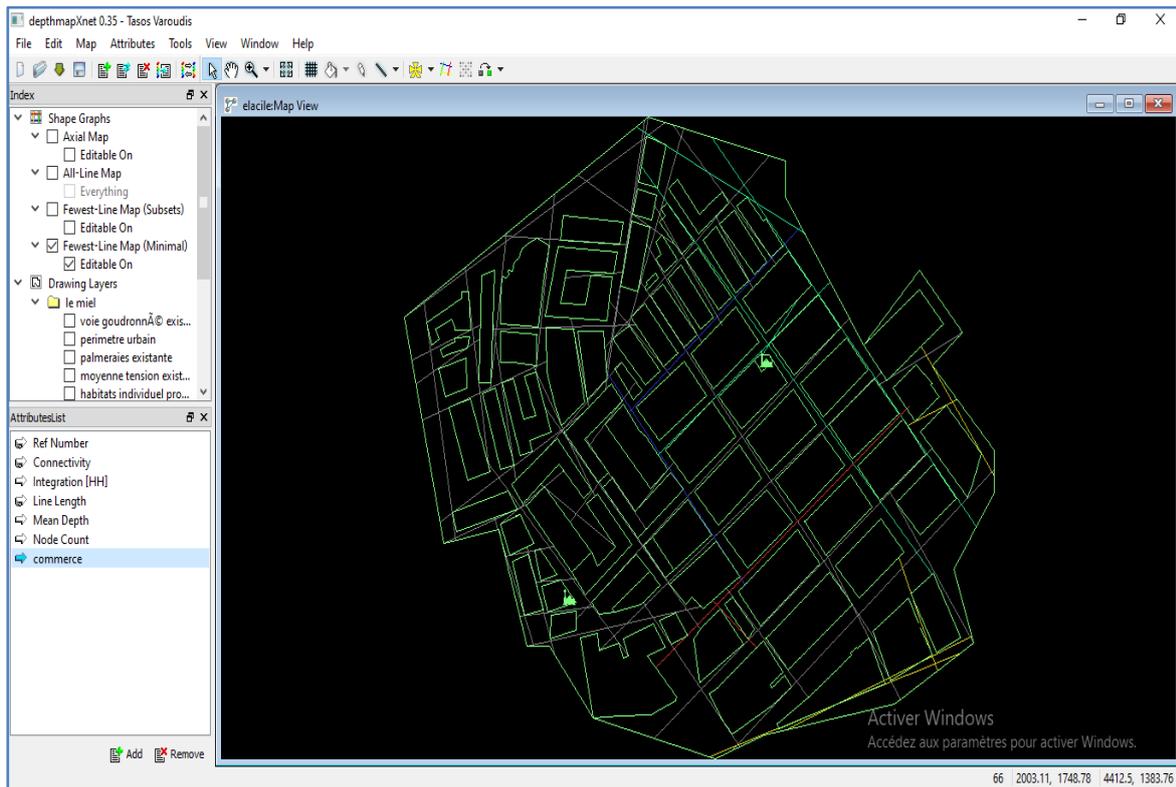


Figure.4.44. carte axiale du commerce du quartier elAcil par rapport à la carte des stations

3.1.9. Discussion des résultats de l'analyse axiale réelle

Le résultat de l'analyse axiale en fonction du commerce nous montre le niveau du mouvement commercial au niveau des rues à l'aide de la dégradation des couleurs des axes.

3.1.9.1. Quartier elMoujahidine (figure (4.43))

La station (ST2) nous montre un degré de couleur rouge qui fait référence à un taux élevé de mouvement, contrairement aux autres stations le degré de couleur bleu indique que le mouvement commercial au tour des stations est faible.

3.1.9.2. Quartier elAcil (figure (4.44))

La station (ST4) donne un taux de mouvement commercial élevé qui est indiqué par le degré de couleur rouge, tandis que la station (ST5) a un degré de couleur bleu qui montre que le mouvement commerciale au niveau des axes incidents à la station sont faibles.

Les stations (ST1) et (ST6) ont un degré de couleur jaune qui prouve que le mouvement commercial est moyen au niveau des axes. Les stations (ST3) et (ST2) donnent un degré de couleur verte qui indique un mouvement en dessous de la moyenne.

3.1.10. Confrontation entre l'analyse simulées et l'analyse réelles

Dans la partie de la confrontation des données simulées et réelles, on fait une comparaison entre le résultat de l'analyse de l'intégration et le résultat de l'analyse en fonction du commerce.

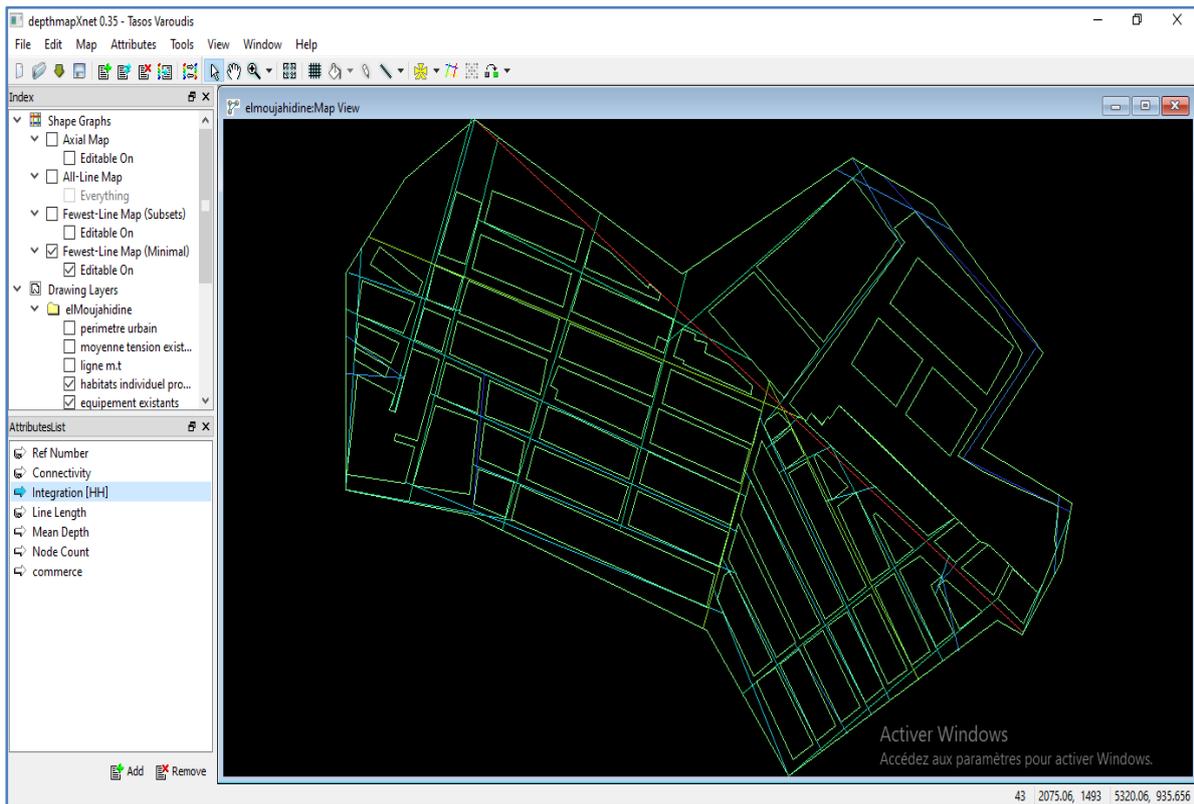
3.1.10.1. Quartier elMoujahidine

Comme la figure (4.45) nous le montre l'analyse de l'intégration se confronte un peu avec l'analyse en fonction du commerce au niveau de la station ST2 des axes 10 et 13 qui a un taux d'intégration faible contrairement à la mesure du commerce où il semble élevé.

La station ST3 des axes 38 et 12 semble faible au niveau des deux analyses aussi dans les stations 5, 6 et 4 des axes (29,27) et (26,12) et (23,14) respectivement nous donnent une observation tel que la station ST3.

L'outil DepthmapX nous donne la possibilité d'extraire une analyse de corrélation d'intégration en fonction du commerce grâce à un graph (figure 4.45), où il indique une corrélation faible entre les deux dimensions.

Carte axiale de l'intégration



Carte axiale de l'analyse en fonction du commerce

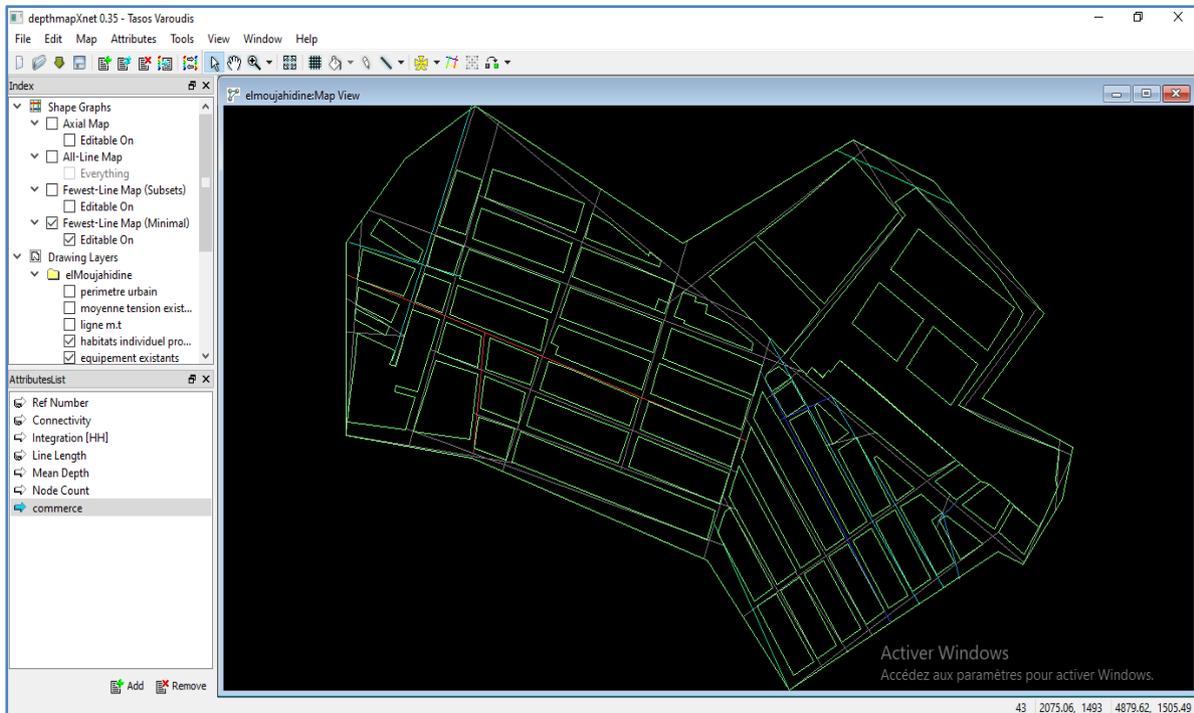


Figure.4.45. résultat de l'analyse simulé (intégration) et de l'analyse réel (commerce) quartier elMoujahidine

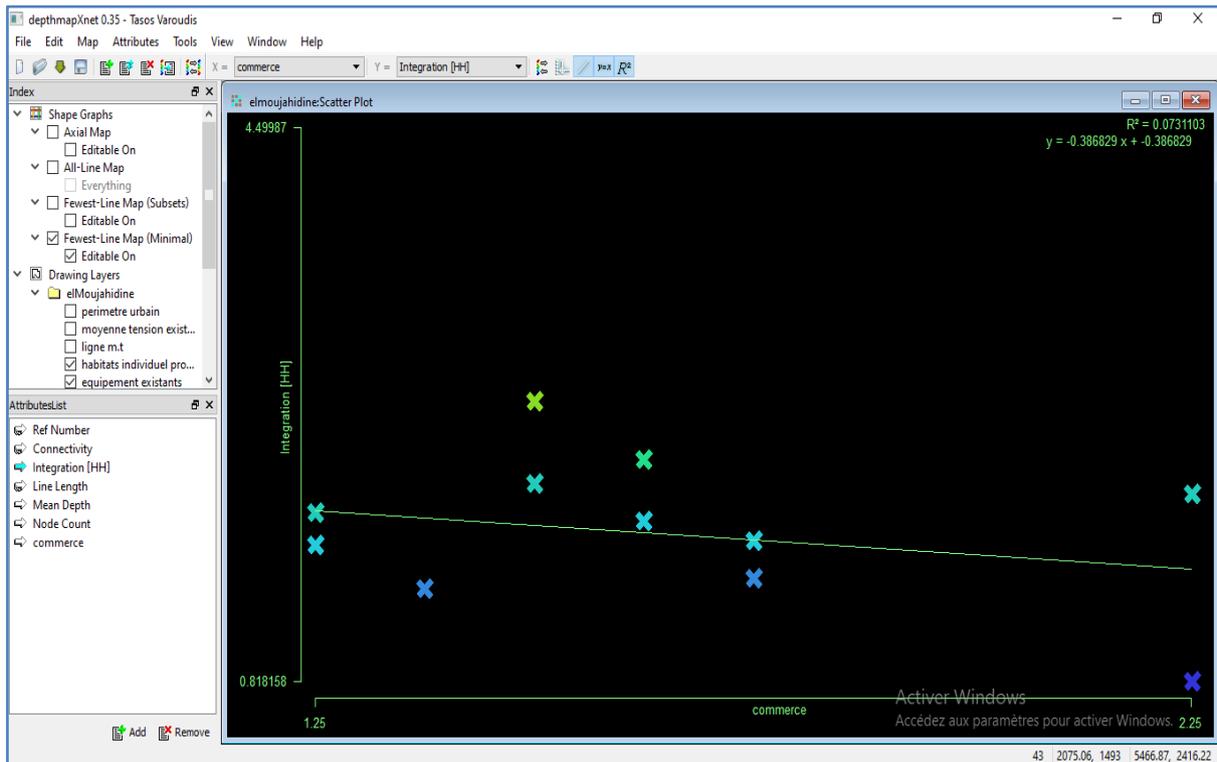


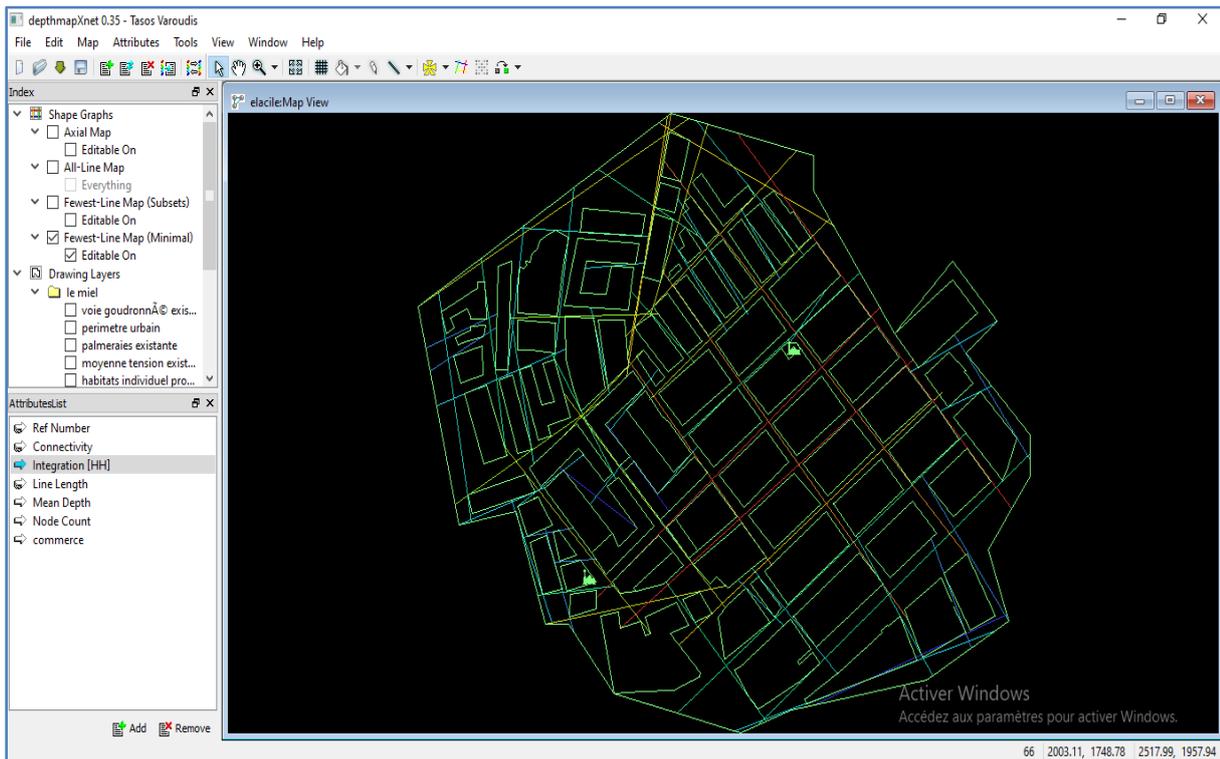
Figure.4.46. Graphe de corrélation entre l'intégration (axe des y) et la moyenne du commerce (axe des x) et dans le quartier elMoujahidine. ($R^2 = 0.07$).

3.1.10.2. Quartier elAcil

La figure (4.47) montre que la station ST4 axe 23 et 9 a un taux de mouvement commerciale fort mais au niveau de l'intégration on trouve que le taux est moyen. Les stations ST1 et ST6 des axes (3, 12,6) et (5,2) respectivement ont un mouvement commercial moyen mais une intégration faible. La station ST2 axe 24 et 10 à un mouvement commercial assez bien mais par rapport à l'intégration elle est moyenne. La dernière station ST5 axe 18 et 25 a un mouvement terriblement faible et une intégration fortement moyenne.

L'analyse de corrélation de l'intégration en fonction du commerce (figure 4.48), il indique une bonne corrélation entre les deux dimensions.

Carte axiale de l'intégration



Carte axiale de l'analyse en fonction du commerce

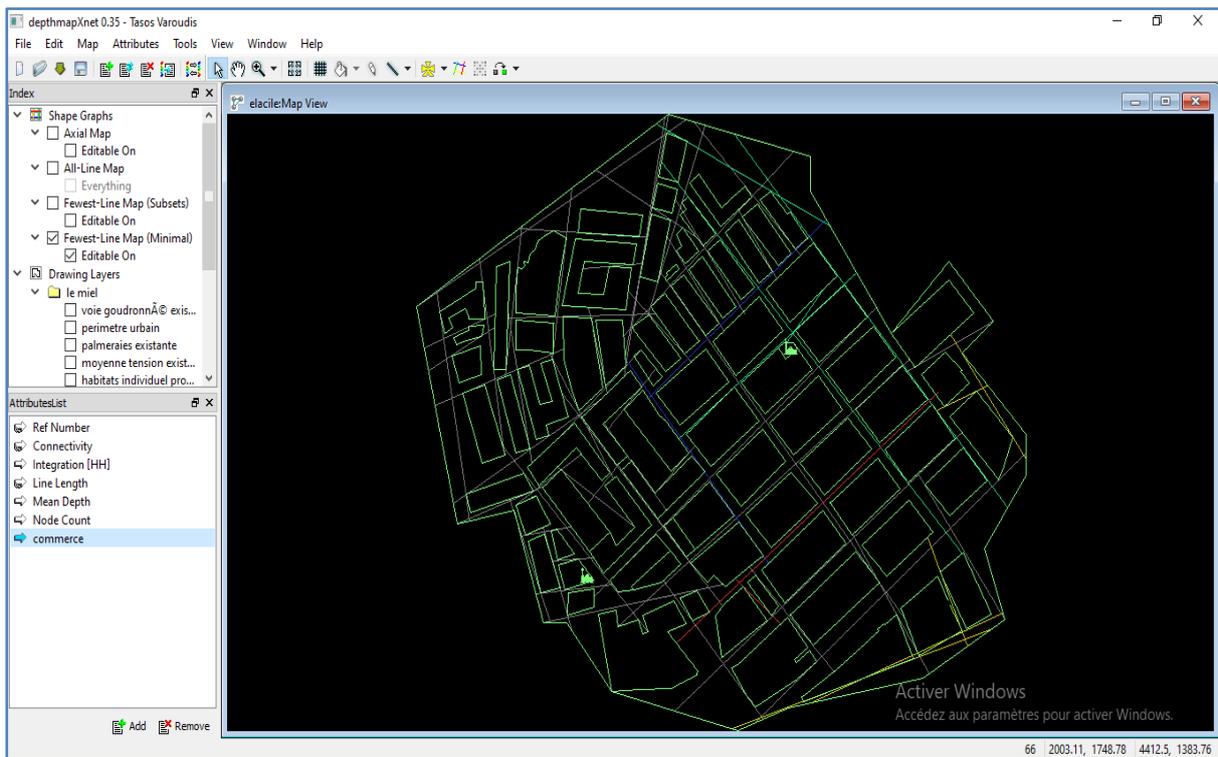


Figure.4.47. résultat de l'analyse simulé (intégration) et de l'analyse réel (commerce) quartier elAcil

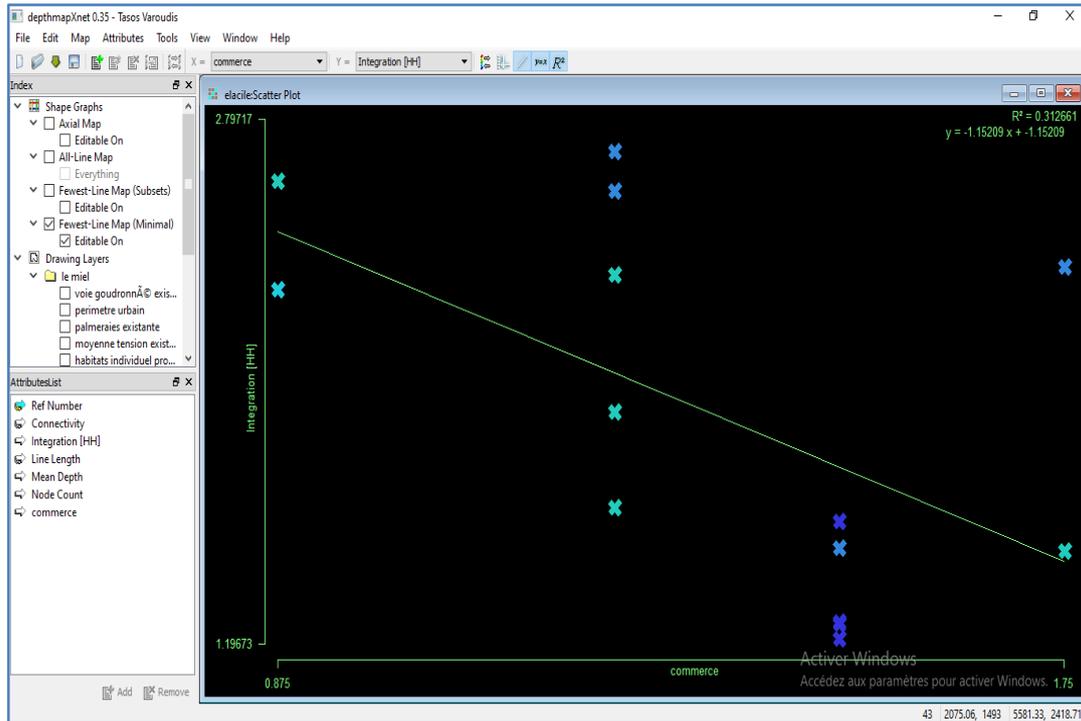


Figure.4.48. Graphe de corrélation entre l'intégration (axe des y) et la moyenne du commerce (axe des x) et dans le quartier elAcil. ($R^2 = 0.30$).

3.1.11. Interprétation de la base de données Axiale validée

Les données matricielles obtenues de l'analyse de confrontation sont stockées dans une base de données relationnelles, les attributs stockés sont : la référence de chaque axe, le numéro de chaque station et la l'intégration (voir figure (4.49) et (4.50)).

Toutes les tables		tab_elacil_valide	tab_elmoujahidine_valide
tab_elacil_valide		num_axe	num_statioi
tab_elmoujahidine_valide			integration
tab_elmoujahidine_valide : Ta...			
		7	5
		10	2
		12	6
		13	2
		14	4
		21	3
		23	4
		26	6
		29	5
		36	1
		38	3
		41	1
			0,81815779
			2,1355305
			1,4999559
			2,687723
			1,7259797
			1,431776
			1,9384046
			1,7499485
			2,065131
			1,8805417
			1,431776
			2,2908418

Figure.4.49. Table du groupement elMoujahidine

axe	Num_statio	intégration
2	1	1,2617664
3	6	1,2091929
5	1	1,5686826
6	6	1,2549461
9	4	2,3451011
10	2	2,6995933
12	6	1,4882374
13	3	2,5796113
18	5	2,2761276
20	3	1,902992
21	3	1,6122571
23	4	1,4787581
24	2	2,3216503
25	5	2,6085958

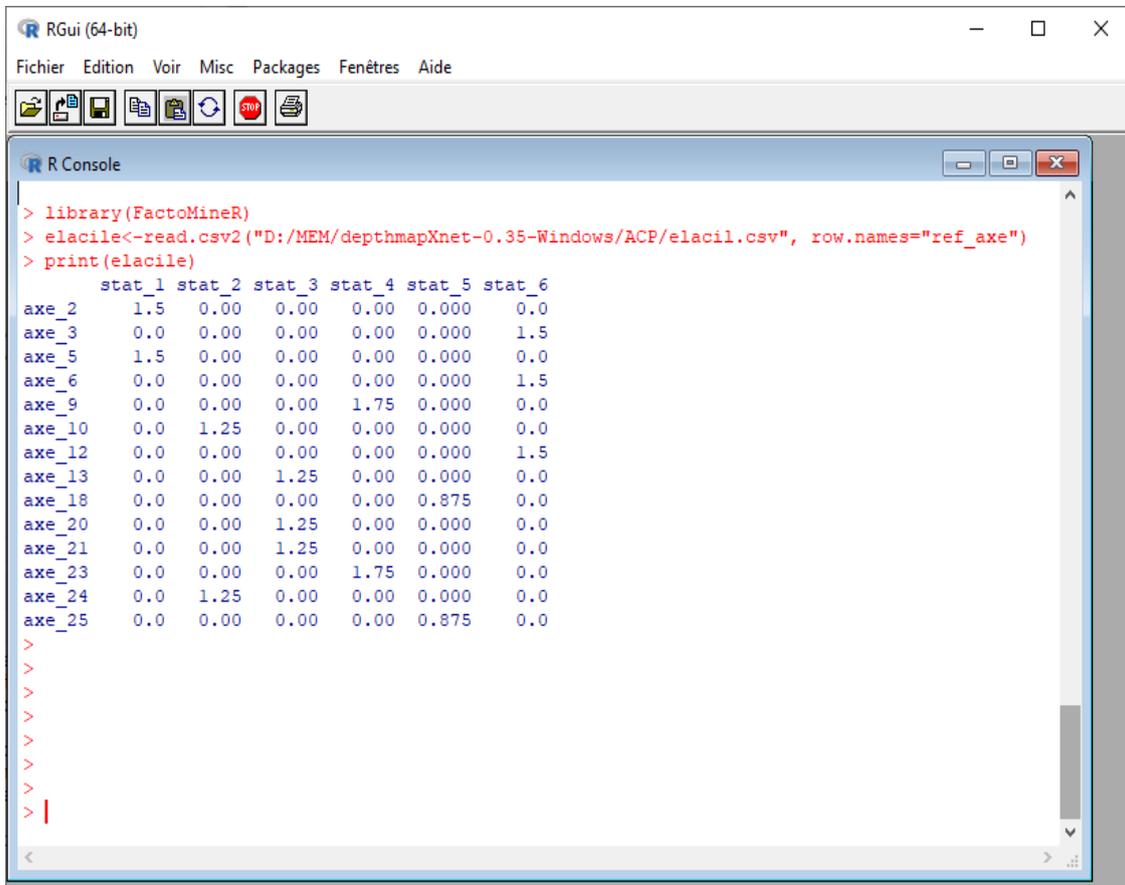
Figure.4.50. Table du groupement elAcil

3.2. Sous-système fonctionnelle

Le sous-système est une présentation de l'analyse de composante sur nos données on utilise le logiciel R pour l'interprétation des données matriciel et la représentation des graphes.

3.2.1. Les données

L'ensemble de données est sauvegarder sous format *csv* compatible au logiciel R, l'ensemble contient les axe qui représente les individus de l'analyse, les stations qui représente les variable de l'analyse est les valeurs des moyenne de comptage de chaque station. Le logiciel nous affiche un consol de commande, puis on import les bibliothèques nécessaire, ensuit on import les fichiers *csv* de l'ensemble de données de chaque quartiers (voir figure 4.51 et figure 4.52).



```
> library(FactoMineR)
> elacile<-read.csv2("D:/MEM/depthmapXnet-0.35-Windows/ACP/elacil.csv", row.names="ref_axe")
> print(elacile)
      stat_1 stat_2 stat_3 stat_4 stat_5 stat_6
axe_2    1.5  0.00  0.00  0.00  0.000  0.0
axe_3    0.0  0.00  0.00  0.00  0.000  1.5
axe_5    1.5  0.00  0.00  0.00  0.000  0.0
axe_6    0.0  0.00  0.00  0.00  0.000  1.5
axe_9    0.0  0.00  0.00  1.75  0.000  0.0
axe_10   0.0  1.25  0.00  0.00  0.000  0.0
axe_12   0.0  0.00  0.00  0.00  0.000  1.5
axe_13   0.0  0.00  1.25  0.00  0.000  0.0
axe_18   0.0  0.00  0.00  0.00  0.875  0.0
axe_20   0.0  0.00  1.25  0.00  0.000  0.0
axe_21   0.0  0.00  1.25  0.00  0.000  0.0
axe_23   0.0  0.00  0.00  1.75  0.000  0.0
axe_24   0.0  1.25  0.00  0.00  0.000  0.0
axe_25   0.0  0.00  0.00  0.00  0.875  0.0
>
>
>
>
>
>
>
> |
```

Figure.4.51. Ensemble des données matricielles du groupement elAcil

```
> print(elmoujahidine)
      stat_1 stat_2 stat_3 stat_4 stat_5 stat_6
axe_7  0.000   0.0  0.000   0.00  2.25  0.00
axe_10 0.000   1.5  0.000   0.00  0.00  0.00
axe_12 0.000   0.0  0.000   0.00  0.00  1.75
axe_13 0.000   1.5  0.000   0.00  0.00  0.00
axe_14 0.000   0.0  0.000   1.25  0.00  0.00
axe_21 0.000   0.0  1.375   0.00  0.00  0.00
axe_23 0.000   0.0  0.000   1.25  0.00  0.00
axe_26 0.000   0.0  0.000   0.00  0.00  1.75
axe_29 0.000   0.0  0.000   0.00  2.25  0.00
axe_36 1.625   0.0  0.000   0.00  0.00  0.00
axe_38 0.000   0.0  1.375   0.00  0.00  0.00
axe_41 1.625   0.0  0.000   0.00  0.00  0.00
>
>
>
>
>
>
>
>
>
>
>
>
>
>
>
```

Figure.4.52. Ensemble de la donnée matricielle du groupement elMoujahidine

3.2.2. Statistique descriptive des stations

Le logiciel nous permet de réaliser un ensemble de calculs sur nos matrices. Les figures suivantes (figure 4.53 et figure 4.54) nous affichent une description de chaque dimension (station) : le minimum, maximum, médiane...

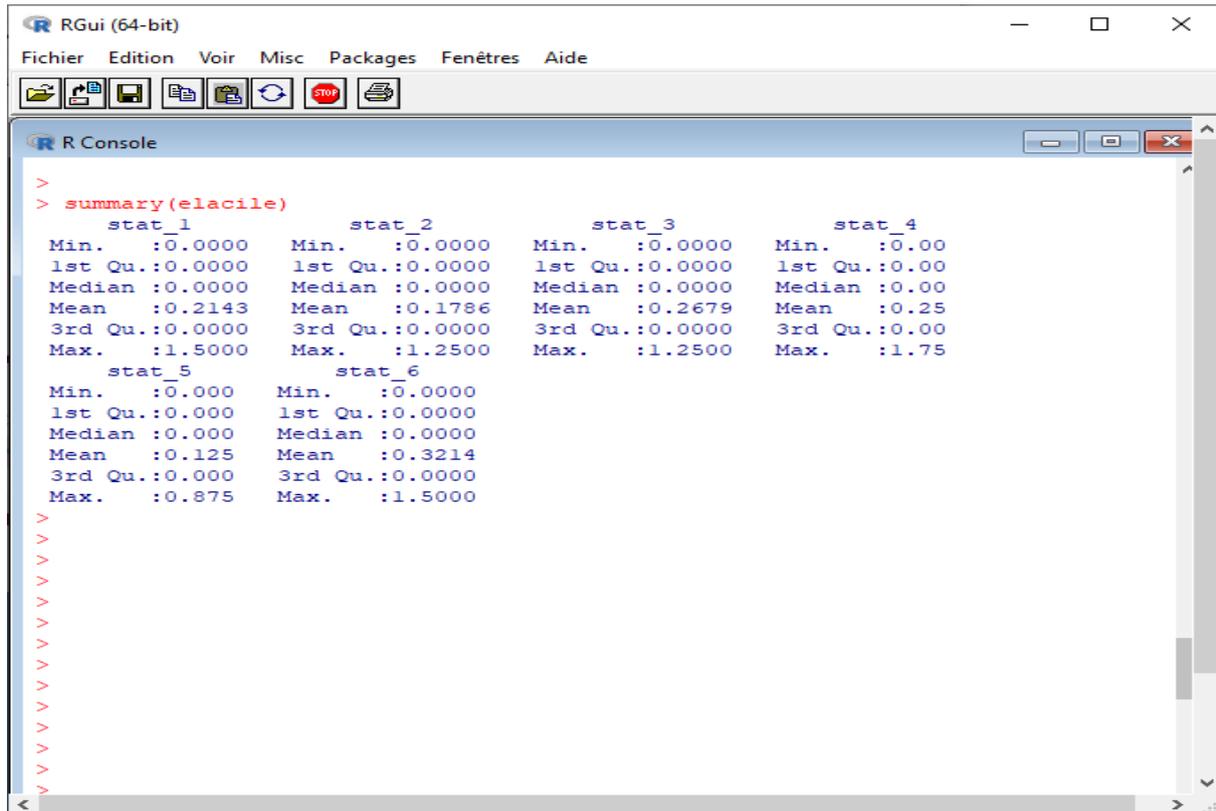


Figure.4.53. Description statistique de l'ensemble du groupement elAcil

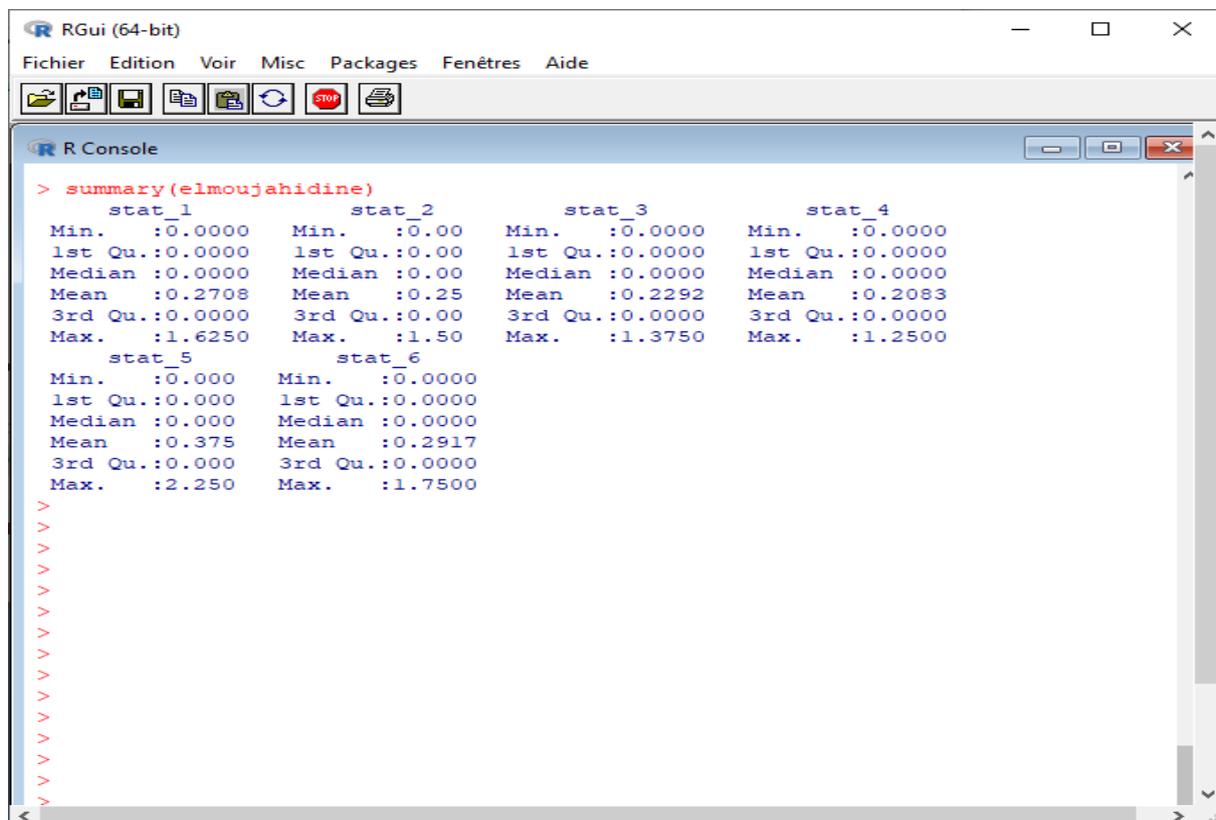


Figure.4.54. Description statistique de l'ensemble du groupement elMoujahidine

3.3. Résultats de l'analyse de composante principale

En utilisant le logiciel R l'implémentation de l'ACP devient plus facile. Il suffit de faire appelle à la fonction PCA () en R puis afficher la description statistique du résultat de l'analyse (voir figure (4.55) et (4.56))

```

stat_6 | 0.798 50.000 0.636 | -0.603 29.630 0.364 | 0.000 0.000 0.000 |
> acpelmoujahidine<- PCA(elmoujahidine)
> summary(acpelmoujahidine,nbelements=Inf)

Call:
PCA(X = elmoujahidine)

Eigenvalues
          Dim.1 Dim.2 Dim.3 Dim.4 Dim.5 Dim.6
Variance      1.2  1.2  1.2  1.2  1.2  0.0
% of var.      20.0 20.0 20.0 20.0 20.0  0.0
Cumulative % of var. 20.0 40.0 60.0 80.0 100.0 100.0

Individuals
  Dist  Dim.1  ctr  cos2  Dim.2  ctr  cos2  Dim.3  ctr  cos2
axe_7  | 2.449 | 0.227 0.359 0.009 | 0.490 1.667 0.040 | 0.598 2.480 0.060 |
axe_10 | 2.449 | -0.369 0.948 0.023 | 0.490 1.667 0.040 | -0.529 1.940 0.047 |
axe_12 | 2.449 | -2.114 31.025 0.745 | 0.490 1.667 0.040 | 0.065 0.030 0.001 |
axe_13 | 2.449 | -0.369 0.948 0.023 | 0.490 1.667 0.040 | -0.529 1.940 0.047 |
axe_14 | 2.449 | 1.139 9.013 0.216 | 0.490 1.667 0.040 | -1.877 24.465 0.587 |
axe_21 | 2.449 | 1.116 8.655 0.208 | 0.490 1.667 0.040 | 1.742 21.085 0.506 |
axe_23 | 2.449 | 1.139 9.013 0.216 | 0.490 1.667 0.040 | -1.877 24.465 0.587 |
axe_26 | 2.449 | -2.114 31.025 0.745 | 0.490 1.667 0.040 | 0.065 0.030 0.001 |
axe_29 | 2.449 | 0.227 0.359 0.009 | 0.490 1.667 0.040 | 0.598 2.480 0.060 |
axe_36 | 2.449 | 0.000 0.000 0.000 | -2.449 41.667 1.000 | 0.000 0.000 0.000 |
axe_38 | 2.449 | 1.116 8.655 0.208 | 0.490 1.667 0.040 | 1.742 21.085 0.506 |
axe_41 | 2.449 | 0.000 0.000 0.000 | -2.449 41.667 1.000 | 0.000 0.000 0.000 |

Variables
  Dim.1  ctr  cos2  Dim.2  ctr  cos2  Dim.3  ctr  cos2
stat_1  | 0.000 0.000 0.000 | -1.000 83.333 1.000 | 0.000 0.000 0.000 |
stat_2  | -0.151 1.895 0.023 | 0.200 3.333 0.040 | -0.216 3.880 0.047 |
stat_3  | 0.456 17.310 0.208 | 0.200 3.333 0.040 | 0.711 42.171 0.506 |
stat_4  | 0.465 18.026 0.216 | 0.200 3.333 0.040 | -0.766 48.930 0.587 |
stat_5  | 0.093 0.718 0.009 | 0.200 3.333 0.040 | 0.244 4.960 0.060 |
stat_6  | -0.863 62.051 0.745 | 0.200 3.333 0.040 | 0.027 0.059 0.001 |
> |

```

Figure.4.55. Description statistique du résultat de l'ACP du groupement elMoujahidine

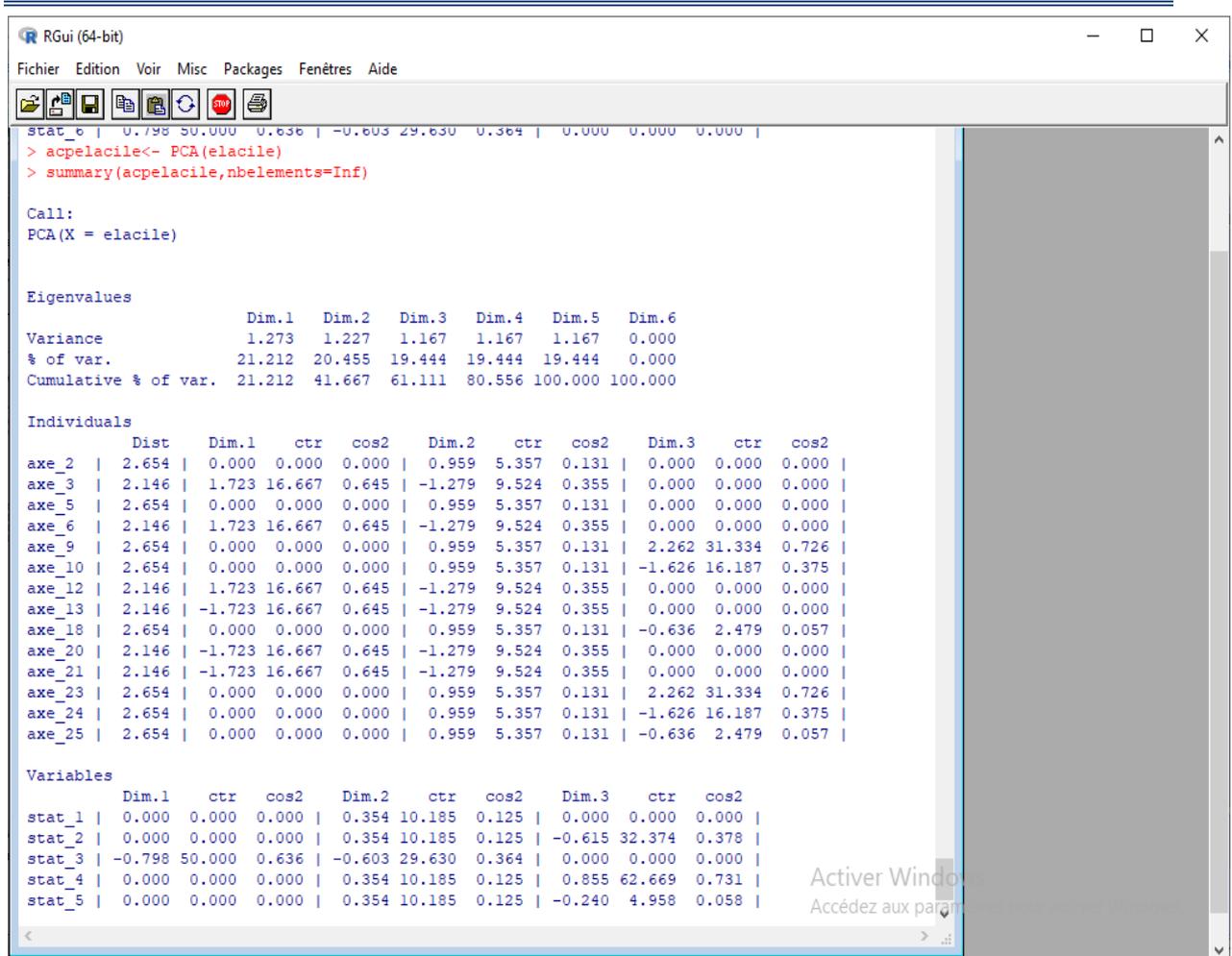


Figure.4.56. Description statistique du résultat de l’ACP du groupement elAcil

La fonction *sammury* () affiche la description des statistique que la fonction *PCA* () à réaliser. Elle affiche un tableau des valeurs propre de chaque dimension (valeur de variance, proportion de variance et le pourcentage cumulé). Voir (table (4.3) et (4.4.)).

	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5	Dim.6
Variance	1.273	1.227	1.167	1.167	1.167	0.000
Proportion de variance	21.212	20.455	19.444	19.444	19.444	0.000
Pourcentage cumulé	21.212	41.667	61.111	80.556	100.000	100.000

Table.4.3.valeurs propre de variance du groupement elAcil

	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5	Dim.6
Variance	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.0
Proportion de variance	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	0.0
Pourcentage cumulé	20.0	40.0	60.0	80.0	100.0	100.0

Table.4.4.valeurs propre de variance du groupement elMoujahidine

3.3.1. Les résultats des graph de l'analyses de composante principale

3.3.1.1. Quartier elAcil

Le résultat de l'ACP structure les données selon deux dimensions principales (dimension 01 21,21%, dimension 02 20,45% de proportion de la variance).

Les variables positivement corrélées sont 4 variables qui représentent la station 1, 2, 4 et 5, ces stations représentent la moyenne de mouvement commerciale moyen. Les stations 3 et 6 sont négativement corrélées, elles représentent un moyen de mouvement faible (voir figure (4.57)).

De la projection des individus on peut déduire que les axes en haut de l'axe de projection représentent les rues les plus favorisées en mouvement commerciale, par contre les deux groupements des axes les plus éloignés représentent les rues défavorisées (voir figure (4.58)).

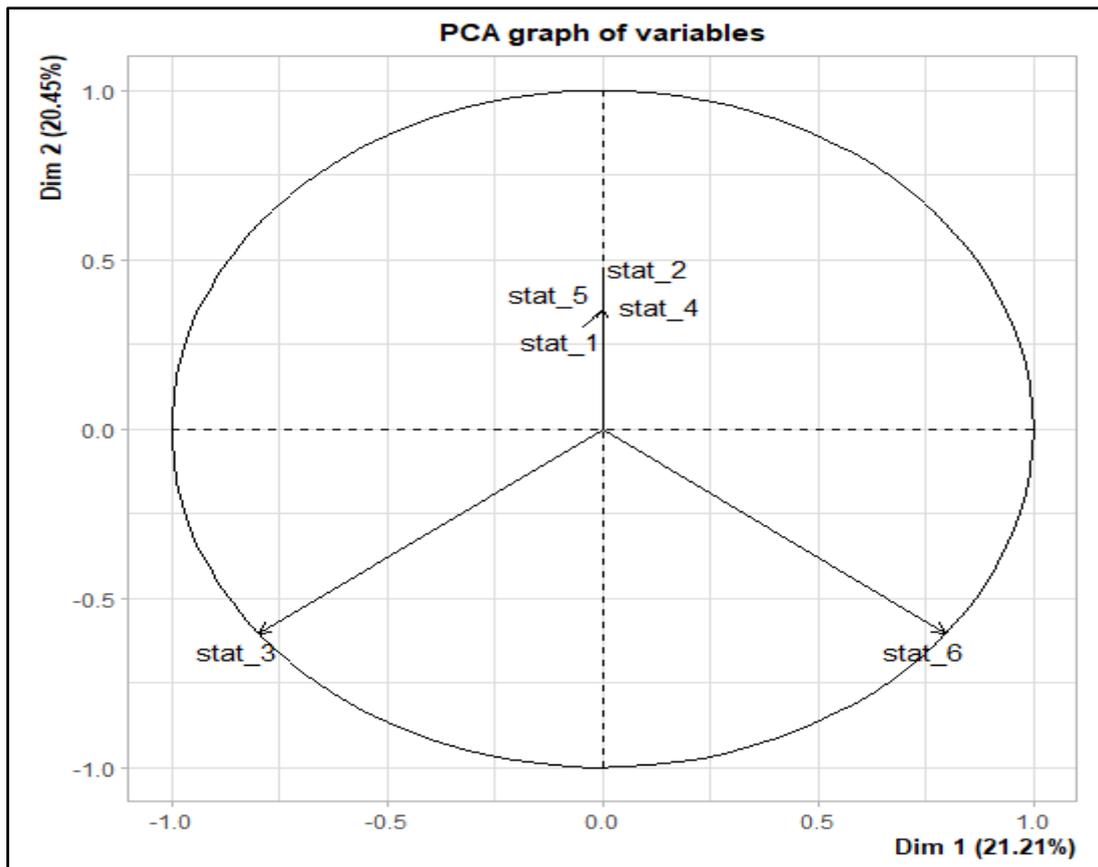


Figure.4.57. cercle de corrélation du groupement elAcil

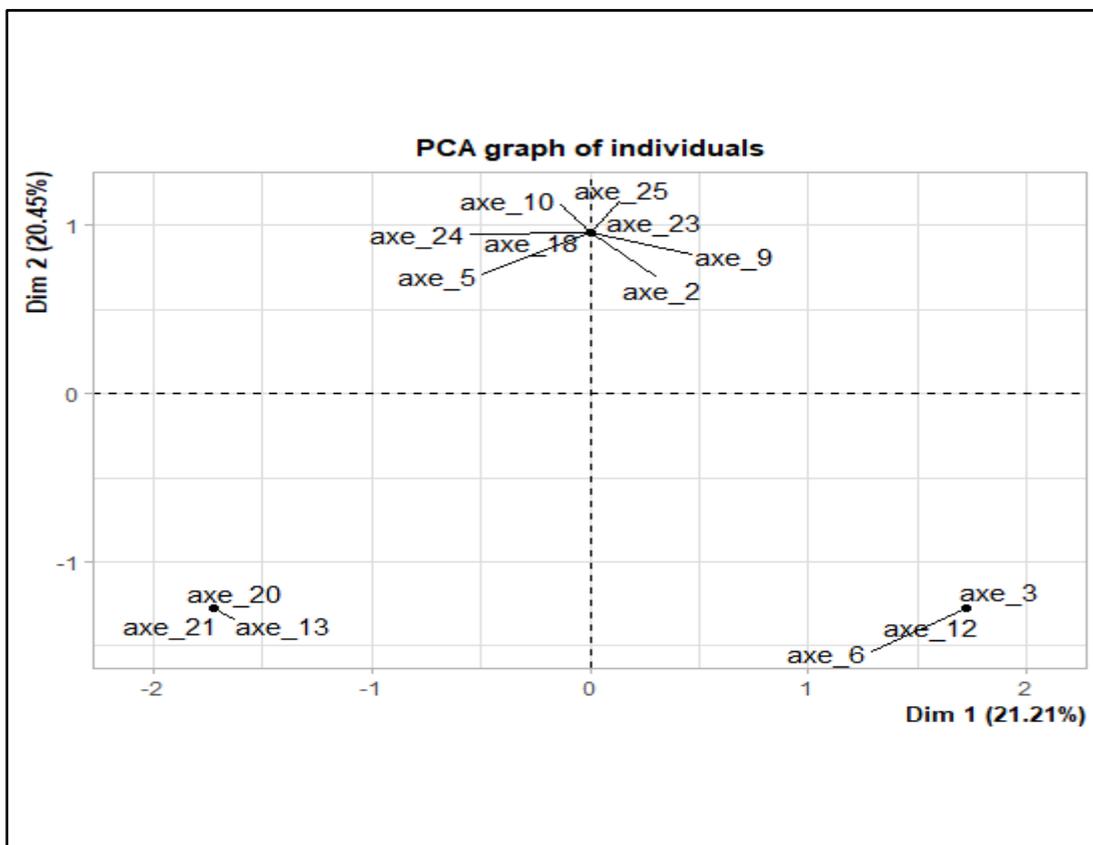


Figure.4.58. projection des individus du groupement elAcil

3.3.1.2. Quartier elMoujahidine

Le résultat de l'ACP structure les données selon deux dimensions principales (dimension 01 20%, dimension 02 20% de proportion de la variance).

Les variables positivement corrélées sont 5 variables qui représentent la station 2, 3, 4, 5 et 6, ces stations représentent le résultat de la moyenne de mouvement commerciale importante. La station 1 est négativement corrélées (voir figure (4.59)).

La projection des individus on peut déduire que les axes en haut de l'axe de projection représentent les rues les plus favorisées en mouvement commerciale, par contre le groupement des axes les plus éloignés représente les rues défavorisées (voir figure (4.60)).

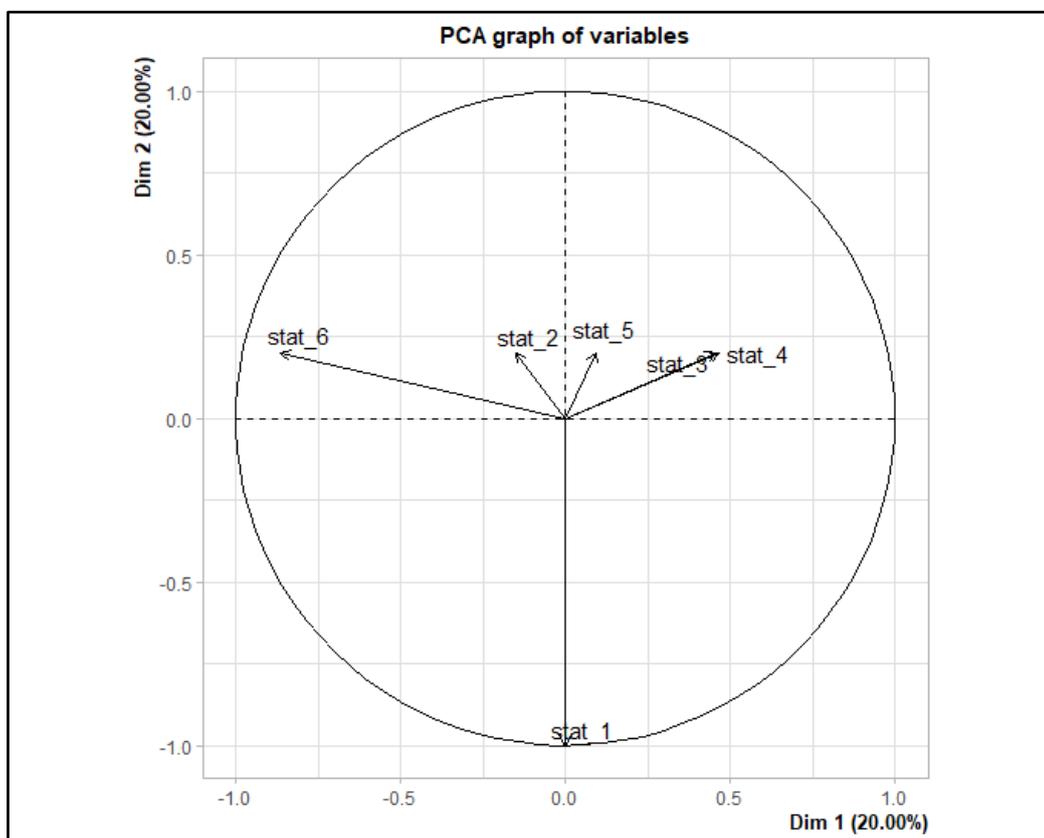


Figure.4.59. cercle de corrélation du groupement elMoujahidine

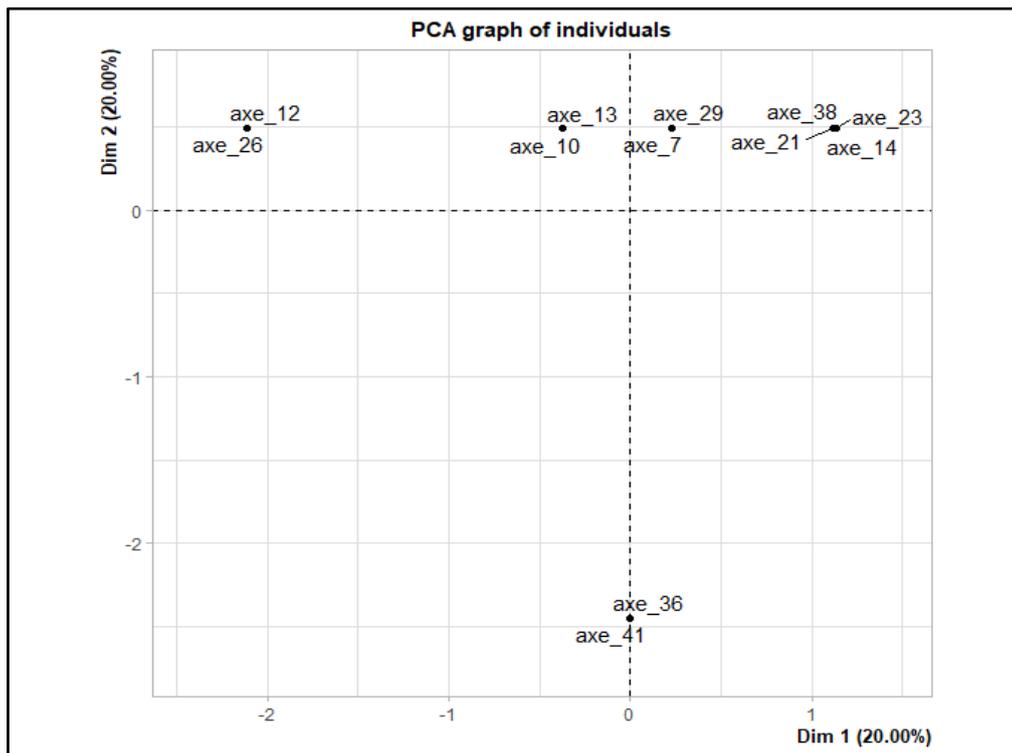


Figure.4.60. projection des individus du groupement elMoujahidine

4. Conclusion

Dans ce chapitre on a exposé l'implémentation suivie dans notre projet, on à fait une analyse axiale d'intégration et une analyse axiale de commerce le résultat nous aide à réalisé une confrontation et obtenir des résultats de corrélation. L'étape d'analyse de composante principale fait l'extraction des classes de commerce.

Malgré les difficultés rencontrées durant la réalisation du système d'analyse de ségrégation spatiaux-fonctionnelle on a pu faire notre analyse axiale et la confrontation qui nous ont aidés à réaliser le sous-système fonctionnelle et atteindre noter but qui est de faire une lecture et analyse socio-spatiale des espaces publics de quelques quartiers ségrégués d'une ville

Conclusion générale

La relation entre l'espace public et les caractéristiques que l'espace procure et encourage les chercheurs à s'approfondir dans l'étude de l'effet de la ségrégation en fonction de ces derniers, ce qui nous donne l'opportunité de se baser sur leur réalisation pour enrichir notre travail et d'apporter de la nouveauté dans le domaine de l'analyse socio-spatiale des espaces publics de quelques quartiers ségrégués.

Dans notre mémoire de fin d'étude, notre projet vise à réaliser un système de lecture et d'analyse socio-spatiale des espaces publics de quelques quartiers ségrégués. Dans la démarche du projet commence avec la première phase du système qui est l'analyse spatiale des espaces publics. A coté de l'étude spatiale, la deuxième phase du système est l'analyse fonctionnelle, c'est une analyse économique en fonction du commerce qui est considérée comme attracteur de mouvement. La dernière phase du système est la superposition de l'analyse spatiale et l'analyse fonctionnelle pour bien comprendre la relation entre l'espace et le mouvement commercial.

Pour la réalisation du système on à choisi, la ville d'Ouled Djellal et ses groupements de quartiers comme notre cas d'étude. Tout d'abord la première phase qui est le premier sous système à réaliser commence avec une analyse la ségrégation des groupements des quartiers, on utilise la notion du space syntaxe et on s'articule sur la mesure de l'intégration. Ensuit une localisation d'espace commercial au niveau des groupements est réaliser avec une extraction de coordonnées et d'information des espaces. Finalement, les résultats de cette analyse est une base de données validées. Le deuxième sous-système est l'analyse fonctionnelle économique, où on à choisi la méthode de classification appelée l'analyse de composante principale (ACP) Le résultat de l'analyse fonctionnelle est les classes de commerce. Le dernier sous-système est la superposition des données spatiale et fonctionnelle une réalisation partielle de la superposition est établie dans le but de définir la dépendance entre les résultats des deux analyses.

Pour les perspectives et les travaux de futur on peut proposer une analyse de ségrégation des espaces publics à l'échelle globale de la ville (analyse de la ségrégation des groupements de quartiers entre eux). Aussi l'étude peut se réaliser en fonction de plusieurs caractéristiques par exemple en fonction du temps (l'histoire de la ville), en fonction des croyances ethniques... etc.

Bibliographie

- [1] " Définir la ville " Catherine Baumont, Hubert Beguin, Jean-Marie Huriot Laboratoire d'analyse et de techniques économiques (LATEC). 1996,
- [2] "Revue de géographie alpine", Raoul Blanchard tome 16, n°1, 1928
- [3] "La ville, phénomène économique ", par Jean Rémy Année 1969
- [4] "le rôle du déséquilibre de l'armature urbaine dans l'aggravation de la crise de l'habitat", Hadjer Abdrahmani Université de Biskra département d'Architecture
- [5] "La configuration urbaine comme outil d'orientation des comportements Cas d'étude des transformations urbaines dans la vieille ville de Constantine", Fezzai Soufiane Université de Biskra département d'Architecture
- [6] "Structures spatiales et mises en réseaux de villes pour la régionalisation des territoires", Lahouari KADDOURI 2004 UNIVERSITÉ MONTPELLIER III – PAUL VALÉRY THÈSE DE DOCTORAT DE GÉOGRAPHIE
- [7] "Structure sociale des villes", Xavier Debon neuil et Michel Gollac
- [8] "Introduction à Démographie. Analyse des populations et démographie économique", Gérard-François Dumont
- [9] consulter le : 20/01/2019 :
<https://www.oise.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement/Publicite/Notion-d-agglomeration>
- [10] consulter le : 24/11/2019 :
<https://collegehgassomption.wordpress.com/2016/02/01/megapole-metropole-megalopole-sen-sortir-avec-ces-trois-notions/#:~:text=Une%20m%C3%A9galopole%20est%20une%20vaste,est%20importante%20voire%20tr%C3%A8s%20importante.&text=Une%20m%C3%A9galopole%20s'%C3%A9>
- [11] "LA VILLE ET LE DEVELOPPEMENT DURABLE Identification et définition des indicateurs de la durabilité d'une ville -*Cas de Constantine*- ", UNIVERSITE DES FRERES MENTOURI- CONSTANTINE, Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de magister en architecture, MILOUS Ibtissem
- [12] "Processus d'urbanisation et Composantes sociales de la ville en Afrique".Laboratoire TIERS-DE, AFRIQUE Université Paris 7
-
-

Bibliographie

- [13] "Modéliser la ville. Formes urbaines et politiques de transport", Jean-Philippe Antoni et al
- [14] "À LA RECHERCHE DE LA CENTRALITÉ PERDUE", Lise Bourdeau-Lepage, Jean-Marie Huriot et Jacky Perrei, 2009
- [15] "Ségrégation spatiale et dynamiques métropolitaines", UNIVERSITE LUMIERE LYON 2, Louafi Bouzouina, 2009
- [16] "La ségrégation sociale: questions de terminologie et de méthode", Jacque Brun, YvenChauvire
- [17] "La métropole parisienne entre polarisation et mixité ", Edmond Preteceille, 2006
- [18] "La ségrégation : une injustice spatiale", Sonia Lehman-Frisch, 2009
- [19] consulter le : 20/01/2020 :
<https://urbagora.be/interventions/notes-de-travail/segregation-spatiale-notion-et-concepts.html>
- [20] "Statistique exploratoire multidimensionnelle", Ludovic Lebart, Alain Morineau, Marie Piron, 1995
- [21] "L'analyse de données", Arnaud MARTIN, 2004
- [22] "Réduction des dimensions des données en apprentissage artificiel", Y. Bennani, S.Guérif, E. Viennet, Université Paris.
- [23] "Diagnostic environnemental rapide de petites et moyennes villes au BURKINA FASO Cas de la ville de Koupéla", AZIZ MBENDA, institut internationale de l'énergie de l'eau et de l'environnement, 2009
- [24] " Statistique Descriptive Multidimensionnelle (pour les nuls)", Alain Baccini, Publications de l'Institut de Mathématiques de Toulouse, mai 2010
- [25] "Analyse et mesure de la ségrégation urbaine, avec une application à trois villes moyennes françaises", Benjamin LAURENT, UNIVERSITE DE BOURGOGNE FACULTE DE SCIENCES ECONOMIQUES ET DE GESTION, 04 février 2014
- [26] "Fragmentations et ségrégations de l'espace urbain: Une approche par les cognitions socio-spatiales dans la relation individu/milieu", Pierre Dias, 2016
- [27] "Les représentations spatiales de la ville et les mobilités quotidiennes au prisme des positions sociales *Une approche socio-cognitive des ségrégations socio-spatiales*", Pierre Dias, Université de Strasbourg *École doctorale Sciences Humaines et Sociales Laboratoire SAGE*, 17 mars 2016
- [28] consulter le : 23/08/2020 :

Bibliographie

- <https://www.autodesk.com/products/autocad/overview?plc=ACDIST&term=1-YEAR&support=ADVANCED&quantity=1>
- [29] consulter le : 23/08/2020 :
<https://www.spacesyntax.net/>
- [30] consulter le : 23/08/2020 :
<https://www.spacesyntax.online/software-and-manuals/depthmap/>
- [31] consulter le : 23/08/2020 :
<https://www.microsoft.com/fr-fr/microsoft-365/access>
- [32] consulter le : 23/08/2020 :
<https://fr.wikipedia.org/wiki/NetBeans>
- [33] consulter le : 04/09/2020 :
<https://rstudio.com/about/pbc-report/>