People's Democratic Republic of Algeria

Ministry of Higher Education and Scientific Research

Ferhat Abbas university -Sétif 1-
Institute of Architecture and
Earth sciences
Department of earth Sciences
Geography and territory development division

جامعة فرحات عباس -سطيف 1
معهد الهندسة المعمارية وعلوم الأرض
قسم علوم الأرض
شعبة جغرافيا وتهيئة الإقليم

A Dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master in spatial dynamics, city and management

Title:

The Analyses of Transportation Network

Study case: Setif City

Submitted by

BRIK Mohammed El-Amine

Board of Examiners

Dr. KHALLEF Boubaker Univ UFA Setif 1 MCB - Supervisor

Dr. SALLAY Miloud Univ UFA Setif 1 MCA - Examiner

Dr. YOUNES Meriem Univ UFA Setif MCA - Chairman

June 2024

Table of contents

Chapter I

I Introduction……..... 1

1 Spatial analysis……. 2

2 Spatial analyses of Roads Network……..... 2

- **a) Spatial Pattern Recognition…… 2**
- **b) Route Optimization…….. 3**
- **c) Network Topology……..... 3**
- **d) Urban Planning……..... 3**
- **e) Traffic Management……. 3**
- **f) Emergency Response……... …….. 3**
- **g) Logistics and Supply Chain Management……..... 3**
- **h) Environmental Impact Assessment……... 3**

3 Urban Planning……. 3

4 Roads Network……..... 3

5 Transportation……... 4

6 Transportation in Urban Planning……. 4

- **a) Accessibility…… 4**
- **b) Mobility……... 4**
- **c) Sustainability……... 5**
- **d) Equity…….. 5**
- **e) Integration…… 5**

7 Traffic flow in the context of a road……. 5

8 Roads……..... 5

9 Road network density……... 6

10 Infrastructure…….. 6

11 Esri……. 6

12 The main functions of a Geographic Information System (GIS)…….. 6

- **a) Collecting Geographic Data…… 6**
- **b) Storing and Managing Geographic Data……. 6**
- **c) Processing and Analyzing Geographic Data…… 6**
- **d) Sharing and Disseminating Geographic Information…….. 6**
- **e) Enabling Users to Perform Actions……..... 6**
- **f) Adapting to the External Environment…… 7**

III Problem……... 7

IV Hypothesis…….. 7

V Study objectives……... 7

Chapter II

I. Introduction…….. 10

II. Environmental constitution……. 12

1. The principles of topography……..... 12

- **a. Elevation……. 12**
- **b. Slopes…….. 14**

2. Climate……. 16

- **a. Rainfall (precipitation)……. 17**
- **b. Temperature……. 18**
- **c. clarity index (fog)…… 20**
- **d. Relative Humidity…… 22**

3. Hydrography…… 22

4. Human Environment…… 25

a. Population Distribution…… 25

b. The Evolution of Demographic Growth…… 25

Chapter III

I. Introduction…….. 28

II. Methods……..…… ……..…….. 28

III. Tools……. 29

IV. Results and Discussion…..…….. 30

1. Roads Network in the City of Setif…… 30

- Topology Network…… 30

a) National Roads…… 30

b) Wilaya Roads…… 34

c) Urban Streets network…… 37

2. Road networks…… 38

a) Roads network Length…… 38

b) Average Nearest Neighbor index…… 38

c) Roads Density…… 40

Transportation Network Analyses…… 42

a) Urban Public Transport…… 42

b) Tramway Transport Network…… 48

c) Transport par Taxi…… 50

3. Transportation Network Quality…… 50

a) Sidewalks……. 51

b) Parkings……... 53

V. Recommendations and Solutions…… 55

- Traffic Signal Optimization…… 55

2. Parking Management…… 55

VI. Conclusion…… 57

V. General Conclusion 58

Figures and Tables

Chapter II: Presentation of the Study Area

Fig 01: Location Map of The Study Area – Setif City (Author, 2024) 11

Fig 02: Elevation Map of The Study Area – Setif City (Author, 2024) 13

Fig 03: Slopes Map of The Study Area – Setif City (Author, 2024) 15

Fig 04: Rainfall (precipitation) in the city of Setif over a period of 32 years, from 1990 to 2022. 17

Fig 05: Maximum temperature for the city of Setif over a period of 41 years, from 1981 to 2022. 18

Fig 06: Minimum temperature for the city of Setif over a period of 41 years, from 1981 to 2022. 20

Fig 07: Clarity Index of the study Area 1984 to 2020. (Author, 2024) 21

Fig 08: Relative Humidity Trends in the city of Setif from 1981 to 2021. (Author, 2024) 22

Fig 09: Hydrographic Network in the city of Setif. (Author, 2024) 24

Chapter III: Spatial Analysis Transportation Network

Table 01: table shows the length of the national roads – Setif City (Author + ArcGIS Pro, 2024) 30

Fig 01: Roads Network in the study area – Setif City (Author, 2024) 31

Fig 02: National Roads Density – Setif City (Author + ArcGIS Pro, 2024) 33

Abstract:

Transportation plays a vital role in shaping the city of Setif, and its efficient management is crucial for the smooth functioning of daily life. The city offers a variety of transportation options, including buses, taxis, the railway system, and the tramway, which are designed to cater to the needs of its inhabitants. The tramway, in particular, is an environmentally friendly and sustainable mode of transportation that promotes socio-economic development and improves the overall quality of life in the city.

Transportation infrastructure in Setif not only facilitates the daily commutes of residents but also impacts economic growth by enhancing accessibility to various parts of the city. The integration of diverse transport modes ensures that people have multiple options to choose from, reducing dependency on any single mode and thereby alleviating traffic congestion.

The city of Setif faces challenges in transportation due to various factors related to poor management like the rapid growth of its population and the lack of effective transportation management. This has led to congestion, traffic jams, and poor air quality, making it difficult for residents to move around the city efficiently.

In addition, public transportation in Setif is limited and no reliable schedule and takes time to get to the place you want. This makes it difficult for residents to rely on public transportation, leading to increased reliance on private vehicles and congestion, also Traffic management is poor, with no effective traffic signals or traffic management systems. This leads to congestion and accidents, making it difficult for residents to move around the city safely.

In this study, we will leverage Geographic Information Systems (GIS) technology to address and mitigate transportation challenges in Setif. GIS is a powerful tool that enables the analysis and visualization of spatial data, which is crucial for effective urban planning and management. By applying GIS, we aim to enhance the efficiency and accessibility of transportation infrastructure, ultimately making it more user-friendly for the residents of Setif.

Keywords: Transportation Network, Road Network, Spatial Analysis, GIS, Sustainability

الملخص:

تلعب وسائل النقل دورًا حيويًا في تشكيل مدينة سطيف، وإدارتها الفعالة ضرورية لضمان سير الحياة اليومية بسلاسة. تقدم المدينة مجموعة متنوعة من وسائل النقل، بما في ذلك الحافلات وسيارات الأجرة ونظام السكك الحديدية والترامواي، والتي تم تصميمها لتلبية احتياجات سكانها بحيث يُعتبر الترامواي بشكل خاص وسيلة نقل مستدامة تعزز التنمية الاجتماعية والاقتصادية وتحسن الجودة العامة للحياة في المدينة.

لا تقتصر بنية النقل التحتية في سطيف على تسهيل التنقل اليومي للسكان فقط، بل تؤثر أيضًا على النمو الاقتصادي من خلال تعزيز الوصول إلى مختلف أجزاء المدينة بحيث يضمن دمج أنماط النقل المتنوعة أن يكون لدى الناس خيارات متعددة، مما يقلل من الاعتماد على أي نمط واحد خاصة السيارات الخاصة وبالتالي يخفف من الازدحام المروري.

تواجه مدينة سطيف تحديات في مجال النقل بسبب عوامل متعددة تتعلق بسوء الإدارة مثل النمو السريع لعدد السكان ونقص الإدارة الفعالة للنقل. مما يؤدي ذلك إلى الازدحام والاختناقات المرورية، ما يجعل من الصعب على السكان التنقل بكفاءة داخل المدينة.

بالإضافة إلى ذلك، فإن وسائل النقل العام في سطيف محدودة ولا توجد جداول زمنية موثوقة، مما يجعل الوصول إلى الوجهات يستغرق وقتًا طويلاً. يصعب هذا على السكان الاعتماد على وسائل النقل العام، مما يؤدي إلى زيادة الاعتماد على المركبات الخاصة والازدحام. كما أن إدارة المرور ضعيفة، مع عدم وجود إشارات مرورية فعالة. يؤدي ذلك إلى الازدحام والحوادث، مما يجعل من الصعب على السكان التنقل بأمان داخل المدينة.

في هذه الدراسة، سنستخدم تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لمعالجة وتخفيف تحديات النقل في سطيف. حيث تعد نظم المعلومات الجغرافية أداة قوية تتيح تحليل وعرض البيانات المكانية، وهو أمر ضروري للتخطيط الحضري والإدارة الفعالة. من خلال تطبيق نظم المعلومات الجغرافية، نهدف إلى تحسين كفاءة وإمكانية الوصول إلى البنية التحتية للنقل، مما يجعلها أكثر سهولة للاستخدام من قبل سكان مدينة سطيف.

الكلمات المفتاحية: شبكة النقل، شبكة الطرق، التحليل المكاني، نظم المعلومات الجغرافية، التنمية المستدامة

Résumé:

Les transports jouent un rôle essentiel dans la structuration de la ville de Sétif, et leur gestion efficace est cruciale pour le bon fonctionnement de la vie quotidienne. La ville offre une variété d'options de transport, notamment les bus, les taxis, le réseau ferroviaire et le tramway, conçus pour répondre aux besoins de ses habitants. Le tramway, en particulier, est un mode de transport écologique et durable qui favorise le développement socio-économique et améliore la qualité de vie globale de la ville.

L'infrastructure de transport à Sétif ne facilite pas seulement les trajets quotidiens des résidents, mais elle a également un impact sur la croissance économique en améliorant l'accessibilité à diverses parties de la ville. L'intégration de différents modes de transport garantit que les gens disposent de multiples options, réduisant ainsi la dépendance à un seul mode et atténuant la congestion du trafic.

La ville de Sétif est confrontée à des défis en matière de transport en raison de divers facteurs liés à une mauvaise gestion, comme la croissance rapide de sa population et le manque de gestion efficace des transports. Cela a conduit à des congestions, des embouteillages et une mauvaise qualité de l'air, rendant difficile pour les résidents de se déplacer efficacement dans la ville.

Dans cette étude, nous utiliserons la technologie des Systèmes d'Information Géographique (SIG) pour aborder et atténuer les défis liés aux transports à Sétif. Le SIG est un outil puissant qui permet l'analyse et la visualisation des données spatiales, ce qui est crucial pour la planification et la gestion urbaines efficaces. En appliquant le SIG, nous visons à améliorer l'efficacité et l'accessibilité des infrastructures de transport, rendant leur utilisation plus facile pour les résidents de Sétif.

Mots-clés : Réseau de Transport, Réseau Routier, Analyse Spatiale, SIG, Durabilité