

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche**  
**Scientifique Université 8 Mai 1945 Guelma**



**Faculté : Sciences et Technologie**  
**Département : Architecture**  
**Laboratoire de domiciliation : Génie Civil et d'Hydraulique**

**THÈSE**  
**EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME DE**  
**DOCTORAT EN 3<sup>ème</sup> CYCLE (LMD)**

Domaine : Architecture, Urbanisme et Métiers de la Ville.      Filière : Architecture.

Spécialité : Architecture durable et projet urbain.

**Présentée par**  
**MERIBAI Amine Mehdi**

***Intitulée***

**MOBILITÉ URBAINE ET MODES DE DÉPLACEMENT FACE À LA  
MACROFORME DE L'AGGLOMÉRATION CONSTANTINOISE, CAS  
DE LA POPULATION ÉTUDIANTE ET ENSEIGNANTE  
UNIVERSITAIRE.**

Soutenue le : 15/02/2026

Devant le Jury composé de :

| <b>Nom et Prénom</b>   | <b>Grade</b> |                                    |           |
|------------------------|--------------|------------------------------------|-----------|
| M. ALKAMA Djamel       | Professeur   | Univ. 8 Mai 1945 Guelma            | Président |
| M. LAZRI Youcef        | Professeur   | Univ. 8 Mai 1945 Guelma            | Encadreur |
| M. MAHIMOUD Aissa      | Professeur   | Univ. Salah Boubnider Constantine3 | Examineur |
| M. CHERAITIA Mohamed   | M.C.A        | Univ. 8 Mai 1945 Guelma            | Examineur |
| Mme HAFSI Fatima Zohra | M.C.A        | Univ. 8 Mai 1945 Guelma            | Examineur |

**Année Universitaire : 2025/2026**

*À mon père et à ma mère.*

*À ma sœur et sa petite famille.*

*À mes proches, ceux qui habitent mon passé, enrichissent mon présent et inspirent mon avenir.*

*Et surtout, à moi-même...*

*« La recherche est un voyage : elle avance grâce à l'espoir, s'éclaire par le savoir, et  
s'accomplit dans le partage. »*

## Remerciements

*Je tiens d'abord à exprimer mes remerciements et ma profonde gratitude à mon directeur de thèse **Pr. LAZRI Youcef**, pour sa disponibilité, ses précieux conseils et ses encouragements tout au long de ce parcours de recherche.*

*J'adresse également mes remerciements aux membres du jury pour l'intérêt porté à ma recherche et à l'honneur qu'ils me font par l'examen de ce travail.*

*Ma profonde reconnaissance va également au **Dr. BENMECHICHE Meriem**, pour ses conseils avisés, ses encouragements constants et sa grande bienveillance.*

*Mes remerciements vont également à :*

*L'ensemble de **mes enseignants et responsables de la formation doctorale** du département d'architecture de l'université 8 Mai 1945 Guelma, chacun par son nom.*

*À Mes enseignants en graduation, du département d'architecture de l'université Salah Boubnider Constantine 3, en particulier **M. KHENOUCHA Taieb**, et mon défunt enseignant **M. SADOK BOUZIANE Madjid**, deux grands hommes, dont les enseignements et l'exigence scientifique ont profondément marqué mon parcours universitaire.*

*À mon ami et compagnon de route doctorale, **M. BOULEMAREDJ Ali**, dont le soutien et les échanges ont été d'un grand apport.*

*Un remerciement particulier à mon cher ami **M. RAHMANI Mohamed Chrif**, pour son soutien moral indéfectible et sa présence bienveillante.*

*Enfin, j'exprime toute ma gratitude à toutes celles et ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à l'aboutissement de ce travail.*

## Résumé

La mobilité urbaine constitue aujourd'hui l'un des enjeux majeurs des territoires métropolitains, révélant les interactions entre croissance urbaine, organisation spatiale-fonctionnelle et performance des systèmes de transport. Dans ce cadre, l'enseignement supérieur se distingue par l'ampleur des flux qu'il génère, liés à la mobilité spécifique des étudiants et enseignants, et par son rôle structurant dans les dynamiques qui façonnent la macroforme urbaine. Constantine, pôle universitaire majeur de l'Est algérien, en constitue une illustration emblématique.

Cette recherche, inscrite dans le champ de la géographie urbaine et des sciences du transport, interroge la place de la mobilité universitaire dans l'agglomération urbaine de Constantine. Dans un contexte marqué par l'urbanisation rapide, la recomposition territoriale, et le polycentrisme organisationnel, la problématique posée examine dans quelle mesure ces flux pendulaires influencent l'organisation urbaine, l'efficacité des réseaux de transport et les niveaux de congestion, tout en révélant des disparités d'accessibilité.

L'objectif est d'évaluer, analyser, et comprendre les tendances liées à la mobilité de formation universitaire, la pratique modale de ce fragment de société, et les indicateurs de son influence potentielle sur l'efficacité du système de transport, et sur l'amplification de la congestion routière en période académique. L'hypothèse centrale postule que cette mobilité, contrastée entre étudiants dépendants des transports collectifs et enseignants privilégiant l'autonomie modale, est à l'origine de flux importants alignés aux heures de pointe, produisant un effet cumulé sur le système de transport, accentuant la surcharge et réduisant l'efficacité des réseaux.

La méthodologie adoptée est hybride, combinant plusieurs approches : analyses théoriques et contextuelles, recours aux SIG et à la télédétection, observation participante, mesures comparatives d'accessibilité, et enquête statistique auprès d'un échantillon représentatif, exploitée par des analyses descriptives, factorielles et classificatoires.

Les résultats mettent en évidence le passage d'une organisation monocentrique à une structure polycentrique articulée particulièrement autour de trois centralités principales (Constantine — Ali Mendjeli — Khroub), où les universités jouent un rôle central. La mobilité universitaire génère des flux pendulaires massifs coïncidant avec les heures de pointe, concentrés sur les axes principaux, contribuant à leur saturation routière, et à la surcharge des transports collectifs. Les étudiants, contraints économiquement, dépendent essentiellement des modes collectifs et subventionnés, tandis que les enseignants privilégient la voiture et l'intermodalité. Au sein de chaque segment, des profils contrastés apparaissent selon la pratique modale, la localisation résidentielle et l'accessibilité au transport, entre autres.

**Mots-clés :** Agglomération de Constantine, macroforme urbaine, organisation spatiale-fonctionnelle, mobilité universitaire, étudiants et enseignants, accessibilité, transport collectif, congestion routière, polycentrisme.



## Abstract

Urban mobility has become one of the major challenges facing metropolitan areas, reflecting the complex interactions between urban growth, spatial-functional organization, and the performance of transport systems. Within this framework, higher education stands out due to the magnitude of flows it generates through the specific mobility of students and teachers, as well as its structuring role in the dynamics that shape the urban macroform. Constantine, a major university hub in eastern Algeria, provides a particularly significant illustration.

This research, situated within the fields of urban geography and transport sciences, investigates the role of university-related mobility in the urban agglomeration of Constantine. In a context marked by rapid urbanization, territorial restructuring, and organizational polycentrism, the central question examines the extent to which these pendular flows influence urban organization, the efficiency of transport networks, and congestion levels, while revealing disparities in accessibility.

The objective is to evaluate, analyze, and understand the tendencies of university mobility, the modal practices of this segment of society, and the indicators of its potential impact on transport system performance and on the amplification of road congestion during the academic period. The central hypothesis posits that this mobility, contrasting between students dependent on collective and subsidized transport modes and teachers favoring modal autonomy, is the source of significant flows aligned with peak hours, producing a cumulative effect on the transportation system, accentuating overload, and reducing the efficiency of the networks.

The methodology adopted is hybrid, combining several approaches: theoretical and contextual analyses, use of GIS and remote sensing, participant observation, comparative accessibility measurements, and statistical survey of a representative sample, exploited through descriptive, factorial, and classificatory analysis methods.

The results highlight the transition from a monocentric to a polycentric organization structure, particularly articulated around three main centers (Constantine–Ali Mendjeli–El Khroub), where universities play a central role. University mobility generates massive commuting flows coinciding with peak hours, concentrated along main axes, contributing to road congestion and overcrowding on public transport. Students, constrained economically, rely heavily on subsidized and collective modes, while teachers tend to favor private cars and intermodality. Within each segment, contrasting profiles emerge depending on modal practice, residential location, and accessibility to transport, among other factors.

**Keywords:** Constantine agglomeration, urban macroform, spatial-functional organization, university mobility, students and teachers, accessibility, public transport, road congestion, polycentrism.

## ملخص

تشكل التنقلية الحضرية اليوم أحد التحديات الرئيسية التي تواجه المناطق الحضرية، حيث تكشف عن التفاعلات بين النمو الحضري والتنظيم المكاني الوظيفي وأداء أنظمة النقل. وفي هذا السياق، يتميز التعليم العالي بحجم التدفقات التي يولدها، نتيجة التنقلات الخاصة بالطلبة والأساتذة، وبدوره الهيكلي في الديناميات التي تشكل الشكل الحضري الكلي. وتعد قسنطينة، بصفتها مركزاً جامعياً رئيسياً في شرق الجزائر، مثالاً بارزاً على ذلك

تتتمي هذه الأطروحة إلى مجال الجغرافيا الحضرية وعلوم النقل، وتهدف إلى دراسة موقع التنقلات الجامعية في التجمع الحضري القسنطيني. ففي سياق يتسم بالنمو العمراني السريع، وإعادة الهيكلة المجالية، والطابع التنظيمي متعدد الأقطاب، تتمحور الإشكالية حول مدى تأثير هذه التدفقات المنتظمة على التنظيم الحضري وفعالية شبكات النقل ومستويات الازدحام، مع إبراز الفوارق في مستوى إمكانية الوصول

الهدف هو تقييم وتحليل وفهم اتجاهات التنقل الجامعي، والممارسات لهذه الفئة الاجتماعية، ومؤشرات أثرها المحتمل على كفاءة نظام النقل وتفاقم الازدحام المروري في الفترات الأكاديمية. وتفترض الفرضية المركزية أنّ هذه التنقلات، المتميزة بين الطلبة المعتمدين على وسائل النقل الجامعي والعمومي، والأساتذة المفضلين للاستقلالية، هي مصدر تدفقات كبيرة تتزامن مع ساعات الذروة، مما ينتج عنه تأثير تراكمي على نظام النقل يزيد الضغط على وسائل النقل ويُضعف فعالية الشبكات

المنهجية المعتمدة هي منهجية مختلطة تجمع بين عدة نُهج: التحليلات النظرية والسياقية، واستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، والملاحظة الميدانية المشاركة، وقياسات مقارنة لمؤشرات قابلية الوصول، إلى جانب استبيان إحصائي لعينة تمثيلية، تم استغلاله من خلال أساليب التحليل الوصفي والعاملي والتصنيفي

أظهرت النتائج الانتقال من تنظيم أحادي المركز إلى بنية متعددة المراكز تتمحور خصوصاً حول ثلاثة أقطاب رئيسية (قسنطينة، علي منجلي، الخروب)، حيث تلعب الجامعات دوراً محورياً. وتبيّن أنّ التنقلات الجامعية تولّد تدفقات هائلة من التنقلات التي تتزامن مع ساعات الذروة، متركزة على طول المحاور الرئيسية، مما يساهم في ازدحام الطرقات واكتظاظ وسائل النقل العام. فالطلبة، بحكم القيود الاقتصادية، يعتمدون بشكل واسع على وسائل النقل المدعومة والجماعية، في حين يفضّل الأساتذة السيارات الخاصة ووسائل النقل المتعددة، كما تكشف النتائج عن تباينات داخل كل فئة بحسب ممارسات النقل، ومكان الإقامة، والمسافة المقطوعة، وإمكانية الوصول إلى وسائل النقل، من بين عوامل أخرى

**الكلمات المفتاحية:** التجمع الحضري لقسنطينة، الشكل الحضري الكلي، التنظيم المكاني الوظيفي، التنقل الجامعي، الطلبة والأساتذة، إمكانية الوصول، النقل العام، ازدحام الطرقات، تعدد المراكز

## Table des matières

|                                                                                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Liste des figures .....</b>                                                                    | <b>xi</b>    |
| <b>Liste des tableaux .....</b>                                                                   | <b>xvi</b>   |
| <b>Liste des abréviations.....</b>                                                                | <b>xviii</b> |
| <b>Introduction générale.....</b>                                                                 | <b>1</b>     |
| Contexte général.....                                                                             | 1            |
| Problématique.....                                                                                | 8            |
| Hypothèses .....                                                                                  | 10           |
| Objectifs .....                                                                                   | 10           |
| Méthodologie de recherche .....                                                                   | 10           |
| Structure de la thèse .....                                                                       | 15           |
| <b>Partie 1 : Référentiel théorique sur la macroforme urbaine, la mobilité et les transports.</b> | <b>18</b>    |
| Introduction à la partie 1 .....                                                                  | 18           |
| <b>Chapitre I : Macroforme urbaine : concepts, modèles et dynamiques de fabrication.</b>          | <b>19</b>    |
| Introduction .....                                                                                | 19           |
| I.1 Urbanisation, croissance urbaine et macro forme : définition des concepts .....               | 20           |
| I.2 Morphologie urbaine : à la fois un état et une lecture de l'espace .....                      | 21           |
| I.2.1 Les modèles de structure urbaine : trois modèles de référence.....                          | 22           |
| I.2.1.1 Le modèle radioconcentrique (Burgess 1925) : .....                                        | 23           |
| I.2.1.2 Le modèle sectoriel de (Hoyt 1939) : .....                                                | 23           |
| I.2.1.3 Le modèle des noyaux multiples (Harris et Ullmann 1945) : .....                           | 23           |
| I.3 La macro forme urbaine : modèles d'aménagement et de croissance.....                          | 24           |
| I.3.1 Trois modèles de croissance de référence par Philippe Panerai .....                         | 25           |
| I.3.1.1 La croissance par extension : croissance continue. ....                                   | 25           |
| I.3.1.2 La croissance par reproduction : discontinue. ....                                        | 25           |
| I.3.1.3 La croissance par densification : ville compacte. ....                                    | 26           |
| I.3.2 Les modèles d'aménagement Par Rémy Alain .....                                              | 27           |
| I.3.3 Les schémas de développement de la ville par CURB .....                                     | 28           |
| I.3.3.1 Le développement linéaire : .....                                                         | 29           |
| I.3.3.2 Le développement en tache d'huile : .....                                                 | 29           |
| I.3.3.3 Le développement polycentrique : .....                                                    | 29           |
| I.4 De la ville monocentrique à la ville polycentrique : Contexte global de croissance ...        | 30           |
| I.4.1 Quelques modèles de croissance urbaine.....                                                 | 31           |
| I.4.1.1 La ville fidèle à sa configuration traditionnelle.....                                    | 31           |
| I.4.1.2 La ville à croissance périurbaine .....                                                   | 32           |
| I.4.1.3 La ville éclatée.....                                                                     | 32           |

|           |                                                                                                                     |    |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I.4.1.4   | La ville compacte.....                                                                                              | 32 |
| I.4.1.5   | La ville à couloirs .....                                                                                           | 32 |
| I.4.1.6   | La ville suburbaine .....                                                                                           | 33 |
| I.5       | Étalement urbain : à la fois une cause et une conséquence .....                                                     | 33 |
| I.5.1     | Définitions et contextes de lectures urbaines .....                                                                 | 33 |
| I.5.2     | Étapes de l'étalement urbain .....                                                                                  | 33 |
| I.5.3     | Facteurs entraînant l'étalement urbain des villes .....                                                             | 34 |
| I.5.3.1   | Croissance démographique urbaine .....                                                                              | 35 |
| I.5.3.2   | Evolution et politiques de diversification des moyens de transport .....                                            | 37 |
| I.5.3.3   | Les politiques économiques.....                                                                                     | 37 |
| I.5.4     | Méthode d'approche pour analyser l'étalement urbain.....                                                            | 38 |
| I.5.5     | Lecture et mesure de l'étalement urbain .....                                                                       | 38 |
| I.5.5.1   | Les bases de données d'occupation du sol .....                                                                      | 39 |
| I.5.5.2   | Les données socio-économiques .....                                                                                 | 40 |
| I.5.5.3   | Trois intensités d'étalement régulier : marqué, modéré et faible .....                                              | 40 |
| I.6       | Les nouveaux penchants de l'urbanisation, processus, enjeux et politiques d'aménagement .....                       | 41 |
| I.6.1     | La métropolisation, processus ou phénomène ? .....                                                                  | 41 |
| I.6.1.1   | Définitions .....                                                                                                   | 41 |
| I.6.1.2   | Enjeux de la métropolisation .....                                                                                  | 42 |
| I.6.1.3   | La métropolisation, un élément de mutation urbaine .....                                                            | 42 |
| I.6.2     | La mondialisation.....                                                                                              | 43 |
| I.6.3     | La modernisation des villes.....                                                                                    | 44 |
| I.6.3.1   | Genèse du concept de modernisation .....                                                                            | 44 |
| I.6.3.2   | Modernisation urbanisation et industrialisation, quel rapport ? .....                                               | 45 |
| I.6.3.3   | Interaction entre urbanisation et modernisation .....                                                               | 45 |
| I.6.3.4   | La réforme de l'urbanisation, une approche réparatrice et durable .....                                             | 46 |
| I.7       | La croissance urbaine, des mutations au-delà des caractéristiques physico-spatiale de la macroforme .....           | 47 |
| I.7.1     | Mutations de nature sociale .....                                                                                   | 47 |
| I.7.2     | Mutations des fonctions urbaines.....                                                                               | 49 |
| I.7.2.1   | Les fonctions urbaines de la ville .....                                                                            | 50 |
| I.7.2.2   | Evolution des fonctions urbaines de la ville .....                                                                  | 50 |
| I.7.2.3   | Mixité fonctionnelle entre avantages et inconvénients.....                                                          | 51 |
| I.8       | Armature urbaine un contexte différent entre l'international et le national .....                                   | 52 |
| I.8.1     | Le réseau urbain : une définition sur l'échelle internationale.....                                                 | 52 |
| I.8.2     | Hierarchisation des espaces urbains basée sur les données socioéconomiques : exemple des territoires français. .... | 53 |
| I.8.2.1.1 | L'Unité urbaine .....                                                                                               | 53 |

|                      |                                                                                                          |           |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| I.8.2.1.2            | L'aire urbaine .....                                                                                     | 54        |
| I.8.3                | Les stratifications retenues en Algérie, une vue d'ensemble .....                                        | 54        |
| I.8.3.1              | Les stratifications de type légal .....                                                                  | 55        |
| I.8.3.2              | Les stratifications de type statistique (de 1966 à 2008).....                                            | 55        |
| I.8.3.2.1            | L'unité urbaine .....                                                                                    | 56        |
| I.8.3.3              | Organisation administrative en Algérie : cadre général .....                                             | 57        |
| Conclusion.....      |                                                                                                          | 57        |
| <b>Chapitre II :</b> | <b>Mobilité et transport : Quelles interactions avec la forme urbaine ? .....</b>                        | <b>59</b> |
| Introduction .....   |                                                                                                          | 59        |
| II.1                 | Transports et mobilité en milieu urbain : conceptualisation du cadre théorique. ....                     | 59        |
| II.1.1               | Les notions essentielles.....                                                                            | 59        |
| II.1.2               | Mobilité urbaine.....                                                                                    | 60        |
| II.1.3               | Les déplacements urbains .....                                                                           | 61        |
| II.1.3.1             | Les formes de déplacements.....                                                                          | 62        |
| II.1.3.2             | Les pôles structurant la mobilité quotidienne.....                                                       | 63        |
| II.1.3.3             | Les scénarios de déplacement en fonction des distances.....                                              | 64        |
| II.1.4               | Le transport urbain .....                                                                                | 65        |
| II.1.4.1             | Les trois grandes catégories des modes de transport .....                                                | 66        |
| II.1.4.1.1           | Le transport en commun ou collectif : .....                                                              | 66        |
| II.1.4.1.2           | Le transport individuel motorisé : .....                                                                 | 68        |
| II.1.4.1.3           | Le transport actif : .....                                                                               | 70        |
| II.1.4.2             | La relation distance-temps de la mobilité en fonction de la distribution modale (aperçu historique)..... | 72        |
| II.1.4.2.1           | La marche à pied .....                                                                                   | 73        |
| II.1.4.2.2           | Le tramway .....                                                                                         | 73        |
| II.1.4.2.3           | Le vélo .....                                                                                            | 74        |
| II.1.4.2.4           | L'automobile sans autoroute.....                                                                         | 74        |
| II.1.4.2.5           | L'automobile avec autoroute .....                                                                        | 74        |
| II.1.5               | Forme urbaine et mobilité, face à l'évolution des technologies de transport .....                        | 75        |
| II.1.5.1             | La voiture à cheval (années 1800 – 1890).....                                                            | 75        |
| II.1.5.2             | Le tramway électrique, ère du transport en commun (années 1890 – 1920)..                                 | 77        |
| II.1.5.3             | L'automobile (années 1930 – 1950).....                                                                   | 78        |
| II.1.5.4             | L'autoroute (années 1950 – 2010).....                                                                    | 78        |
| II.1.5.5             | La mobilité intégrée (à partir des années 2010) .....                                                    | 79        |
| II.1.6               | Les réseaux de transport urbains.....                                                                    | 80        |
| II.1.6.1             | Types de Structures des réseaux de transport.....                                                        | 80        |
| II.1.6.2             | Lecture topologique et typologique des réseaux .....                                                     | 82        |
| II.1.6.3             | La mise en place et le fonctionnement des réseaux de transport.....                                      | 84        |
| II.1.6.4             | La relation multidimensionnelle d'un réseau avec son territoire .....                                    | 85        |

|            |                                                                                                 |     |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| II.2       | L'organisation fonctionnelle de la ville et la mobilité urbaine, une corrélation complexe ..... | 86  |
| II.2.1     | La problématique de la mobilité en milieu urbain à l'échelle mondiale.....                      | 86  |
| II.2.2     | La voiture, solution d'hier et problème d'aujourd'hui ! .....                                   | 88  |
| II.2.3     | La relation mobilité, forme urbaine et fonctionnelle .....                                      | 89  |
| II.2.4     | Facteurs socio-économiques et urbanistiques dans la mobilité urbaine .....                      | 90  |
| II.2.4.1   | La répartition modale dans les trajets domicile-travail .....                                   | 90  |
| II.2.4.2   | La relation revenu-demande de transport en milieu urbain .....                                  | 91  |
| II.3       | Lecture des pratiques de mobilité.....                                                          | 91  |
| II.3.1     | Affectation spatiale des formes de déplacements quotidiens.....                                 | 92  |
| II.3.1.1   | Les déplacements locaux .....                                                                   | 92  |
| II.3.1.2   | Les déplacements urbains .....                                                                  | 92  |
| II.3.1.3   | Les déplacements interurbains.....                                                              | 93  |
| II.3.2     | Le facteur fonction et les types de mobilité urbaine quotidienne .....                          | 93  |
| II.3.2.1   | Les déplacements domicile-travail .....                                                         | 93  |
| II.3.2.2   | Les déplacements domicile-études .....                                                          | 94  |
| II.3.2.3   | Les déplacements domicile-autre .....                                                           | 94  |
| II.3.2.4   | Les déplacements secondaires .....                                                              | 95  |
| II.3.3     | Classification des mouvements urbains selon les pratiques sociales urbaines .....               | 95  |
| II.3.3.1   | Les mouvements pendulaires.....                                                                 | 95  |
| II.3.3.2   | Les mouvements professionnels .....                                                             | 95  |
| II.3.3.3   | Les mouvements personnels .....                                                                 | 96  |
| II.3.4     | Les chaînes de déplacements .....                                                               | 96  |
| II.3.5     | La prise en compte de la mobilité urbaine .....                                                 | 98  |
| II.3.5.1   | Génération du déplacement .....                                                                 | 99  |
| II.3.5.2   | La distribution modale.....                                                                     | 100 |
| II.3.5.3   | L'Attribution (choix de l'itinéraire) .....                                                     | 100 |
| II.3.5.4   | L'affectation ou la destination .....                                                           | 101 |
| II.3.5.4.1 | Les flux directionnels de la mobilité urbaine.....                                              | 101 |
| II.4       | Méthodes et outils d'enquête dans les études urbaines et de mobilité .....                      | 103 |
| II.4.1     | La modélisation de la demande de transport en quatre étapes .....                               | 105 |
| II.4.2     | L'assistance GPS dans les enquêtes de mobilité, avantages et limites. ....                      | 107 |
| II.4.3     | SIG et télédétection spatiale dans les études urbaines et de mobilité .....                     | 108 |
| II.4.3.1   | Les systèmes d'information géographique (SIG).....                                              | 109 |
| II.4.3.1.1 | Définition et présentation :.....                                                               | 109 |
| II.4.3.1.2 | ArcGIS Desktop .....                                                                            | 110 |
| II.4.3.2   | La télédétection spatiale .....                                                                 | 111 |
| II.4.3.2.1 | Images satellitaires : Extraction des données et informations .....                             | 112 |
| II.4.3.2.2 | La classification par pixel .....                                                               | 112 |

|                                                                                                                                                                               |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Conclusion.....                                                                                                                                                               | 113        |
| Conclusion de la partie 1 .....                                                                                                                                               | 115        |
| <b>Partie 2 : Agglomération de Constantine, la macroforme urbaine : entre croissance spatiale, organisation fonctionnelle et offre de transport. ....</b>                     | <b>116</b> |
| Introduction à la partie 2 .....                                                                                                                                              | 116        |
| <b>Chapitre III : L'agglomération de Constantine : vecteurs de croissance et infrastructures d'accompagnement.....</b>                                                        | <b>117</b> |
| Introduction .....                                                                                                                                                            | 117        |
| III.1 Agglomération de Constantine : situation géographique et importance du site.....                                                                                        | 118        |
| III.2 La population : une répartition inéquitable à l'échelle de l'agglomération de Constantine et de la Wilaya de Constantine. ....                                          | 120        |
| III.2.1 Effectifs et densités .....                                                                                                                                           | 122        |
| III.2.2 Agglomération de Constantine : évolution de la population de 1977 à 2020 .....                                                                                        | 124        |
| III.2.2.1 Lecture des recensements RGPH de 1977 à 2008 et estimation 2020 .....                                                                                               | 124        |
| III.2.2.2 Taux d'accroissement général annuel moyen « de 1977 à 2020 ». ....                                                                                                  | 127        |
| III.3 Croissance spatiale de l'agglomération de Constantine : analyse de l'évolution de La tâche urbaine via la télédétection spatiale sous SIG. ....                         | 129        |
| III.3.1 Extraction de La tâche urbaine de l'agglomération de Constantine .....                                                                                                | 129        |
| III.3.1.1 La classification supervisée .....                                                                                                                                  | 129        |
| III.3.1.2 Acquisition des données satellitaires .....                                                                                                                         | 130        |
| III.3.2 La tâche bâtie de l'agglomération de Constantine (1987-2020) : analyse de la croissance spatiale. ....                                                                | 131        |
| III.3.2.1 Croissance des villes de l'agglomération de Constantine : évolution spatiotemporelle de La tâche urbaine. ....                                                      | 131        |
| III.3.2.2 Croissance des communes de l'agglomération de Constantine : évolution spatiotemporelle de La tâche bâtie. ....                                                      | 133        |
| III.3.2.3 Croissance spatiale des Communes et directions d'extension : une évolution qui se fait via l'urbanisation des agglomérations secondaires et les pôles urbains. .... | 135        |
| III.3.2.3.1 Evolution spatiale des tâches urbaines par commune en 1987 .....                                                                                                  | 136        |
| III.3.2.3.2 Evolution spatiale des tâches urbaines par commune en 1998 .....                                                                                                  | 138        |
| III.3.2.3.3 Evolution spatiale des tâches urbaines par commune en 2008 .....                                                                                                  | 139        |
| III.3.2.3.4 Evolution spatiale des tâches urbaines par commune en 2020 .....                                                                                                  | 141        |
| III.3.3 Croissance spatiale et réseau routier : une relation interdépendante. ....                                                                                            | 144        |
| III.4 L'organisation fonctionnelle et la répartition des commerces et équipements dans l'agglomération de Constantine. ....                                                   | 146        |
| III.4.1 Evolution des commerçants : rapports entre wilaya, agglomération et commune de Constantine. ....                                                                      | 146        |
| III.4.1.1 A l'échelle de la wilaya (2021).....                                                                                                                                | 146        |
| III.4.1.2 A l'échelle de l'agglomération : une évolution intéressante à observer :.....                                                                                       | 148        |
| III.4.1.3 La répartition des activités commerciales par domaine dans les communes de l'agglomération constantinoise .....                                                     | 150        |

|                                                                                                                                                          |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| III.4.2 Répartition des équipements et infrastructures de base, un témoin de la configuration fonctionnelle au sein de la Wilaya et l'agglomération..... | 151        |
| Conclusion.....                                                                                                                                          | 154        |
| <b>Chapitre IV : Système de transport et accessibilité dans l'agglomération de Constantine</b>                                                           | <b>156</b> |
| Introduction .....                                                                                                                                       | 156        |
| IV.1 Infrastructures de transport dans l'agglomération de Constantine.....                                                                               | 156        |
| IV.1.1 La structure du réseau routier principal .....                                                                                                    | 158        |
| IV.1.1.1 L'autoroute Est-Ouest : conçue pour désengorger la ville noyau .....                                                                            | 159        |
| IV.1.1.2 Les routes nationales : l'effet entonnoir dû à la structure radiale.....                                                                        | 159        |
| IV.1.1.3 Les chemins de wilaya : le renforcement de la connectivité des centralités au réseau principal .....                                            | 161        |
| IV.1.1.4 La Voirie urbaine : les trois grandes concentrations urbaines (Constantine, Ali Mendjeli et El Khroub). .....                                   | 161        |
| IV.1.1.4.1 La voirie principale .....                                                                                                                    | 163        |
| IV.1.1.4.2 La voirie primaire, secondaire, tertiaire et résidentielle.....                                                                               | 164        |
| IV.2 Trafic routier dans l'agglomération de Constantine : un effet d'engouement : .....                                                                  | 166        |
| IV.2.1 La zone à trafic fort.....                                                                                                                        | 168        |
| IV.2.1.1 Les routes nationales .....                                                                                                                     | 168        |
| IV.2.1.2 Les chemins de Wilaya.....                                                                                                                      | 169        |
| IV.2.2 La zone de trafic moyen.....                                                                                                                      | 171        |
| IV.2.2.1 Les routes nationales .....                                                                                                                     | 171        |
| IV.2.2.2 Les chemins de Wilaya.....                                                                                                                      | 171        |
| IV.2.3 La relation entre concentration urbaine et trafic routier .....                                                                                   | 171        |
| IV.3 Accessibilité géographique spatiale et temporelle des centres des villes au sein de l'agglomération de Constantine .....                            | 172        |
| IV.3.1 Accessibilité spatiale géographique, indicateurs distance et temps en HC.....                                                                     | 174        |
| IV.3.1.1 Centralité géographique des villes de l'agglomération (indice de König) ...                                                                     | 176        |
| IV.3.2 Accessibilité géographique spatiale sous l'indicateur temps en heures de pointe du matin et du soir (HPM et HPS).....                             | 177        |
| IV.3.2.1 Lecture comparative entre accessibilité HC et moyenne HP dans les centres de l'agglomération.....                                               | 179        |
| IV.3.2.2 Accessibilité géographique sous l'indicateur temps en HPM/HPS.....                                                                              | 179        |
| IV.3.2.2.1 L'accessibilité d'entrée .....                                                                                                                | 180        |
| IV.3.2.2.2 L'accessibilité de sortie.....                                                                                                                | 181        |
| IV.3.2.3 Variations d'accessibilité en HP : Les circuits les plus touchés.....                                                                           | 184        |
| IV.4 L'offre de transport dans l'agglomération de Constantine.....                                                                                       | 187        |
| IV.4.1 Les transports en site propre (transport sur rail et aérien).....                                                                                 | 188        |
| IV.4.1.1 Le chemin de fer .....                                                                                                                          | 188        |
| IV.4.1.2 Le Tramway.....                                                                                                                                 | 189        |



|            |                                                                                                                                                                                       |            |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| IV.4.1.3   | La télécabine.....                                                                                                                                                                    | 191        |
| IV.4.1.4   | La desserte par les transports en commun en site propre (Tramway et Télécabine).....                                                                                                  | 192        |
| IV.4.1.4.1 | Le tramway .....                                                                                                                                                                      | 193        |
| IV.4.1.4.2 | La télécabine .....                                                                                                                                                                   | 194        |
| IV.4.1.5   | Les infrastructures : Gares routières et stations urbaines .....                                                                                                                      | 195        |
| IV.4.1.6   | Les réseaux de transport routier (en commun ou collectifs) .....                                                                                                                      | 196        |
| IV.4.1.6.1 | Le réseau de transport en commun par bus.....                                                                                                                                         | 197        |
| IV.4.1.6.2 | Le réseau de transport collectif par taxi .....                                                                                                                                       | 198        |
| IV.4.1.6.3 | La desserte par les transports en communs (bus et taxi confondus) dans l'agglomération de Constantine. ....                                                                           | 202        |
| IV.4.2     | Le transport spécialisé.....                                                                                                                                                          | 205        |
| IV.4.2.1   | Le transport du personnel employé .....                                                                                                                                               | 205        |
| IV.4.2.2   | Le transport universitaire.....                                                                                                                                                       | 205        |
| IV.4.3     | La voiture particulière, un moyen qui domine l'offre de transport face à l'insuffisance des transports en commun.....                                                                 | 205        |
| IV.4.4     | Projets futurs de transport urbain à l'échelle de l'agglomération .....                                                                                                               | 206        |
| IV.4.4.1   | Le tramway .....                                                                                                                                                                      | 206        |
| IV.4.4.2   | La Télécabine .....                                                                                                                                                                   | 206        |
| IV.4.4.3   | Infrastructures de transport urbain routier .....                                                                                                                                     | 207        |
|            | Conclusion.....                                                                                                                                                                       | 207        |
|            | Conclusion de la partie 2 .....                                                                                                                                                       | 208        |
|            | <b>Partie 3 : L'enseignement supérieur au sein de l'agglomération : entre organisation spatiale-fonctionnelle, offre de transport et mobilité de la population universitaire.....</b> | <b>209</b> |
|            | Introduction à la partie 3 .....                                                                                                                                                      | 209        |
|            | <b>Chapitre V : L'enseignement supérieur à Constantine, organisation spatiale et fonctionnelle, transport universitaire et accessibilité au sein du territoire urbain .....</b>       | <b>210</b> |
|            | Introduction .....                                                                                                                                                                    | 210        |
| V.1        | L'enseignement supérieur .....                                                                                                                                                        | 210        |
| V.1.1      | La politique d'implantation des établissements universitaires en Algérie : évolution du réseau universitaire et tendances de localisation urbaine .....                               | 213        |
| V.1.1.1    | Développement du réseau universitaire en Algérie .....                                                                                                                                | 213        |
| V.1.1.1.1  | Phase de métropolisation (1962-1974) .....                                                                                                                                            | 214        |
| V.1.1.1.2  | Phase de régionalisation (1974-1980).....                                                                                                                                             | 214        |
| V.1.1.1.3  | Phase de décentralisation (1980-2001) .....                                                                                                                                           | 215        |
| V.1.1.1.4  | Phase de localisation 2001-2007(08) .....                                                                                                                                             | 216        |
| V.1.1.1.5  | Phase de généralisation et de densification.....                                                                                                                                      | 217        |
| V.1.1.2    | Les tendances d'implantation des établissements universitaires sur le plan spatial et leurs impacts : trois chronologies entremêlées. ....                                            | 218        |
| V.1.1.2.1  | La récupération des anciens bâtiments (deux tendances de localisation) 1962-1969 : .....                                                                                              | 218        |

|           |                                                                                                                                                      |     |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| V.1.1.2.2 | La création de campus universitaires, suivant les mêmes tendances (en tissu urbain, et en périphérie) 1975-2021 : .....                              | 219 |
| V.1.1.2.3 | La création de campus universitaires, trois nouvelles tendances (en milieu rural, le pôle universitaire et la ville universitaire) 2008-2021 : ..... | 221 |
| V.1.1.3   | Les chiffres de l'enseignement supérieur en Algérie entre 2022 et 2025 ....                                                                          | 222 |
| V.1.1.3.1 | Répartition et évolution des enseignants.....                                                                                                        | 223 |
| V.1.1.3.2 | Le personnel administratif technique et de soutien.....                                                                                              | 223 |
| V.1.1.3.3 | La recherche scientifique .....                                                                                                                      | 223 |
| V.1.1.3.4 | Les œuvres universitaires.....                                                                                                                       | 224 |
| V.2       | L'enseignement supérieur dans la Wilaya de Constantine.....                                                                                          | 224 |
| V.2.1     | La ville de Constantine .....                                                                                                                        | 226 |
| V.2.1.1   | Université Frères Mentouri Constantine 1.....                                                                                                        | 226 |
| V.2.1.1.1 | L'impact sur l'espace environnant, un vecteur de mutation urbaine .....                                                                              | 228 |
| V.2.1.1.2 | Le maillage du réseau viaire et du transport autour de l'université .....                                                                            | 228 |
| V.2.1.2   | Université Emir Abdelkader des sciences islamiques .....                                                                                             | 231 |
| V.2.1.2.1 | L'impact sur l'espace environnant, un vecteur de mutation urbaine .....                                                                              | 232 |
| V.2.1.2.2 | Le maillage du réseau viaire et du transport autour de l'université .....                                                                            | 232 |
| V.2.2     | La ville Nouvelle Ali Mendjeli .....                                                                                                                 | 233 |
| V.2.2.1   | Le pôle universitaire Abdelhamid Mehri Constantine 2 .....                                                                                           | 233 |
| V.2.2.1.1 | L'impact sur l'espace environnant, un vecteur de mutation urbaine .....                                                                              | 234 |
| V.2.2.1.2 | Le maillage du réseau viaire et du transport autour de l'université .....                                                                            | 234 |
| V.2.2.2   | La ville universitaire Constantine 3 .....                                                                                                           | 235 |
| V.2.2.2.1 | L'impact sur l'espace environnant, un vecteur de mutation urbaine .....                                                                              | 236 |
| V.2.2.2.2 | Le maillage du réseau viaire et du transport autour de l'université .....                                                                            | 236 |
| V.2.2.3   | Les écoles universitaires indépendantes .....                                                                                                        | 238 |
| V.3       | Les œuvres universitaires dans l'agglomération de Constantine, entre hébergement, distribution spatiale et transport .....                           | 239 |
| V.3.1     | Direction des œuvres universitaires (DOU) Constantine Centre .....                                                                                   | 240 |
| V.3.1.1   | Capacité d'hébergement et affectation des étudiants .....                                                                                            | 240 |
| V.3.1.2   | Parc de Bus universitaire et distribution des destinations .....                                                                                     | 241 |
| V.3.2     | Direction des œuvres universitaires (DOU) Khroub .....                                                                                               | 241 |
| V.3.2.1   | Capacité d'hébergement et affectation des étudiants .....                                                                                            | 241 |
| V.3.2.2   | Parc de Bus universitaire et distribution des destinations .....                                                                                     | 242 |
| V.3.3     | Direction des œuvres universitaires (DOU) Ain El Bey.....                                                                                            | 242 |
| V.3.3.1   | Capacité d'hébergement et affectation des étudiants .....                                                                                            | 242 |
| V.3.3.2   | Parc de Bus universitaire et distribution des destinations .....                                                                                     | 243 |
| V.3.4     | La relation de mobilité spatiale qu'entretiennent les établissements de formation et d'hébergement, via le transport universitaire. ....             | 244 |
| V.3.5     | Flux de transport universitaire et couverture spatiale au sein de l'agglomération, de la Wilaya et au-delà .....                                     | 246 |

|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                     |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| V.3.5.1                                                                                                                                                                  | Le transport universitaire : D.O.U Constantine Centre .....                                                                                         | 246        |
| V.3.5.2                                                                                                                                                                  | Le transport universitaire : D.O.U Khroub .....                                                                                                     | 247        |
| V.3.5.3                                                                                                                                                                  | Le transport universitaire : D.O.U Ain El Bey .....                                                                                                 | 248        |
| V.3.5.4                                                                                                                                                                  | Le transport universitaire : Les trois directions d'œuvres universitaires.....                                                                      | 249        |
| V.4                                                                                                                                                                      | Accessibilité des établissements universitaires via le réseau routier .....                                                                         | 251        |
| V.4.1                                                                                                                                                                    | L'université Frères Mentouri Constantine 1 (UC1).....                                                                                               | 252        |
| V.4.2                                                                                                                                                                    | L'université des sciences Islamiques Emir Abdelkader .....                                                                                          | 252        |
| V.4.3                                                                                                                                                                    | L'université Abdelhamid Mehri Constantine 2 (UC2) .....                                                                                             | 252        |
| V.4.4                                                                                                                                                                    | L'université Salah Boubnider Constantine 3 (UC3) .....                                                                                              | 253        |
| V.5                                                                                                                                                                      | Accessibilité et desserte des établissements universitaires via les transports en commun.....                                                       | 253        |
| V.5.1                                                                                                                                                                    | La ville de Constantine : Approche par zones tampon (Bus et Tramway). .....                                                                         | 255        |
| V.5.2                                                                                                                                                                    | La ville nouvelle Ali Mendjeli : Approche par zones tampon (Bus et Tramway). .....                                                                  | 257        |
| V.5.3                                                                                                                                                                    | La ville Khroub : Approche par zones tampon (Bus). .....                                                                                            | 259        |
| Conclusion.....                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                     | 261        |
| <b>Chapitre VI : La mobilité des universitaires dans l'agglomération de Constantine et ses effets sur le système de transport, une analyse multidimensionnelle .....</b> |                                                                                                                                                     | <b>262</b> |
| Introduction .....                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                     | 262        |
| VI.1                                                                                                                                                                     | Dispositif méthodologique : enquêtes, mesures et analyses .....                                                                                     | 263        |
| VI.1.1                                                                                                                                                                   | L'observation participante incognito .....                                                                                                          | 263        |
| VI.1.2                                                                                                                                                                   | Etude comparative de l'accessibilité géographique temporelle entre les périodes étude/travail et de vacances (printemps). .....                     | 263        |
| VI.1.3                                                                                                                                                                   | Analyse qualitative exploratoire et EPU (Evaluation post usage) .....                                                                               | 264        |
| VI.1.3.1                                                                                                                                                                 | Structure de l'échantillon.....                                                                                                                     | 265        |
| VI.1.3.2                                                                                                                                                                 | Protocole d'analyse des comportements de mobilité universitaire.....                                                                                | 265        |
| VI.1.3.2.1                                                                                                                                                               | Analyse descriptive .....                                                                                                                           | 265        |
| VI.1.3.2.2                                                                                                                                                               | Analyse factorielle ACM et classificatoire CAH.....                                                                                                 | 266        |
| VI.2                                                                                                                                                                     | Résultats et discussion.....                                                                                                                        | 267        |
| VI.2.1                                                                                                                                                                   | Une variation notable des taux d'usage des modes de transport collectifs Tramway/bus entre les périodes d'étude et de vacances (printemps). .....   | 267        |
| VI.2.2                                                                                                                                                                   | Mesure de l'accessibilité, des écarts substantiels entre les périodes d'étude et de vacances (printemps). .....                                     | 268        |
| VI.2.2.1                                                                                                                                                                 | Variations d'accessibilité moyenne pour l'ensemble de l'agglomération. ....                                                                         | 268        |
| VI.2.2.2                                                                                                                                                                 | Variations en baisse de l'accessibilité temporelle des circuits directionnels, entre périodes étude/vacances .....                                  | 269        |
| VI.2.2.2.1                                                                                                                                                               | Variations d'accessibilité, périodes étude/vacances en HPM.....                                                                                     | 270        |
| VI.2.2.2.2                                                                                                                                                               | Variations d'accessibilité, périodes étude/vacances en HPS .....                                                                                    | 272        |
| VI.2.3                                                                                                                                                                   | Analyse qualitative exploratoire et Evaluation post usage (EPU) : Analyses descriptives, ACM et CAH des deux profils étudiants et enseignants. .... | 275        |
| VI.2.3.1                                                                                                                                                                 | Analyse descriptive.....                                                                                                                            | 275        |

|                                                                                                                                                 |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| VI.2.3.1.1 Flux de mouvements (origine/destination) et distributions modales .....                                                              | 275        |
| VI.2.3.1.2 Fréquence de mobilité et coût journalier de transport selon profils<br>(enseignant/étudiants).....                                   | 280        |
| VI.2.3.1.3 Nombre d'allers-retours par jour et distribution temporelle de déplacements<br>universitaires .....                                  | 281        |
| VI.2.3.1.4 Budgets Temps de trajet et variations (Aller-Retour).....                                                                            | 283        |
| VI.2.3.1.5 Les critères de choix modaux et les difficultés rencontrées, une expérience<br>vécue et perçue par la population universitaire ..... | 285        |
| VI.2.3.2 Analyses factorielle et classificatoire (ACM et CAH) : Etudiants .....                                                                 | 291        |
| VI.2.3.2.1 Analyse de Correspondances Multiples (ACM) .....                                                                                     | 291        |
| VI.2.3.2.2 Classification Hiérarchique Ascendante (CAH) .....                                                                                   | 299        |
| VI.2.3.3 Analyses factorielle et classificatoire (ACM et CAH) : Enseignants.....                                                                | 305        |
| VI.2.3.3.1 Analyse de Correspondances Multiples (ACM) .....                                                                                     | 305        |
| VI.2.3.3.2 Classification Hiérarchique Ascendante (CAH) .....                                                                                   | 314        |
| Conclusion.....                                                                                                                                 | 318        |
| Conclusion de la partie 3 .....                                                                                                                 | 320        |
| <b>Conclusion générale .....</b>                                                                                                                | <b>321</b> |
| <b>Références bibliographiques .....</b>                                                                                                        | <b>327</b> |
| <b>Annexes .....</b>                                                                                                                            | <b>353</b> |

## Liste des figures

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----|
| Figure I. 1: Le modèle radioconcentrique de Burgess 1925                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Figure I. 2: Le modèle sectoriel de Hoyt 1939..... | 24 |
| Figure I. 3: Le modèle des noyaux multiples de Harris et Ullmann 1945 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    | 24 |
| Figure I. 4: Croissance urbaine par extension. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                    | 25 |
| Figure I. 5: Croissance par reproduction .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                    | 26 |
| Figure I. 6: Croissance par densification.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                    | 26 |
| Figure I. 7: Macroformes et modèles d'aménagement par Rémy Alain, 2004 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    | 28 |
| Figure I. 8: Types de croissance. Source : <a href="https://fr.slideshare.net/bibaarchitecte/la-croissance-urbaine">https://fr.slideshare.net/bibaarchitecte/la-croissance-urbaine</a> .....                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    | 30 |
| Figure I. 9: Etapes de l'étalement urbain selon Enault.P 2003 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                    | 34 |
| Figure I. 10: Population et nombre de villes dans le monde, par classe de taille d'établissement urbain, 1990, 2018 et 2030. Source ONU 2018 .....                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    | 35 |
| Figure I. 11: Evolution de la population urbaine du monde de 1900 à 2050. Source : Bairoch, 1996 ; Salat, 2005 ; ONU, 2014. D'après Manirakiza, 2015. ....                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    | 36 |
| Figure I. 12: Les effets de la mondialisation sur les territoires et les sociétés par Bernier Sylvain, 2013. Source : Diabi Amina. 2022.....                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    | 44 |
| Figure I. 13: Zonage urbain. Source : INSEE, in Boret 2009 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                    | 54 |
| Figure II. 1: Les différentes formes spatiales de déplacement selon Alain Bonnafoous. Lien : <a href="https://books.openedition.org/pul/7484?lang=en">https://books.openedition.org/pul/7484?lang=en</a> .....                                                                                                                                                                                                               |                                                    | 63 |
| Figure II. 2: Pôles structurant de la mobilité quotidienne. Source : Mobilité et vie quotidienne. Par Bonnafoous, Alain, et al, 1981. Lien : <a href="https://books.openedition.org/pul/7481">https://books.openedition.org/pul/7481</a> .....                                                                                                                                                                               |                                                    | 63 |
| Figure II. 3: Les scénarios de déplacements quotidiens selon les rapports de distance entre les fonctions dans une ville. Source : Réflexion autour du sujet avec le Professeur Lazri Youcef, traitement graphique par l'auteur, 2023 .....                                                                                                                                                                                  |                                                    | 64 |
| Figure II. 4: Une heure de trajet selon les différents modes de transport urbain (traduite). Source : La géographie des systèmes de transport. Par : Jean-Paul Rodrigue, 2024. ....                                                                                                                                                                                                                                          |                                                    | 73 |
| Figure II. 5: De l'omnibus au tramway électrique une évolution partagée entre l'Europe et l'Amérique du nord. Sources : A : Rails i Ferradures. Lien : <a href="https://railsiferradures.blogspot.com/2017/02/los-omnibus-de-paris.html">https://railsiferradures.blogspot.com/2017/02/los-omnibus-de-paris.html</a> . B : 13 novembre 1832 – Le premier tramway. C : Clermont Ferrand - Boulevard De La Pyramide, 1890..... |                                                    | 76 |
| Figure II. 6: Les systèmes de réseaux point à point et en Etoile. Source : La géographie des systèmes de transport, Jean-Paul Rodrigue, 2017. ....                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    | 81 |
| Figure II. 7: Typologie des réseaux de transport. Source : La géographie des systèmes de transport, Jean-Paul Rodrigue,2017 + Traduction par l'auteur. ....                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    | 83 |
| Figure II. 8: Population urbaine (pourcentage du total). Source : Banque mondiale, 2023.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    | 87 |
| Figure II. 9: Répartition horaire des déplacements en semaine vers les centres-villes dans les Etats-Unis, le Royaume-Uni et l'Allemagne. Source : Tableau de bord du trafic mondial. INRIX,2024.....                                                                                                                                                                                                                        |                                                    | 89 |
| Figure II. 10: Schéma d'un exemple type de chaîne de déplacements. Source : Analyse des déplacements secondaires et des chaines de déplacements. a'urba, 2012.....                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    | 96 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure II. 11: Illustration de déplacements secondaires dans une boucle de déplacements.<br>Source : Analyse des déplacements secondaires et des chaînes de déplacements. A 'Urba,<br>2012 .....                                                                                                                           | 98  |
| Figure II. 12: Représentation schématique du fonctionnement du modèle à quatre étapes.<br>Source : Wikipédia. Dans : TIPE : modélisation mathématique du trafic routier, (Costeseque,<br>2018).....                                                                                                                        | 106 |
| Figure II. 13: Schéma des composantes principales d'un S.I.G. Source : Qu'est-ce qu'un SIG ?<br>Lien : <a href="https://geo.sudestavenir.fr/?page_id=3047">https://geo.sudestavenir.fr/?page_id=3047</a> .....                                                                                                             | 110 |
| Figure II. 14: Applications et modules complémentaires d'ArcGIS Desktop 10.x d'ESRI....                                                                                                                                                                                                                                    | 111 |
| Figure II. 15: Les deux grands types de la classification par pixel. Source : (Benmechiche,<br>2019). Image d'originale depuis : <a href="https://expertgeo.cm/classification-supervisee-et-non-supervisee-en-teledetection/">https://expertgeo.cm/classification-supervisee-et-non-supervisee-en-teledetection/</a> ..... | 112 |
| Figure III. 1: Wilaya de Constantine : Situation de l'agglomération de Constantine. Source :<br>Auteur, 2024.....                                                                                                                                                                                                          | 118 |
| Figure III. 2: Répartition de la population selon les communes, entre l'Agglomération de<br>Constantine et le reste de la wilaya, année 2020. Source : Annuaire statistique de la wilaya de<br>Constantine, 2020 + traitement auteur 2022. ....                                                                            | 121 |
| Figure III. 3: Répartition de la population selon les communes, entre Constantine et le reste de<br>l'agglomération, année 2020. Source : Annuaire statistique de la wilaya de Constantine, 2020<br>+ traitement auteur 2022. ....                                                                                         | 122 |
| Figure III. 4: Répartition et densité de la population par commune dans la wilaya et<br>l'agglomération de Constantine, 2020. Source : annuaire statistique de la wilaya de<br>Constantine, 2020 + traitement de l'auteur 2022. ....                                                                                       | 124 |
| Figure III. 5: Courbes d'évolution de la population des communes de l'agglomération de<br>Constantine : période 1977-2020. Source : ONS + traitement de l'auteur, 2022. ....                                                                                                                                               | 125 |
| Figure III. 6: Evolution de la répartition démographique dans l'agglomération : entre la<br>commune Constantine et sa périphérie, période 1977-2020. Source ONS + traitement de<br>l'auteur, 2022. ....                                                                                                                    | 127 |
| Figure III. 7: Les taux d'accroissement général annuel de la population des communes de<br>l'agglomération de Constantine et de la wilaya. Source : ONS + traitement de l'auteur, 2022.<br>.....                                                                                                                           | 129 |
| Figure III. 8: Evolution spatiotemporelle de La tâche urbaine des villes de l'agglomération de<br>Constantine 1987-2020. Source : Traitement des scènes satellitaires. Auteur, 2023.....                                                                                                                                   | 132 |
| Figure III. 9: Evolution de La tâche bâtie des villes de l'agglomération de Constantine. Source<br>: Traitement des scènes satellitaires. Auteur, 2023. ....                                                                                                                                                               | 133 |
| Figure III. 10: Evolution spatiotemporelle de La tâche bâtie dans les communes de<br>l'agglomération de Constantine 1987-2020. Source : Traitement des scènes satellitaires.<br>Auteur, 2023.....                                                                                                                          | 134 |
| Figure III. 11: Evolution de La tâche bâtie des communes de l'agglomération de Constantine.<br>Source : Traitement des scènes satellitaires. Auteur, 2023. ....                                                                                                                                                            | 135 |
| Figure III. 12: Evolution spatiotemporelle de La tâche urbaine de l'agglomération de<br>Constantine au niveau des ACLs et ASs et ses directions par période : de 1987 à 2020. Source<br>: Traitement des scènes satellitaires. Auteur, 2023. ....                                                                          | 136 |
| Figure III. 13: Evolution spatiotemporelle de La tâche bâtie : ACLs et ASs de l'agglomération<br>de Constantine 1987 – 2020. Source : Traitement des scènes satellitaires. Auteur, 2023. ....                                                                                                                              | 143 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure III. 14: Evolution de La tâche bâtie de l'agglomération de Constantine par rapport à la voirie principale, année 2020. Source : Traitement des scènes satellitaires. Auteur, 2023. ..                                                                                               | 145 |
| Figure III. 15: Evolution du nombre de commerçants par commune et densités de commerces dans la wilaya de Constantine : période 1997-2021. Source : CNRC 2021 + Traitement de l'auteur, 2024. ....                                                                                         | 148 |
| Figure III. 16: Evolution du nombre de commerçants tout domaine dans l'agglomération de Constantine (1997-2021). Source : CNRC + Traitement auteur, 2024. ....                                                                                                                             | 150 |
| Figure III. 17: Répartition des commerçants inscrits actifs par domaine et par commune dans l'agglomération de Constantine. Source CNRC 2021 + Traitement de l'auteur, 2024. ....                                                                                                          | 151 |
| Figure IV. 1: Infrastructures de transport dans l'agglomération de Constantine : réseaux routier et ferroviaire. Source : URBACO 2019, traitement auteur 2024. ....                                                                                                                        | 157 |
| Figure IV. 2: La répartition du réseau routier principal dans l'agglomération de Constantine selon les communes. Source : longueurs calculées via ArcGIS 10.4.1 par l'auteur, 2024. ...                                                                                                    | 158 |
| Figure IV. 3: Typologie et hiérarchisation de la voirie en périmètre urbain, cas des villes : Constantine, El Khroub et Ali Mendjeli. Source OpenStreetMap, traitement auteur, 2024..                                                                                                      | 166 |
| Figure IV. 4: Trafic routier au sein du réseau principal de l'agglomération de Constantine. Source : DTP Constantine, 2020. Traitement auteur, 2024. ....                                                                                                                                  | 167 |
| Figure IV. 5: Schéma explicatif de la matrice d'accessibilité entre différents sommets d'un graphe. Source : « A comme accessibilité » par MATTHIEU DREVELLE, 2013. ....                                                                                                                   | 173 |
| Figure IV. 6: Accessibilité géographique distancielle et temporelle des centres de l'agglomération de Constantine. Source : Auteur, 2022.....                                                                                                                                              | 176 |
| Figure IV. 7: Variation de l'accessibilité des centres de l'agglomération de Constantine en HP. Source : Auteur : 2022 .....                                                                                                                                                               | 184 |
| Figure IV. 8: Agglomération de Constantine : Le transport en commun en site propre et sa desserte. Source : Auteur : 2025.....                                                                                                                                                             | 192 |
| Figure IV. 9: Les lignes du transport urbain en commun et collectif par autobus et taxis dans l'agglomération de Constantine. Source : Plan de transport 2016, la récapitulation annuelle 2018 de l'ETC, enquête sur le terrain 2018 (Benmechiche, 2019), Actualisation auteur, 2025 ..... | 201 |
| Figure IV. 10: Desserte par le réseau de transport urbain en commun et collectif par autobus et taxis dans l'agglomération de Constantine. Source : Auteur, 2025. ....                                                                                                                     | 204 |
| Figure V. 1: Evolution et répartition des universités et centre universitaires à l'année 2021, et couverture de la C.R.U. Est. Source : UNIVERSITÉ ET POLITIQUES DE LOCALISATION URBAINE EN ALGÉRIE, Mohammed Mounir CHERRAD, 2021, p81+ traitement de l'auteur, 2025. ....                | 212 |
| Figure V. 2: Evolution du réseau universitaire en Algérie, entre politiques globales de distribution et implantations locales. Source : Données récoltées au près d'études antérieures, des statistiques du MESRS, et traitement de l'auteur, 2025. ....                                   | 213 |
| Figure V. 3: Répartition des établissements et effectifs universitaires dans l'agglomération de Constantine. Source : Auteur, 2023 .....                                                                                                                                                   | 226 |
| Figure V. 4: Université Frères Mentouri Constantine 1, configuration spatiale et fonctionnelle, environnement proche, et accessibilité. Source : Auteur 2025 .....                                                                                                                         | 230 |
| Figure V. 5: Université Emir Abdelkader des Sciences Islamiques, configuration spatiale et fonctionnelle, environnement proche et accessibilité. Source : Auteur 2025. ....                                                                                                                | 233 |

|                                                                                                                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure V. 6: Université Abdelhamid Mehri Constantine 2, configuration spatiale et fonctionnelle, environnement proche, et accessibilité. Source : Auteur 2025 .....                                                                            | 235 |
| Figure V. 7: Université Salah Boubnider Constantine 3 et écoles universitaires indépendantes, configuration spatiale et fonctionnelle, environnement proche et accessibilité. Source : Auteur 2025 .....                                       | 237 |
| Figure V. 8: La relation de mobilité entre établissements de formation et d'hébergement dans l'agglomération de Constantine Source : Auteur, 2024.....                                                                                         | 245 |
| Figure V. 9: Transport universitaire de la Wilaya de Constantine : Flux d'étudiants transportés quotidiennement, et couverture spatiale. Source : D.O.U s Constantine 2023/2024, DPSB + Traitement auteur, 2024. ....                          | 250 |
| Figure V. 10: Accessibilité aux infrastructures d'enseignement et d'hébergement universitaires via le réseau routier. Source : auteur, 2025. ....                                                                                              | 251 |
| Figure V. 11: Situations géographiques des infrastructures universitaires par rapport aux réseaux de transport en commun au sein de l'agglomération de Constantine. Source : DTWC,2025. Traitement auteur 2025.....                            | 254 |
| Figure V. 12: Ville de Constantine, Accessibilité et desserte des infrastructures universitaires par les T.C. Source : Auteur, 2025. ....                                                                                                      | 256 |
| Figure V. 13: Ville d'Ali Mendjeli, Accessibilité et desserte des infrastructure universitaires par les T.C. Source : Auteur, 2025. ....                                                                                                       | 258 |
| Figure V. 14: Ville d'El Khroub, Accessibilité et desserte des infrastructure universitaires par les T.C. Source : Auteur, 2025. ....                                                                                                          | 260 |
| Figure VI. 1: Taux d'usage par les voyageurs du tramway et du bus urbain pendant les périodes d'études et de vacances (note. Panel A, B, C : Période d'études). Panel D, E, F : Période de vacances de printemps). Source : Auteur, 2022. .... | 268 |
| Figure VI. 2: Variations d'accessibilité des centralités urbaines en HPM, entre périodes étude/vacances. Source : Auteur : 2024. ....                                                                                                          | 272 |
| Figure VI. 3: Variations d'accessibilité des centralités urbaines en HPS, entre périodes étude/vacances. Source : Auteur : 2024. ....                                                                                                          | 274 |
| Figure VI. 4: Flux de mouvements universitaires et distribution modale des personnes enquêtées par circuit. Source : analyse statistique. Auteur, 2025. ....                                                                                   | 275 |
| Figure VI. 5: Distribution modale selon profil étudiants/enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025.....                                                                                                                          | 278 |
| Figure VI. 6: Combinaisons modales (intermodalité) selon profil étudiants/enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025. ....                                                                                                        | 279 |
| Figure VI. 7: La relation entre coût et fréquence de déplacement selon profil étudiants/enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025. ....                                                                                          | 280 |
| Figure VI. 8: Plages horaires de déplacement selon profil étudiants/enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025 .....                                                                                                              | 282 |
| Figure VI. 9: Temps de trajets Aller-Retour et variations. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025 .....                                                                                                                                    | 283 |
| Figure VI. 10: Critères de choix modal selon profil étudiants/enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025.....                                                                                                                     | 286 |
| Figure VI. 11: Critères de choix modal selon le mode de transport utilisé. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025.....                                                                                                                     | 287 |



|                                                                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure VI. 12: Difficultés et satisfaction selon profil étudiants/enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025.....                    | 289 |
| Figure VI. 13: Difficultés et satisfaction selon le mode de transport utilisé. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025.....                    | 290 |
| Figure VI. 14: Graphique ACM selon les axes F1 et F2 pour les étudiants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025.....                          | 293 |
| Figure VI. 15: Graphique « Mesure de discrimination des variables » ACM. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025.....                          | 298 |
| Figure VI. 16: Dendrogramme de Classification Hiérarchique Ascendante (CAH) pour les Étudiants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025. ....  | 300 |
| Figure VI. 17: Graphique ACM selon les axes F1 et F2 pour les enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025.....                        | 307 |
| Figure VI. 18: Graphique « Mesure de discrimination des variables » ACM-enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025. ....             | 312 |
| Figure VI. 19: Dendrogramme de Classification Hiérarchique Ascendante (CAH) pour les enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025..... | 314 |

## Liste des tableaux

|                                                                                                                                                                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tableau I. 1: Strates définies par les deux lois 2001-20 et 2006-06. Source : ONS, 2008 .....                                                                                                                                                            | 55  |
| Tableau III. 1: Répartition de la population dans la wilaya de Constantine, 2020. Source : Annuaire statistique de la wilaya de Constantine, 2020 + traitement auteur 2022. ....                                                                         | 121 |
| Tableau III. 2: Répartition de la population dans l'agglomération de Constantine, 2020. Source : Annuaire statistique de la wilaya de Constantine, 2020 + traitement auteur 2022. ....                                                                   | 122 |
| Tableau III. 3: Effectifs et densités de population : communes, agglomération de Constantine et wilaya. Source : Annuaire statistique de Constantine 2020, Données OSM + traitement de l'auteur, 2022. ....                                              | 123 |
| Tableau III. 4: Evolution de la population des communes de l'agglomération de Constantine. Source : ONS.....                                                                                                                                             | 124 |
| Tableau III. 5: Images satellitaires utilisées pour l'analyse de l'évolution de La tâche urbaine de l'agglomération de Constantine avec l'approche « classification supervisée » sous ArcGIS .....                                                       | 130 |
| Tableau III. 6: Taux d'accroissement général annuel moyen de la surface bâtie des villes de l'agglomération de Constantine. Source : Auteur, 2023.....                                                                                                   | 132 |
| Tableau III. 7: Taux d'accroissement général annuel moyen de la surface bâtie des communes de l'agglomération de Constantine. Source : Auteur, 2023. ....                                                                                                | 135 |
| Tableau III. 8: Surfaces et taux de La tâche bâtie de l'agglomération de Constantine 2020 par rapport à la voirie principale (zones tampons 500, 1000, 1500). Source : Traitement des scènes satellitaires. Auteur, 2023. ....                           | 146 |
| Tableau III. 9: Evolution du nombre de commerçants tout domaine dans la wilaya de Constantine. Source : CNRC 2012 + traitement de l'auteur, 2024.....                                                                                                    | 147 |
| Tableau III. 10: Taux d'accroissement général annuel moyen des commerçants inscrits actifs dans les communes de l'agglomération e Constantine. Source CNRC 2021+ traitement de l'auteur, 2024. ....                                                      | 150 |
| Tableau III. 11: Répartition des équipements et infrastructures de base dans l'agglomération et la wilaya de Constantine. Sources : Annuaire statistiques 2020, Monographie de la wilaya de Constantine 2019, URBACO 2017+ Traitement Auteur, 2024. .... | 154 |
| Tableau IV. 1: Matrice des distances kilométriques. Source : Auteur,2022.....                                                                                                                                                                            | 174 |
| Tableau IV. 2: Matrice des distances temps en Heures Creuses. Source : Auteur,2022.....                                                                                                                                                                  | 175 |
| Tableau IV. 3: Mesure de la centralité géographique des centres de l'agglomération de Constantine. Auteur,2024.....                                                                                                                                      | 177 |
| Tableau IV. 4: Lecture comparative entre accessibilité en HC et celle moyenne en HP. Source : Auteur : 2022.....                                                                                                                                         | 179 |
| Tableau IV. 5: Variations d'accessibilité, entre HC et HP (Matin et Soir). Source : Auteur, 2022.....                                                                                                                                                    | 180 |
| Tableau IV. 6: Fiche technique du Tramway de Constantine. Sources : DTWC, 2014 & Setram.dz & Algérie presse service, 2022. ....                                                                                                                          | 190 |
| Tableau IV. 7: Fiche technique de la télécabine de Constantine. Sources : DTWC, 2014 & L'EST Républicain, 2025.....                                                                                                                                      | 191 |

|                                                                                                                                                                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tableau IV. 8: Les gares routières. Source : Direction de transport, Annuaire statistique de la Wilaya de Constantine, 2020. ....                                                                                                                          | 196 |
| Tableau IV. 9: Les stations urbaines. Source : Direction des transports, Annuaire statistique de la Wilaya de Constantine, 2020.....                                                                                                                       | 196 |
| Tableau IV. 10: les lignes du transport urbain par autobus dans l'agglomération de Constantine. Source : Plan de transport 2016, la récapitulation annuelle 2018 de l'ETC, enquête sur le terrain 2018 (Benmechiche, 2019), Actualisation auteur 2025..... | 199 |
| Tableau IV. 11: Les lignes de transport urbain Taxi collectif dans l'agglomération de Constantine. Actualisation auteur 2025 .....                                                                                                                         | 200 |
| Tableau IV. 12: Répartition du parc Automobile de la Wilaya de Constantine par genre. Source : ONS, 2021 .....                                                                                                                                             | 206 |
| Tableau V. 1: Localisation et répartition des établissements d'enseignement supérieur dans l'agglomération de Constantine. Source : Auteur 2023. ....                                                                                                      | 225 |
| Tableau V. 2: DOU Constantine Centre, Affectation des étudiants par filière et profil, Année 2021/2022. Source : DOU Constantine + traitement auteur, 2024. ....                                                                                           | 240 |
| Tableau V. 3: DOU Khroub, Affectation des étudiants par filière et profil, Année 2021/2022. Source : DOU Constantine + traitement auteur, 2024. ....                                                                                                       | 242 |
| Tableau V. 4: DOU Ain El Bey, Affectation des étudiants par filière et profil, Année 2021/2022. Source : DOU Constantine + traitement auteur, 2024. ....                                                                                                   | 243 |
| Tableau VI. 1: Variations d'accessibilité, entre HC et HP (Matin et soir) comparées entre période Etude/Vacances. Source : Auteur, 2022.....                                                                                                               | 269 |
| Tableau VI. 2: Nombre d'aller-retour par jour selon profil. Source : analyse statistique. Auteur, 2025.....                                                                                                                                                | 282 |
| Tableau VI. 3: Quantité de données selon les axes factoriels issus de l'ACM étudiants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025. ....                                                                                                                    | 292 |
| Tableau VI. 4: Classement des variables selon le taux de discrimination « Axe F1 ». Source : Analyse statistique. Auteur, 2025. ....                                                                                                                       | 298 |
| Tableau VI. 5: Classement des variables selon le taux de discrimination « Axe F2 ». Source : Analyse statistique. Auteur, 2025 .....                                                                                                                       | 299 |
| Tableau VI. 6: Quantité de données selon les axes factoriels issus de l'ACM enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025. ....                                                                                                                  | 306 |
| Tableau VI. 7: Classement des variables selon le taux de discrimination « Axe F1 » enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025.....                                                                                                            | 312 |
| Tableau VI. 8: Classement des variables selon le taux de discrimination « Axe F2 » enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025.....                                                                                                            | 313 |

## Liste des abréviations

| Abréviation        | Description                                                           |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>ACM</b>         | Analyse des Correspondances Multiples                                 |
| <b>CAH</b>         | Classification Hiérarchique Ascendante                                |
| <b>CNRC</b>        | Centre National du Registre de Commerce                               |
| <b>CRU</b>         | Conférence Régionale Universitaire                                    |
| <b>DPSB</b>        | Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires                 |
| <b>DTP</b>         | Direction des Travaux Publics                                         |
| <b>DTW</b>         | Direction de Transport de la Wilaya                                   |
| <b>EPU</b>         | Evaluation Post Usage                                                 |
| <b>HC</b>          | Heures Creuses                                                        |
| <b>HP</b>          | Heures de Pointe                                                      |
| <b>HPM</b>         | Heures de Pointe du Matin                                             |
| <b>HPS</b>         | Heures de Pointe du Soir                                              |
| <b>MESRS</b>       | Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique |
| <b>ONOU</b>        | Office national des œuvres universitaires                             |
| <b>ONS</b>         | Office National des Statistiques                                      |
| <b>ONU</b>         | Organisation des Nations Unies                                        |
| <b>ONU-Habitat</b> | Programme des Nations Unies pour les Établissements Humains           |
| <b>RGPH</b>        | Recensement Général de la Population et de l'Habitat                  |
| <b>SETRAM</b>      | Société d'Exploitation des Tramways                                   |
| <b>SIG</b>         | Système d'Information Géographique                                    |
| <b>SPSS</b>        | Statistical Package for the Social Sciences                           |
| <b>TCAM</b>        | Taux d'Accroissement Général Moyen                                    |
| <b>TJMA</b>        | Taux Journalier Moyen Annuel                                          |
| <b>URBACO</b>      | Centre d'Études et de Réalisation en Urbanisme de Constantine         |
| <b>USGS</b>        | United States Geological Survey                                       |

# Introduction générale

## Contexte général

À partir de la deuxième moitié du XX<sup>e</sup> siècle, la ville s'impose comme un objet central de réflexion scientifique. Qualifiée de phénomène complexe, elle échappe aux définitions traditionnelles. L'urbanisation accélérée et la diversification des fonctions urbaines donnent naissance à de nouvelles formes, marquées par l'étalement, la fragmentation et le polycentrisme.

Les grands penseurs de l'urbanisme ont largement analysé ce tournant. *Henri Lefebvre*<sup>1</sup> (1970) parle de l'entrée dans une « *société urbaine* » insistant sur les effets sociaux, fonctionnels et perceptifs de cette croissance. *Pierre Laborde*<sup>2</sup> le confirme 1994 en soulignant la puissance du mouvement d'urbanisation planétaire durant la période 1950-1980. De nombreux concepts sont apparus pour décrire ces transformations, mais globalement, il est question de croissance urbaine et de métropolisation, un processus universel et continu de mutation des territoires.

Cette dynamique a suscité très tôt des travaux visant à modéliser la croissance urbaine. Les premiers modèles explicatifs de la structure urbaine (*Burgess, Hoyt, Harris & Ullmann, 1925 à 1945*), les lectures ; morphologique de *Philippe Panerai (1970 à 1990)*, et multidimensionnelle et systémique de *Rémy Allain*<sup>3</sup> (2004), traduisent la volonté d'ordonner, face à la difficulté d'enfermer un tel phénomène dans un schéma unique.

Les progrès technologiques des transports ont occupé une place centrale, facilitant la mobilité et rallongeant les distances. Après le chemin de fer, l'automobile transforme radicalement la ville et promeut son expansion spatiale, chose qui a brouillé les frontières entre zones urbaines et rurales comme le souligne *Mangin*<sup>4</sup> (2004). Avec l'essor des autoroutes, de nouvelles centralités périurbaines apparaissent, et la prolifération des aires et agglomérations urbaines caractérisent les territoires urbains. Ceci a marqué la configuration nouvelle de la macroforme urbaine qui se fait désormais en étoile d'après les travaux de *Jean Paul Rodrigue*<sup>5</sup>.

---

<sup>1</sup> Henri Lefebvre, *Le droit à la ville*, Paris, Éditions Anthropos, 1968

<sup>2</sup> Pierre LABORDE, les espaces urbains dans le monde, NATHAN, 1994

<sup>3</sup> Rémy ALLAIN, Morphologie urbaine : Géographie, aménagement et architecture de la ville, ARMAND COLIN/SEJER, Paris, 2004.

<sup>4</sup> David Mangin, *La ville franchisée : formes et structures de la ville contemporaine*, 2004.

<sup>5</sup> Jean Paul Rodrigue, *The geography of transport*, 2024.

À partir des années 1990, un autre processus s'impose : la métropolisation. Cette modernisation urbaine, héritée des années 1950-1980, a lié industrialisation, urbanisation et diffusion technologique, mais au prix d'étalement et de pressions environnementales. Elle concentre population, activités et fonctions dans les grandes villes, engendrant des macrocéphalies au sein de ces systèmes urbains. *L'ONU-Habitat*<sup>6</sup> (2004) rappelle que cette urbanisation massive fragilise l'accessibilité au logement et aux infrastructures de base pour la population urbaine. Les enjeux sont sociaux et environnementaux, même si les transports collectifs peuvent limiter certains effets.

Face à ces défis, et dès les années 1980, une réforme des modèles urbains émerge, avec l'accent mis sur la durabilité et l'inclusion sociale ; elle vise à résoudre le problème de la ségrégation spatiale établie par ; la promotion de la mobilité durable, la réorganisation par les transports collectifs en site propre, et l'introduction de la notion d'intermodalité (UN-Habitat, 2011)<sup>7</sup>.

Cette réforme porte aussi une attention particulière à l'accès au logement et aux services d'éducation. Le 6ème Forum urbain mondial de Naples (Italie, 2012)<sup>8</sup>, donne la priorité au développement du logement, en l'occurrence dans les grandes villes africaines (Antoine, 1996). Le secteur universitaire fait partie intégrante des fondements de cette vision globale. Considéré comme un acteur urbain à part entière, contribuant à la structuration des villes et à leur développement. L'émergence des villes universitaires est l'un des objectifs de cette réforme, constituant à la fois des pôles de formation, d'innovation et de développement territorial. L'interdépendance entre ville et université donne sa cohérence et son unité à l'ensemble (Haddab, 2003). Aujourd'hui, il existe approximativement 25 000 établissements universitaire dans le monde, le continent africain compte environ 2500.

La macroforme doit donc être comprise comme un système complexe, en mutation permanente, résultant de facteurs, à la fois causes et conséquences de ce phénomène. La ville, l'agglomération ou l'aire urbaine, regroupe un ensemble d'activités étroitement liées. Il convient donc de dire que plus une ville croît, plus elle devient plurifonctionnelle et hiérarchisée (Carlucci et al., 2020).

Ce phénomène, traduit des mutations sociales, économiques, culturelles et politiques qui transforment les territoires. Historiquement l'urbanisme moderne a produit ségrégation

---

<sup>6</sup> ONU Habitat, Rapport : Les villes et la mondialisation : une spirale descendante ? 2004

<sup>7</sup> Cities and climate change global report on human settlements 2011

<sup>8</sup>THE URBAN FUTURE, Report of the Sixth session of the world urban forum, Naples, Italy, 2012

spatiale, consommation foncière et déplacements excessifs. En réaction, la mixité fonctionnelle promeut proximité et cohésion sociale. Elle favorise économie locale et qualité de vie. La ville contemporaine est un système évolutif complexe et difficile à stabiliser, nécessitant des politiques d'aménagement souples, et d'intégration par les transports.

Les réseaux de transport structurent l'espace urbain, tandis que la répartition des fonctions influence les pratiques de mobilité.

La mobilité urbaine est devenue un sujet critique à l'échelle mondiale, exacerbée par la croissance démographique et l'urbanisation rapide. Selon le service des populations du département des affaires économiques et sociales de l'organisation des nations unies, la population mondiale atteindra 9,7 milliards d'habitants en 2050, dont près de 70 % vivront en ville (ONU-Habitat, 2022). En Afrique, les pays du Maghreb dont l'Algérie, on atteint des taux d'urbanisation de 62 % (Banque mondiale, 2023).

La mobilité urbaine est souvent liée aux mouvements d'achat, de services, au travail ou aux études, notamment universitaires. Les deux pôles (domicile et travail/études) sont désormais très distancés, les déplacements effectués entre eux sont qualifiés de pendulaires, et se font durant les heures de pointe.

Aujourd'hui la recherche scientifique puise dans les déplacements réguliers ; domicile-travail ou domicile-étude, car la stabilité des horaires et des trajectoires sont des déterminants importants de la mobilité urbaine, de l'efficacité des systèmes de transport, de l'accessibilité géographique physique et temporelle, et de l'importance de certaines fonctions. Il s'agit également d'utiliser les SIG dans la modélisation du trafic routier et des pratiques modales en fonction de l'offre de transport. Le recours aux enquêtes sociales est aussi une pratique primordiale pour l'exploration de ces derniers.

Si la recherche scientifique s'est énormément intéressée aux phénomènes de croissance urbaine, aux transports et à la mobilité en général, celle-ci a beaucoup moins appréhendé le rôle du secteur universitaire en territoire urbain, et de la mobilité qu'il génère à cette échelle.

Aujourd'hui les villes universitaires, sont surtout des grandes métropoles, qui ont un statut économique important, une démographie accrue, et un système de transport mis à l'épreuve. Le secteur universitaire abrite une population grandissante, se déplaçant régulièrement et à grandes masses, mais dont la mobilité reste discrète, car le système de transport public a été pensé de manière à desservir cette forme de mobilité ; dite « universitaire ». Bien que peu nombreuses, les études se sont penchées sur les tendances de mobilité, des étudiants universitaires, leurs pratiques modales, tenant compte des dimensions spatiales de

localisation, les caractéristiques socio-économiques de cette population, disparités existantes, et l'efficacité du système de transport à remplir ce rôle tout en desservant le territoire urbain et la demande de transport en général.

S'inscrivant dans ces dynamiques de mutation urbaine, l'implantation d'établissements peut transformer profondément les territoires urbains à court et long terme. Toutefois, son impact dépend fortement des localisations ; urbaine, en périphérie ou en milieu rural (Brennan et al., 2018; Chadzamira & Chigara, 2024; Cherrad, 2009; Le Pira et al., 2024; Lv et al., 2024; Pereira et al., 2021; Rahman et al., 2024). Ces localisations conditionnent non seulement l'organisation fonctionnelle de la ville, mais aussi la mobilité quotidienne des populations universitaires.

**L'Algérie**, a connu une forte croissance de sa population urbaine, enregistrant au fur et à mesure des taux grimpants. Cette hausse particulièrement forte a commencé dès l'indépendance. En 1966 la population urbaine est estimée à 5 031 000 habitants et représente 39 % du total. Trente-quatre ans plus tard, c'est-à-dire en 2024, elle a presque triplé pour atteindre 35 578 874 habitants les zones urbaines, atteignant ainsi un taux très élevé estimé à 76 % de la population totale, d'après la banque mondiale<sup>9</sup>. Cette situation s'est inscrite dans l'espace par de nouvelles occupations et de nouvelles formes d'urbanisation.

Parallèlement, le processus d'urbanisation s'est accéléré provoquant des mutations, notamment les grandes villes. Si le taux d'urbanisation en période coloniale n'était que de 31.4 % en 1966, ce dernier a atteint en 2008 la valeur de 65.6 %. Un processus qui peut être qualifié « d'explosion urbaine », bouleversant les paysages, les mentalités et la société elle-même (Côte, 1994).

Ce sont surtout les grandes villes ; Alger, Oran, Constantine, qui ont connu ces mutations, hélas en l'absence d'une politique de développement cohérente à l'époque. Plusieurs facteurs ont renforcé ce phénomène dès les années 1970, dont la politique d'industrialisation et la dévalorisation de l'agriculture. Ce déséquilibre à échelles régionales, favorise l'exode rural massif, prenant des proportions pathologiques. La concentration démographique, la crise du logement et le manque de foncier pour les programmes résidentiels, traduisent une hypertrophie urbaine, et les villes s'étouffent. Cette distorsion devient préoccupation majeure des politiques d'aménagement du territoire.

---

<sup>9</sup> Banque mondiale : [Population urbaine \(% du total\) - Algeria | Data](#)



A la prépondérance des grandes villes succédait un rééquilibrage au profit des petites et moyennes villes. L'urbanisation change de cap, adoptant des politiques centralisées axées sur la relocalisation massive, entraînant la formation de villes satellites autour des centralités anciennes.

La tâche urbaine s'étend, caractérisée par un manque de cohérence (Boudjabi et al., 2018) et ces espaces restent à caractère majoritairement résidentiel. En effet, les services, équipements et infrastructures restent en grande partie localisés dans les grandes villes, et les problèmes de mobilité s'accroissent. L'offre de transport ne peut pas satisfaire ce besoin. La formation de centralités périphériques, n'atteint pas encore son apogée, jusqu'au début des années 1990, qui se manifeste par la création des « villes nouvelles ». Ces nouveaux tissus, sont destinés à absorber la croissance démographique et à rééquilibrer la macroforme urbaine, via un programme d'aménagement planifié, qui repose au début sur la fabrication dense du logement, puis sur la munition en infrastructures et équipements tout domaine, notamment de la formation universitaire ; qui autrefois était une caractéristique exclusive des villes noyaux. La concentration de l'activité commerciale est également un élément fort présent dans ces nouvelles centralités. Cette époque souligne le passage à l'exode urbain.

Au début des années 2000, l'amélioration des conditions financières, et la volonté de modernisation, en commençant par les grandes Wilayas. Des projets ont été attribués pour améliorer des secteurs spécifiques, tels que les transports et l'éducation, notamment la formation universitaire. L'introduction des transports en site propre (tramway et téléphérique) a touché les territoires urbains métropolitains. L'idée est de renouveler le système de transport, tout en diversifiant l'offre. Le but ultime de ces nouvelles infrastructures est de répondre à la demande de mobilité, en raccordant en priorité les grandes centralités urbaines dans les régions métropolitaines. Desservir les grandes infrastructures à l'exemple des universités, semble être une priorité absolue.

L'organisation administrative en Algérie est fondée sur la commune<sup>10</sup>, l'unité fondamentale. Les agglomérations qui s'étendent sur plusieurs communes sont appelées agglomérations intercommunales (AIC) ; ce qui est par exemple le cas des agglomérations d'Alger, Oran et Constantine<sup>11</sup> selon l'armature urbaine (ONS, 2008a).

---

<sup>10</sup> Division administrative locale regroupant plusieurs localités.

<sup>11</sup> L'Agglomération de Constantine ou Le Grand Constantine s'étale sur un rayon de 15 à 20 kilomètres sous forme d'une agglomération comprenant une ville mère et une série de villes satellites : Khroub, Ali Mendjeli, Hamma Bouziane et Ain Smara.

Le secteur d'enseignement supérieur en Algérie, s'est vu se développer à un rythme rapide, soulignant la volonté des autorités à promouvoir ce secteur. Les prémices de ce développement ont surtout concerné les grandes Wilayas, à savoir ; Alger, Oran et Constantine, et jusqu'à aujourd'hui, celles-ci ont bénéficié des plus grands programmes d'implantation des campus universitaires. L'Algérie compte aujourd'hui un total de 112 établissements d'enseignement supérieur ; entre universités, centres universitaires, et écoles supérieures ; sans oublier les infrastructures d'accompagnement (les œuvres universitaires). La population universitaire se trouve être de taille importante. L'Année 2024/2025 le nombre d'étudiants inscrits a atteint les 1, 5 millions. Le nombre d'enseignants est d'environ 70 000 à l'échelle du territoire national (MESRS, 2025).

Au fil des années plusieurs politiques d'implantation et de localisation spatiales, ont été adoptés pour les campus universitaires ; notamment en milieu urbain et périphérique. Les tendances de localisation spatiale obéissant à plusieurs critères ; la population, le rang de la ville, la conférence régionale, et le milieu géographique (CHERRAD, 2021). Ces projets de développement caractérisent chaque wilaya différemment, en fonction de la disponibilité du foncier et des politiques locales adoptées. Parmi les conditions instaurées, l'accessibilité via le réseau routier principal était une option non discutable, ainsi que l'accès au transport public, bien que le transport universitaire ait toujours été assuré.

En effet, l'Algérie est passée par la récupération d'anciens bâtiments, comme première phase (1962-1969). Dès 1975, cette politique est remplacée par la création de campus universitaires. Enfin, entre 2008 et 2021, apparaît le pôle universitaire ou ville universitaire ; grand établissement autonome servant de levier symbolique et de marketing territorial (CHERRAD, 2021) avec un aménagement cohérent intégrant services, logements, recherche et innovation, conçue comme un pôle majeur de visibilité et d'attractivité régionale (Acherard & Boukerzaza, 2020). Bien que ces appellations n'existent pas dans les textes juridiques, celles-ci désignent l'ampleur de ces projets ; occupant une grande surface, et accueillant tous les services nécessaires à la vie étudiante, à l'intérieur d'une enceinte.

Ces infrastructures en fonction de leurs sites d'implantations ont provoqué des mutations du tissu urbain, et notamment du maillage des réseaux de transport (Abada et al., 2020), contribuant à la réorganisation spatiale et fonctionnelle de leurs territoires respectifs.

**La wilaya de Constantine** a connu un grand développement de ce secteur, marqué pratiquement par plusieurs tendances et selon des chronologies différentes, et des politiques

d'implantations spatiales variées, faisant l'objet de mutations induites au sein de son agglomération urbaine.

**L'agglomération urbaine** de la wilaya de Constantine concentre 1 123 718 habitants, soit 85,72 % de la population totale de la wilaya (Ministère des Finances et al., 2020). Son évolution spatiale s'est historiquement organisée autour de la ville noyau de Constantine, dont la croissance s'est progressivement orientée vers les communes périphériques, notamment El Khroub, afin de répondre à la saturation démographique du centre. Ce processus a favorisé l'urbanisation de la couronne périphérique, tout en maintenant une forte dépendance fonctionnelle vis-à-vis de la ville centre pour l'accès aux services et aux infrastructures (Benmechiche, 2019).

À partir des années 1990, l'urbanisation connaît une nouvelle phase avec la création de la ville nouvelle Ali Mendjeli, conçue pour absorber le surplus démographique et réorganiser l'espace urbain de l'agglomération. Avec près de 300 000 habitants et l'implantation d'équipements structurants, notamment deux pôles universitaires, son développement a profondément modifié les équilibres internes de l'agglomération, contribuant à l'émergence d'une structure urbaine multipolaire dominée par la triade Constantine, Ali Mendjeli et El Khroub.

Aujourd'hui, l'agglomération urbaine s'étend sur 877 km<sup>2</sup>, soit 40,10 % de la superficie de la wilaya (URBA Constantine, 2017), et concentre 90,81 % des activités commerciales (CNRC, 2021). Cette forte concentration d'activités et de population génère une demande importante de mobilité et un volume élevé de déplacements quotidiens, mettant sous pression les infrastructures de transport et le réseau routier. La congestion aux heures de pointe et l'apparition de points d'étranglement sont accentuées par l'importance du parc automobile, estimé à 233 192 véhicules (ONS, 2020). Le réseau de transport de l'agglomération se caractérise par une structure radiale convergeant vers Constantine.

Face à ces dynamiques, plusieurs projets structurants ont été réalisés dans le cadre du PMMC afin de moderniser les transports urbains et les infrastructures routières. Parmi eux figurent l'introduction du téléphérique en 2008, la mise en service du tramway en 2013 et son extension vers Ali Mendjeli en 2021, ainsi que la construction du pont Salah Bey et le passage de l'autoroute Est-Ouest par la wilaya. Ces aménagements visent à améliorer l'offre de transport collectif et à accompagner l'extension spatiale de l'agglomération, bien que l'urbanisation rapide ait toujours dépassé la capacité d'adaptation des réseaux de transport.

Dans ce contexte urbain en mutation, le secteur de l'enseignement supérieur joue un rôle structurant dans l'organisation spatiale et les dynamiques de mobilité. L'agglomération de Constantine abrite aujourd'hui douze établissements universitaires, organisés autour de trois directions des œuvres universitaires et accueillant plus de 91 000 étudiants et enseignants en 2021(22). Historiquement concentrée dans la ville de Constantine, l'offre universitaire s'est progressivement étendue vers les périphéries, notamment à Ali Mendjeli, où ont été implantés les deux principaux pôles universitaires récents.

Les infrastructures universitaires se sont développées de manière progressive et dispersée dans la ville de Constantine, sous la contrainte d'un tissu urbain dense et d'un foncier limité, ce qui a conduit à une organisation fragmentée entre lieux de formation, résidences universitaires et services associés. À l'inverse, les pôles universitaires d'Ali Mendjeli ont été planifiés dans le cadre d'un projet urbain plus structuré, permettant une organisation centralisée des campus et de leurs infrastructures d'accompagnement.

Cette distribution spatiale multipolaire du système universitaire s'inscrit ainsi dans la macroforme polycentrique de l'agglomération et contribue fortement à la structuration des mobilités quotidiennes. L'attractivité régionale de l'offre de formation universitaire génère en effet une forte demande en transport et en hébergement. Pour répondre à ces besoins, le service de transport universitaire mobilise un parc de 458 bus et dessert un grand nombre de lignes et de destinations, dépassant parfois les limites de la wilaya (DPSB, 2024).

Par ailleurs, l'intégration des infrastructures universitaires dans les réseaux de transport collectif constitue un enjeu central de la planification urbaine. La conception de la ligne de tramway, reliant Constantine à Ali Mendjeli, illustre cette volonté d'assurer une desserte directe des principaux établissements universitaires. De manière plus générale, l'implantation des campus universitaires s'inscrit dans une logique d'accessibilité privilégiant la proximité des axes routiers structurants et des gares routières, afin de faciliter les déplacements d'une population étudiante largement issue de l'extérieur de l'agglomération et de la wilaya (Acherard & Boukerzaza, 2020).

Ainsi, le développement du secteur universitaire apparaît comme un facteur déterminant des mutations urbaines et des dynamiques de mobilité au sein de l'agglomération de Constantine, en interaction étroite avec l'évolution de sa structure spatiale et de son système de transport.

## **Problématique**

Malgré l'importance stratégique de ce secteur, peu de recherches en Algérie, et à Constantine en particulier, ont abordé de manière approfondie les interactions entre urbanisation, mobilité

et enseignement supérieur. Les études existantes se concentrent souvent sur la croissance urbaine, l'accessibilité des centralités, la structuration du réseau routier ou les transports collectifs, et la mobilité urbaine, mais montrent peu de considération à la spécificité de la mobilité universitaire comme facteur structurant au sein de cette symbiose. Or, ce segment de population, stable, massif et régulier dans ses pratiques, constitue un laboratoire pertinent pour analyser les logiques de déplacement, les pratiques modales différenciées entre profils socioéconomiques le constituant, et leurs effets sur le système de transport.

Dans ce travail, l'analyse de la croissance urbaine, de la structuration polycentrique, de l'organisation fonctionnelle, et des dynamiques de transport de l'agglomération de Constantine constitue une base préalable, mise à jour par des données empiriques et des analyses spatiales et statistiques. Ce socle théorique et empirique permet d'aborder le dernier volet de la recherche : la mobilité universitaire. Ce choix n'est pas anodin, car la population universitaire, par son importance numérique et la régularité de ses déplacements, représente un segment structurant de la mobilité urbaine. Pourtant, cette mobilité spécifique reste difficile à isoler dans les flux généraux, car elle est à la fois couverte partiellement par le transport universitaire, diversifiée dans ses pratiques modales, et spatialement diffuse à l'échelle de l'agglomération urbaine et au-delà.

Dès lors, **la question centrale** est formulée ainsi : *Comment la mobilité de formation des universitaires s'articule-t-elle dans l'agglomération urbaine de Constantine, dans ses dimensions spatiales, temporelles, modales et socio-économiques, en quoi celles-ci diffèrent-elles entre les deux profils — étudiants et enseignants-chercheurs—, et comment ces dynamiques différenciées influencent-elles l'efficacité des réseaux de transport et les niveaux de congestion routière en période académique ?*

Cette problématique donne lieu à un questionnement spécifique, directement structuré par la démarche méthodologique adoptée :

- Comment se répartissent les flux origine/destination et comment leurs rythmes se superposent-ils aux heures de pointe du trafic général ?
- Quelles parts relatives occupent le transport universitaire, les transports collectifs urbains et les modes individuels ? Quels critères guident les choix modaux ?
- Comment la demande pendulaire universitaire contribue-t-elle à la surcharge des transports collectifs et à la congestion routière ?
- Quelles disparités apparaissent entre étudiants et enseignants en termes de coût, de temps de trajet, de localisations, et d'accès aux réseaux de transport ?

## **Hypothèses**

À partir de cette problématique et du questionnement qui en découle, l'étude s'appuie sur un ensemble d'hypothèses destinées à structurer la démarche méthodologique et guider l'analyse des résultats. Elles sont formulées comme suit :

- Les schémas de déplacements et flux pendulaires universitaires sont significatifs, mais hétérogènes selon les profils : les étudiants se caractérisent par des fréquences élevées et une dépendance plus forte aux modes collectifs/subventionnés et à l'intermodalité articulée au tramway, tandis que les enseignants présentent une autonomie modale plus marquée par l'usage de la voiture et des contraintes économiques moindres.
- Ces régimes contrastés, superposés aux axes majeurs et aux heures de pointe, produisent des impacts différenciés, mais cumulés sur les réseaux (surcharge, retards relatifs) et réduisent localement l'accessibilité mesurée, affectant l'efficacité globale du système de transport.

## **Objectifs**

Ce travail vise à éclairer la problématique de recherche et de vérifier les hypothèses formulées à travers un ensemble d'objectifs scientifiques qui sont définis comme suit :

- Articuler trois champs souvent traités séparément : croissance urbaine et macroformes, mobilité et systèmes de transport, et enseignement supérieur comme acteur territorial, constituant un révélateur des tensions entre urbanisation, transport et accessibilité.
- Comprendre et analyser la mobilité urbaine spécifique des universitaires ; étudiants et enseignants dans l'agglomération Constantinoise, en intégrant une approche comparative des deux profils, par l'examen des dimensions spatiales, temporelles, modales, économiques et organisationnelles de leurs déplacements.
- Démontrer comment les flux universitaires, par leur intensité et leur caractère pendulaire, contribuent à une charge notable sur les transports collectifs et le réseau routier.

## **Méthodologie de recherche**

L'ensemble de cette méthodologie repose sur une combinaison articulée de plusieurs approches complémentaires ; conceptuelle et référentielle, géospatiale et fonctionnelle, puis empirique par enquêtes de terrain et analyses statistiques, permettant d'appréhender de manière intégrée les dynamiques de croissance urbaine, d'organisation fonctionnelle et de

mobilité, appliquées au cas de l'agglomération de Constantine, depuis les cadres théoriques généraux jusqu'à l'analyse ciblée du système universitaire et des pratiques de mobilité associées.

- **L'approche conceptuelle et référentielle**

Afin de construire un référentiel théorique sur la thématique de recherche, L'étude s'est appuyée sur des travaux fondateurs en matière d'urbanisation, de croissance urbaine et de mobilité. Les travaux de Françoise Choay, Pierre Merlin, et autres constituent un socle conceptuel dans le domaine d'urbanisme, les contributions de Burgess (1925), Hoyt (1939) et Harris & Ullman (1945) fournissent les modèles classiques de la structure urbaine, constituant une base théorique incontournable pour aborder la notion de macroforme urbaine. Ces références, complétées par des auteurs contemporains tels que Philippe Panerai et Rémy Alain, qui enrichissent la réflexion sur la morphologie, les formes d'urbanisation et les modèles d'aménagement. Sur le plan de la mobilité et des transports, les travaux de Jean-Paul Rodrigue, Marc Wiel, Kenworthy J R, Newman P G, Vincent Kaufmann ou encore Banister apportent un cadre analytique solide reliant les dynamiques de déplacement aux transformations de la ville.

Une deuxième catégorie de références regroupe des travaux de recherches (thèses, articles, séminaires, et rapports) axés sur les interactions entre forme urbaine, accessibilité, mobilité urbaine. Parmi ces travaux, on cite ; Pouyanne G, Lévy A, Wiebe I, Pumain D, Crouzel I, Aguejdad R, entre autres, qui s'intéressent particulièrement aux phénomènes contemporains tels que l'étalement urbain, la métropolisation, ou encore la relation entre réseau de transport et organisation spatiale, mobilité quotidienne. Certains auteurs abordent des méthodes d'analyse, de l'accessibilité géographique et de centralité ; Drevelle M, ou par l'usage des Systèmes d'Information Géographique (SIG) et de la télédétection ; Walser O, Pornon H, Bonn F permettant de mesurer et d'interpréter les dynamiques spatiales. Par ailleurs, des études ciblées sur la mobilité universitaire en milieu urbain ; et l'accessibilité des campus ; Hardouin M, Baron M, Bendjaballah I, viennent renforcer la dimension thématique de la recherche, en fournissant des approches méthodologiques et analytiques transférables à notre contexte d'étude.

Enfin, un ensemble important de références porte globalement sur le contexte algérien ou spécifiquement, sur l'agglomération de Constantine. Ces travaux abordent les mutations de l'urbanisation, les politiques d'aménagement et de fabrication de centralités ; Diabi A, Belkhatir A, Lakehal A, et de transport ; Bendali I, Labii B, Chabane L, Baouni T, Ghenouchi

S R, ainsi que les problématiques d'accessibilité dans les territoires polycentriques ; Debbabi S, l'utilisation des SIG et de la télédétection spatiale dans les mesures et quantification de tache urbaine et l'étude d'autres phénomènes telle que la mobilité et les transports ; Benmechiche M, Dechaicha A. D'autres travaux portent notamment sur le secteur universitaire et sa relation avec l'urbain, alors que certains traitent la question de la mobilité de formation universitaire ; Cherrad M, Acherard S, Abada R. Ils offrent un éclairage indispensable pour situer la recherche dans un cadre géographique concret, en mettant en évidence les spécificités locales en matière de croissance spatiale, d'organisation fonctionnelle et de mobilité urbaine, notamment celle universitaire.

- **L'approche géospatiale et fonctionnelle (contexte d'étude)**

Elle repose sur l'étude de l'agglomération de Constantine, une métropole régionale dont la dynamique urbaine contemporaine reflète les transformations importantes associées à la croissance démographique, à l'expansion urbaine et à la reconfiguration fonctionnelle.

A cette échelle, cette approche mobilise la télédétection spatiale, la cartographie SIG et le croisement de données statistiques actualisées, afin d'analyser les indicateurs et dynamiques de croissance urbaine. Elle permet de mesurer l'évolution de la tâche bâtie, d'identifier les formes d'extension et d'analyser la répartition démographique et fonctionnelle du territoire (fonctions urbaines, commerciales et équipements structurants). Cette interprétation morpho-fonctionnelle est complétée par un examen du système de transport, considéré comme un élément constitutif de la configuration spatiale. L'étude du réseau routier, de l'accessibilité géographique (via l'indice Shimbel) et de l'offre de transports publics permet d'élucider les interrelations entre l'expansion urbaine, l'avènement du polycentrisme fonctionnel et les pratiques de mobilité quotidiennes.

Au niveau sectoriel, une **approche ciblée**, centrée sur le système universitaire, en tant que composante majeure de la structuration urbaine et des flux de mobilité, s'attache d'abord à retracer l'évolution du réseau universitaire algérien à travers une analyse diachronique et multi-échelles, afin de situer Constantine dans ce paysage national et de souligner sa spécificité en tant que pôle universitaire majeur.

L'examen détaillé des campus, des directions des œuvres universitaires, ainsi que des services d'hébergement et de transport, met en lumière les logiques d'organisation spatiale et fonctionnelle du système universitaire local. Une attention particulière est portée au transport universitaire, en tant qu'outil de cohésion entre sites de formation et lieux d'hébergement,



ainsi qu'à l'accessibilité des campus via les réseaux routiers et les transports collectifs urbains.

Cette lecture géospatiale et fonctionnelle ciblée permet ainsi d'identifier les modalités d'intégration du système universitaire dans l'armature urbaine globale et son articulation avec le système de transport. Elle constitue une étape analytique essentielle pour comprendre le rôle spécifique du secteur universitaire dans les dynamiques territoriales, notamment la mobilité à l'échelle de l'agglomération.

La collecte de données nécessaires pour mener à bien cette étude, s'est faite sur plusieurs temporalités et depuis plusieurs sources ; directions, administrations et organismes de la wilaya de Constantine (URBACO, DTP, DPSB, CNRC, DTWC, etc.), rectorats d'universités et directions des œuvres universitaires (DOU). D'autres données ont été recueillies en ligne ; rapports mondiaux (ONU Habitat, la banque Mondiale) et nationaux (ONS, MESRS, sites officiels des universités de Constantine, etc.). La collecte s'est faite aussi via les résultats des traitements réalisés par SIG, et de la télédétection spatiale à la suite de l'usage des Images satellitaires, et croisements de données qu'on a introduit dans le logiciel (ArcGIS 10.4.1). D'autres données sont issues d'enquêtes sur terrain ; observation participante et mesures de l'accessibilité géographique, ainsi que le traitement statistique des données d'enquête par questionnaire via le logiciel SPSS v26.

- **Enquêtes sur terrain**

Dans le cas de notre travail, les enquêtes in situ concernent trois types d'interventions :

- **L'observation participante incognito**, est utilisée en général dans le cadre de recherches exploratoires en sciences humaines et sociales (Toulouse et al., 2019). Aussi, par les géographes comme méthode de recueil de données, de description et d'interprétation des pratiques spatiales et/ou sociales saisies in situ (Morange & Schmoll, 2016), ce qui implique au chercheur de garder l'anonymat (Lapassade, 2002), de participer (Chassagne & Aline, 2013) tout en observant les comportements ou les faits (Gumuchian & Marois, 2000). Le chercheur peut discrètement procéder à la récolte de données, la prise de notes, ou de photos durant cette expérience (Claude, 2019).

Cette méthode consiste dans notre cas à observer et comparer la fréquence d'utilisation des transports collectifs pendant les périodes d'études et de vacances universitaires, afin d'analyser de manière exhaustive la récurrence de ce phénomène sur les transports en commun. Cette intervention in situ vise à comparer les taux d'utilisation des deux modes de transport en commun les plus populaires : le tramway et le bus (Diabi & Lazri, 2021), en

procédant par des photographies prises dans les stations et à l'intérieur des navettes des modes respectifs.

- **L'analyse de l'accessibilité géographique** fonctionne comme une métrique pertinente de centralité, mesurée pour évaluer l'efficacité d'un réseau routier à faciliter l'accès à un ou plusieurs centres urbains (villes) (Rubulotta et al., 2013). L'aspect temporel de cette métrique permet de clarifier le niveau d'accessibilité des centralités par rapport aux budgets temps de déplacements (Dinda et al., 2019) vers et depuis les villes constituant un territoire urbain multipolaire. La matrice temporelle se consacre à comparer l'accessibilité d'entrée et de sortie (Palud & Cécile, 2012), mettant ainsi en lumière les modèles et les tendances de la mobilité dans un paysage urbain multipolaire complexe (Cabrera-Arnau et al., 2023).

À ce stade, l'examen de l'accessibilité est utilisé pour quantifier et analyser les fluctuations décroissantes de l'accessibilité temporelle selon les circuits directionnels, conformément aux écarts constatés pour des trajets identiques pendant la période creuse (HC) par rapport aux périodes de pointe du matin et du soir (HPM/HPS), à la fois dans les mouvements entrants et sortants entre les villes. Dans notre cas, la mesure de l'accessibilité et ses variations en baisse au niveau de l'agglomération de Constantine sera mesurée et analysée en détail durant la période d'étude/travail. L'analyse suivante se voit comparative, en analysant les différences entre les périodes étude/vacances, en d'autres termes en présence de la mobilité de formation en l'occurrence universitaire en période d'étude, et durant les vacances printanières en l'absence de celle-ci.

- **L'approche statistique multicritère et EPU (Evaluation post usage)**, s'insère dans un modèle d'enquête origine-destination. Elle se voit exploratoire des facteurs de mobilité universitaire étudiante et enseignante, descriptive des tendances et dimensions spatiales et temporelles, voire organisationnelles des déplacements de cette population, et factorielle comparative visant à construire des profils types de mobilité étudiante et enseignante et les différences entre profils selon des diverses variables. L'évaluation post-usage (EPU) est un examen systématique des performances dans des conditions d'utilisation typiques, qui permet de vérifier la qualité opérationnelle d'un ensemble de modes, de réseaux de transport (Oillo, 2021). Dans cette étude, nous l'utiliserons pour évaluer l'efficacité du système de transport dans l'agglomération de Constantine lorsqu'il est utilisé par la population universitaire (étudiants/enseignants) durant la période académique (fréquence et taux d'usage, critères de choix et difficultés).

Le choix a été porté sur la conception d'un questionnaire en ligne via la plateforme Google Forms. La méthode d'échantillonnage choisie est l'approche probabiliste aléatoire simple, qui permet une inférence statistique, en particulier lors de l'examen d'une grande population (Gumuchian & Marois, 2000), et qui est adaptée à un budget temps limité, pour la récolte rapide des données (Dixon & Leach, 1978), les réponses au e-questionnaire devant être recueillies durant un espace-temps de 3 mois soit avant la fin de l'année universitaire 2021/22. La taille de l'échantillon retenu est de 400 personnes ; 235 étudiants et 165 enseignants. Le traitement des données catégorielles récoltées au sein de l'échantillon est établi à l'aide du logiciel SPSS v26 pour la totalité des traitements : ACM, analyse de discrimination, CAH, indice K-means, tableaux croisés. Les visualisations graphiques sont également effectuées sur ce même logiciel. Aussi l'utilisation de l'outil SIG s'avère cruciales pour l'analyse d'une partie des données à dimension spatiale.

## **Structure de la thèse**

Ce travail de recherche est organisé en trois parties, contenant chacune deux chapitres :

### **Partie 1 : Référentiel théorique sur la macroforme urbaine, la mobilité et les transports.**

Ayant comme objectif de poser les bases conceptuelles et théoriques de cette thèse, cette première partie tend à articuler entre croissance urbaine, forme spatiales et dynamiques de mobilité à travers le croisement entre apports de la géographie urbaine, de l'urbanisme et des sciences du transport, dans le but de dégager les fondements théoriques nécessaires à la partie empirique qui suivra. Pour cela, le recours à deux chapitres complémentaires s'impose :

**Le chapitre 1**, se consacre à l'analyse de la croissance urbaine et de la macroforme (modèles, typologies, étalement, mutations sociales et spatiales, armatures urbaines), tout en retraçant les grandes notions, concepts, mécanismes d'urbanisation, et tendances contemporaines. Il tend à mettre en exergue les dynamiques sociales et fonctionnelles, ainsi que les facteurs variés (démographie, économie, commerce, infrastructures, équipement et services) qui stimulent, accompagnent, et participent à la transformation du territoire urbain.

**Le chapitre 2**, quant à lui, tend à articuler entre mobilité et transport et leur interaction avec la forme urbaine. En explorant leurs dimensions théoriques, historiques et méthodologiques, il met en évidence la corrélation entre organisation fonctionnelle des villes, évolution des réseaux de transport, et dynamiques de mobilité, tout en intégrant une réflexion sur les méthodes d'enquête et sur l'apport des outils modernes tels que les SIG et la télédétection, dans une perspective d'analyse hybride s'inscrivant dans les études de mobilité et transport en milieu urbain.

## **Partie 2 : Agglomération de Constantine, la macroforme urbaine : entre croissance spatiale, organisation fonctionnelle et offre de transport.**

À la suite de la première partie, cette section contextualise géographiquement la recherche à travers le cas de l'agglomération urbaine de Constantine. Elle analyse les dynamiques ayant façonné la croissance de sa tâche urbaine au cours des dernières décennies sous les dimensions ; spatial, démographique et socio-économique. Elle propose également un état des lieux de la réorganisation fonctionnelle du territoire urbain et de la configuration du système de transport, en soulignant la relation entre organisation spatiale et offre de transport ainsi que sur leurs évolutions parallèles.

**Le chapitre 3**, propose une lecture diachronique visant à décrypter et analyser les logiques d'évolution de l'agglomération dans le temps. Il s'appuie sur des données statistiques et spatiales confrontées et comparées afin de mettre en évidence les relations entre causalités, phénomènes et politiques publiques, et leurs conséquences sur les mutations multidimensionnelles ayant conduit à la macroforme urbaine actuelle de l'agglomération constantinoise et à la complexité de son organisation territoriale polycentrique.

**Le chapitre 4**, se consacre au système de transport ; réseau viaire et réseaux de transport, afin d'en analyser le rôle dans la structuration du territoire et la mobilité urbaine. À travers des analyses spatiales (accessibilité géographique, taux d'exploitation du réseau viaire, desserte par les transports, il tend à observer les centralités urbaines et fonctionnelles, à analyser leurs rapports d'attractivité au sein de l'agglomération, et à vérifier l'offre de transport, ses logiques de fonctionnement et de modernisation, ainsi que les manques et disparités observés.

## **Partie 3 : L'enseignement supérieur au sein de l'agglomération : entre organisation spatiale-fonctionnelle, offre de transport et mobilité de la population universitaire.**

La troisième partie propose une analyse approfondie consacrée au secteur de l'enseignement supérieur et à la mobilité universitaire à Constantine, métropole régionale et pôle universitaire majeur. Dans la continuité des résultats précédents, elle met en lumière le rôle structurant de ce secteur et de la mobilité de sa population dans l'organisation spatiale et fonctionnelle de l'agglomération. L'analyse porte sur les logiques d'implantation des infrastructures universitaires, leur articulation avec l'urbain et les réseaux de transport, ainsi que sur les pratiques réelles de mobilité pendulaire des enseignants et étudiants, afin d'en identifier les tendances et les facteurs déterminants.

**Le chapitre 5**, étudie le secteur de l'enseignement supérieur en retraçant son évolution historique à l'échelle nationale, afin de situer les politiques et logiques d'implantation

spatiale. Il positionne ensuite Constantine dans ce contexte (statut, effectifs, offre de formation, implantation des campus et résidences universitaires, transport universitaire, accessibilité par transports collectifs). À l'échelle de l'agglomération, l'analyse porte sur les logiques d'organisation spatiale et fonctionnelle du système universitaire, notamment au sein de la triade de centralités Constantine, Ali Mendjeli et El Khroub, en examinant les spécificités de chaque pôle. Enfin, le rôle du transport universitaire est analysé comme facteur de cohésion du système, en mettant en évidence ses limites ainsi que l'apport des réseaux de transport dans la mobilité quotidienne de la population universitaire.

**Le chapitre 6**, approfondit l'analyse de la mobilité universitaire dans l'agglomération de Constantine. Il s'appuie d'abord sur une observation comparative in situ des taux d'utilisation des transports collectifs entre périodes d'étude et de vacances, ainsi que sur les variations d'accessibilité des villes, afin d'évaluer l'impact de la mobilité universitaire sur le système de transport. L'analyse se poursuit par une étude statistique des tendances et pratiques des enseignants et étudiants, à partir d'un échantillon représentatif de la population universitaire, en examinant les facteurs spatiaux et socio-économiques afin d'identifier des groupes homogènes selon plusieurs variables. L'approche méthodologique combine analyses spatiales via SIG et analyses statistiques descriptives et multivariées sous SPSS, afin d'apporter des résultats permettant de vérifier les hypothèses et d'éclairer les pratiques modales de la mobilité universitaire et leurs effets sur le système de transport.

## **Partie 1 : Référentiel théorique sur la macroforme urbaine, la mobilité et les transports.**

### **Introduction à la partie 1**

La première partie de cette thèse pose le cadre conceptuel nécessaire pour comprendre l'articulation entre croissance urbaine, formes spatiales et dynamiques de mobilité. Elle croise les apports de la géographie urbaine, de l'urbanisme et des sciences du transport afin de dégager les fondements théoriques qui guideront l'analyse empirique.

Dans un premier temps, elle retrace les grandes notions, concepts, mécanismes de l'urbanisation, et modèles de la croissance urbaine façonnant la macroforme, tout en intégrant les tendances contemporaines d'urbanisation (métropolisation, mondialisation, modernisation). Elle tend aussi à mettre en lumière les mutations sociales et fonctionnelles qui accompagnent les territoires en transformation.

Dans un second temps, cette partie explore les interactions entre forme urbaine, mobilité et réseaux de transport, comme éléments costructurants de l'espace urbain, en analysant leurs dimensions historiques, fonctionnelles et sociales, ainsi que les méthodes et outils conventionnels d'étude qui permettent de les saisir ; classiques et contemporains informatisés, en soulignant leur rôle dans l'étude des pratiques de mobilité en milieu urbain.

Ensemble, ces deux dimensions, établissent les bases théoriques pour appréhender les dynamiques et interactions entre forme urbaine, organisation fonctionnelle et mobilité, façonnant les territoires urbains contemporains, tout en donnant une synthèse préliminaire des analyses approfondies qui s'ensuivront.

## **Chapitre I : Macroforme urbaine : concepts, modèles et dynamiques de fabrication.**

### **Introduction**

L'urbanisation est le vecteur du changement dans l'espace urbain : à la fois phénomène, processus et mutation des territoires. La macroforme de la ville ou de l'agglomération en est la conséquence directe, suscitant l'intérêt de multiples disciplines au regard des enjeux spatiaux, fonctionnels, économiques, politiques et culturels qu'elle implique.

Compte tenu de l'intérêt que porte la recherche pour ce système complexe qu'est la ville, en croissance continue selon les rapports de l'ONU, et des contraintes qu'affronte la ville d'aujourd'hui quant à la gestion de son territoire, l'organisation de ses fonctions et le changement des pratiques urbaines, il est fondamental d'aborder cette problématique multidisciplinaire en explorant l'évolution historique de la ville ainsi que les dynamiques ayant façonné son urbanisation jusqu'à aujourd'hui, à travers une revue de la littérature scientifique existante.

Ce chapitre vise à construire une vision globale de la thématique sous l'angle de la géographie urbaine et à dresser une base théorique pour les chapitres suivants, en guise de défrichement conceptuel.

Pour ce faire, une définition des concepts clés aux dimensions physico-spatiales, sociétales et fonctionnelles ouvrira le chapitre, avant de parcourir la morphologie urbaine, les modèles d'aménagement et les modèles de croissance urbaine connus sous l'influence de l'étalement urbain.

Une large partie est ensuite consacrée à ce sujet de controverse : les termes employés pour le décrire, les méthodes de lecture du phénomène d'expansion, ses circonstances historiques, politiques et économiques, ainsi que les techniques de mesure mobilisées. Les tendances d'urbanisation observées dans le monde, leurs contextes et leurs liens avec l'avancée technologique et la mondialisation y sont également abordés.

Pour tenir un positionnement scientifique rigoureux, il importe de connaître les composantes de l'armature urbaine aux échelles internationale et locale, ce qui conduit au cas de l'Algérie, de son découpage administratif, et plus particulièrement à la Wilaya de Constantine et de son agglomération urbaine comme contexte d'intervention.

## **I.1 Urbanisation, croissance urbaine et macro forme : définition des concepts**

L'urbanisme a subi durant le temps plusieurs tentatives définitions, par des théoriciens, des urbanistes et des géographes, il est à la fois un art, une science, et une théorie qui se pratique impliquant une technique qui résulte par l'aménagement du territoire urbain, c'est une action de restructuration urbaine ; physique et sociale d'un espace donné (Commerçon, 2021). Son but est d'étudier, de planifier et d'organiser les villes et leurs territoires de façon harmonieuse et efficace. Les urbanistes sont les experts de ce domaine, utilisant des concepts géographiques, architecturaux, sociaux, climatiques et esthétiques pour façonner les villes et leur système de transport. Leur objectif ultime est de créer un habitat urbain adapté aux besoins de l'homme, une circulation fluide et des services de proximité pour lui assurer un environnement suffisant à ses attentes en termes d'activités et d'intérêts. Il intervient dans la disposition du bâti, la structuration des réseaux de communication et équipement publics, partant d'une réglementation juridique, d'instruments d'urbanisme et outils de planification qui permettent l'affectation et l'utilisation des sols (LAROUSSE, s. d.).

L'urbanisation est le processus d'expansion des villes et de leurs zones périphériques au détriment des zones rurales. L'expansion physique des agglomérations et l'augmentation continue de la population des zones urbaines caractérisent ce phénomène. Le rapport entre la population urbaine et rurale, la densité de celles-ci, l'étalement des agglomérations et la transformation des styles de vie sont utilisés pour déterminer le niveau d'urbanisation d'un territoire.

Même si auparavant, on parlait de la ville et qu'aujourd'hui, on parle d'agglomération urbaine, la définition de l'urbanisation reste l'action de créer ou d'étendre un territoire urbain qui est en concentration croissante. (Merlin & Choay, 2005) Celle-ci présente des défis et des enjeux majeurs pour les spécialistes du domaine et les décideurs publics, car quel que soit le nom qu'on lui attribue : expansion, étalement, urbanisation, ou croissance ; ce terme indique un changement physique continu du territoire, et comporte l'analyse de l'évolution des agglomérations qui doit être cadrée (Panerai, 1980), voire planifiée en raison des enjeux socio-économiques et environnementaux qu'elle représente.

Avec le temps plusieurs concepts d'urbanisation ont vu le jour, on cite aujourd'hui des termes plus spécifiques pour décrire différents processus d'aménagements dont on cite : sur-urbanisation, désurbanisation, sous-urbanisation, etc.(Lacour et al., 1981). Ce sont là des nominations adaptées à des variétés de formes urbaines, qui à leur tour ont aussi été réparties selon leurs échelles : microforme ou échelle de l'îlot, du quartier, mésoforme ou échelle de la



ville, macroforme ou échelle de la métropole, d'agglomération, de région, ou de conurbation (Lévy, 2005).

Le terme croissance à lui seul, renvoie à un changement d'ordre physique là où on constate une augmentation des dimensions sur une période donnée. La croissance urbaine fait référence à l'expansion des villes ou agglomérations, souvent liée à la croissance de la population urbaine et à l'urbanisation. Elle peut être due à l'immigration, à l'accroissement naturel de la population urbaine qu'on nomme aussi croissance démographique, ou à l'exode rural (Merlin, 1993). Cette tendance est particulièrement répandue dans les pays en développement, où de nombreuses personnes des zones rurales migrent vers les centres urbains à la recherche d'un emploi, d'un accès aux soins de santé, à l'éducation ou formation universitaire et à l'aide alimentaire.

La transition urbaine est le passage d'une population à prédominance rurale à une population principalement urbaine (Steck, 2006). Au fur et à mesure que les villes se développent, elles peuvent donner naissance à des mégapoles ou au processus de concentration des fonctions de commandement dans de grandes zones urbaines, appelé ici métropolisation. Cette croissance urbaine pose des défis en termes de gestion urbaine, d'accès au logement, aux transports et aux services en milieu urbain.

Ce qu'il faut retenir, c'est que la croissance urbaine, est en relation directe avec celle démographique, ce qui induit directement une concentration de population dans un site donné, ainsi qu'une fluctuation de celle commerciale, de services publics, de logements et de moyens de transports. Une densité qui crée une centralité, et qui par la suite encouragera l'expansion urbaine de la forme primaire sous des schémas de développement différents (Dupont & Pumain, 2000; Gaschet, 2003), et de là émergera de nouvelles centralités périphériques et une morphologie urbaine nouvelle.

## **I.2 Morphologie urbaine : à la fois un état et une lecture de l'espace**

Selon Pierre Ladevan, la lecture morphologique de la ville et de ses formes physiques dépend du domaine de la géographie (Blanchard, 1937). Aussi selon Jean Brunhes, une étude s'intéressant aux rapports formes physiques et modes humains d'occupation du sol, dépend forcément de la géographie humaine, un domaine qui s'intéresse à des territoires assez larges. C'est donc en géographie urbaine que l'expression morphologie urbaine est la mieux située, car à une échelle qui lui est adéquate.

La morphologie de la ville d'aujourd'hui n'est plus celle d'hier. La ville avait autrefois une enceinte, un intérieur et un extérieur, une forme médiévale dense, mais limitée, d'une

configuration relativement simple et contrôlée avec des entrées claires et visibles. Contrairement à la ville contemporaine, éclatée et dispersée (Choay, 1965). Elle a perdu non seulement ses limites, mais également la visibilité de ses entrées. Ce terme s'intéresse à la forme physique de la ville et à la constitution progressive de son tissu. Selon Rémy Allain, la morphologie urbaine est l'étude de la forme physique de la ville ou de l'agglomération, de sa constitution graduelle, de l'organisation de l'espace urbain, et des rapports réciproques des éléments qui constituent son tissu et témoignent des combinaisons particulières, des figures urbaines telles que les rues, les places et autres espaces publics, son patrimoine bâti, et son réseau de communication (Barré, 2004).

La morphologie urbaine naît du parcours historique, politique, socioculturel, voire économique de la ville, elle est le résultat d'une croissance spontanée ou planifiée, parfois les deux de façon partielle. On entend aussi par là, le résultat issu de la composition urbaine (design urbain) et l'aménagement urbain, ces termes-là désignent l'art d'aménager et de concevoir l'espace entre bâtiments. Kevin Lynch décrit la ville comme étant semblable à l'architecture ; une construction dans l'espace, mais à une échelle plus importante, et que pour la percevoir, il faut une longue période de lecture (Lynch, 1960).

Les villes se différencient par leurs caractéristiques communes et uniques : le site d'implantation et sa topographie, la situation et le climat, le développement urbain et le timbre qu'on lui associe, le développement social, économique, la population et son rythme d'évolution. Ce sont tous là des facteurs interreliés qui font que les chercheurs et professionnels de l'espace s'intéressent à ce phénomène et tentent de les normaliser et classer par leurs études et modélisations en des modèles et schémas de développement de villes selon des théories de croissance, notre travail s'intéresse justement aux macro formes et aux facteurs en relation avec le bon fonctionnement de celle-ci, il est donc utile de parcourir ces modèles spatiaux.

### **I.2.1 Les modèles de structure urbaine : trois modèles de référence**

Les villes se développent de façon différente, à chacune ses spécificités sociales, économiques, son contexte géographique et politique. Il a eu à travers le temps l'apparition de plusieurs macro formes sur lesquelles se sont basé quelques théories afin de les étudier en forme et en fonction et aboutir à des modèles spatiaux qui obéissent à une certaine logique de développement territorial. Ils tentent de décrypter la dynamique d'expansion des villes et son impact sur les structures urbaines. Les modèles publiés par Burgess, Hoyt et Harris & Ullmann, de l'école de Chicago, décrivent schématiquement l'organisation spatiale (Bastie &

Désert, 1991), sous l'angle de la répartition démographique et des activités économiques. Ces modèles spatiaux sont les déclencheurs des modèles d'urbanisation ultérieurs.

#### **I.2.1.1 Le modèle radioconcentrique (Burgess 1925) :**

Un modèle qui suppose une série de zones concentriques (voir Figure I.1)., chacune correspondant à une spécialisation bien définie. Ces zones concentriques se propagent périphériquement de la même manière que les ondes (Park et al., 1925). Même appliquée à Chicago, cette théorie a été critiquée pour ses limites rigides et leur homogénéité, car ne correspondant pas à la réalité de la ville pour la négligence des données naturelles et contraintes de site qui ont un impact significatif sur l'organisation de la structure urbaine.

Ce système prône le fait que la ville doit avoir un cœur commercial, dynamique, économique soit un grand centre autour duquel s'organise la ville sous forme de couronnes successives contenant les quartiers de classes sociales démunies, moyennes puis aisées en allant vers l'extérieur de la ville. Burgess "est née de l'idée qu'une ville se développe en cercles concentriques en direction de l'extérieur. Selon lui, les fonctions et les groupes de population sont inégalement répartis dans les différents secteurs d'une ville, ce qui signifie que ce ne seront pas les mêmes groupes qui domineront dans chaque quartier. Selon Burgess, les activités économiques dynamiques dans le centre-ville ont connu le développement le plus remarquable (Bastié & Désert, 1991).

#### **I.2.1.2 Le modèle sectoriel de (Hoyt 1939) :**

Ce modèle utilise les grands axes de transport pour répartir les zones industrielles et les quartiers ouvriers toujours à proximité du centre dynamique, les quartiers de classe aisée et supérieure se développent de l'autre côté de la ville. Selon Hoyt, les zones résidentielles se spécialisent en secteurs de classes bourgeoises, moyennes et populaires ; Une évolution en secteurs selon le critère de la répartition des revenus (voir Figure I.2). L'existence de routes ou de voies ferroviaires importantes facilite l'accessibilité et favorise le regroupement de certaines activités industrielles de manière plus ou moins linéaire, le réseau de communication a un rôle structurant dans l'évolution radiale de la ville qui se fait par glissement depuis le centre (Aguejdad, 2009), créant une ségrégation spatiale entre attractivité et détérioration de quartiers par rapport à d'autres.

#### **I.2.1.3 Le modèle des noyaux multiples (Harris et Ullmann 1945) :**

Harris & Ullmann (1945) ont postulé, dans leur modèle des noyaux multiples, que certaines fonctions urbaines et activités s'excluent ou s'attirent. Par conséquent, certaines fonctions se concentrent dans des noyaux spécifiques à vocations différentes, comme le centre-ville

historique, le centre commercial, le parc ou quartier industriel (Simard & Mercier, 2001). Les zones industrielles sont implantées près des résidences ouvrières pour minimiser le temps de déplacement, à contrario les quartiers résidentiels des ménages plus fortunés se situent plus loin. Par conséquent, ce modèle se concentre sur la fragmentation de l'organisme urbain en une structure multi nucléaires articulée par des axes de transport. (voir Figure I.3)

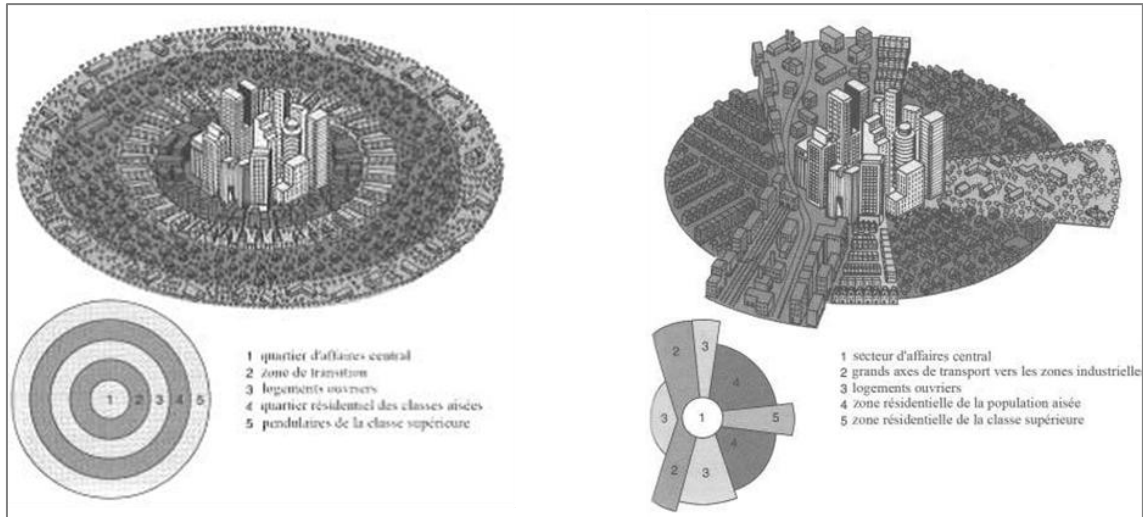


Figure I. 1: Le modèle radioconcentrique de Burgess 1925

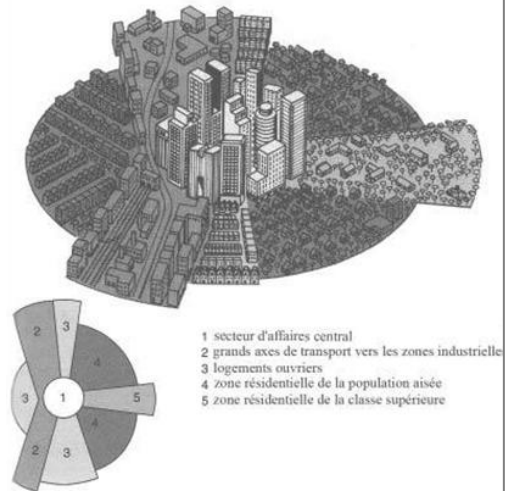


Figure I. 2: Le modèle sectoriel de Hoyt 1939

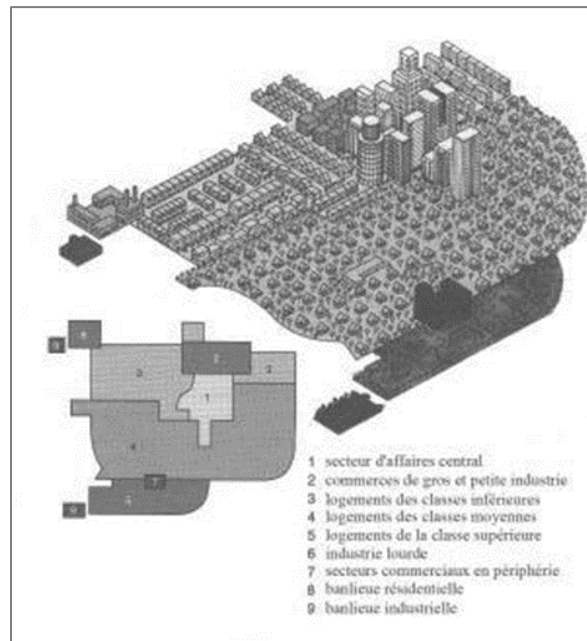


Figure I. 3: Le modèle des noyaux multiples de Harris et Ullmann 1945

### I.3 La macro forme urbaine : modèles d'aménagement et de croissance

La ville espace complexe dans lequel nous vivons aujourd'hui, regroupe plusieurs activités qu'on appelle les pratiques urbaines. Ils sont le principal moteur de croissance urbaine, l'observation de ce phénomène a donné naissance à des modèles variés développés par plusieurs professionnels du domaine d'urbanisme afin de le décrire sous toutes ses formes.

Nous comptons parmi elles, celles développées par Philippe Panerai qui selon lui, il existe trois principaux modes d'urbanisation : extension, reproduction et densification, chacun inclut des formes de développement différentes basées essentiellement sur les axes de transport.

### **I.3.1 Trois modèles de croissance de référence par Philippe Panerai**

#### **I.3.1.1 La croissance par extension : croissance continue.**

Elle est d'ordre continu, sans ruptures puisque le tissu urbain s'étend de proche en proche par adjonction continue d'éléments voisins. Elle prend en général trois types : linéaire, radioconcentrique et polycentrique (Allain, 2004) (voir Figure I.4) Ce modèle de croissance urbaine fait référence à l'expansion physique des limites d'une zone urbaine, impliquant un processus de concentration et d'étalement. Outre, la progression des surfaces urbanisées à la périphérie des villes, englobant l'habitat, les entreprises et les équipements publics. Il peut être causé par des changements dans le système productif et l'émergence de nouveaux modes de vie (Tabourin et al., 1995). On associe souvent à ce modèle l'extension de la ville par intégration des villages urbains et l'étalement des grandes villes qui en sont des exemples concrets (Fanchette, 2015).

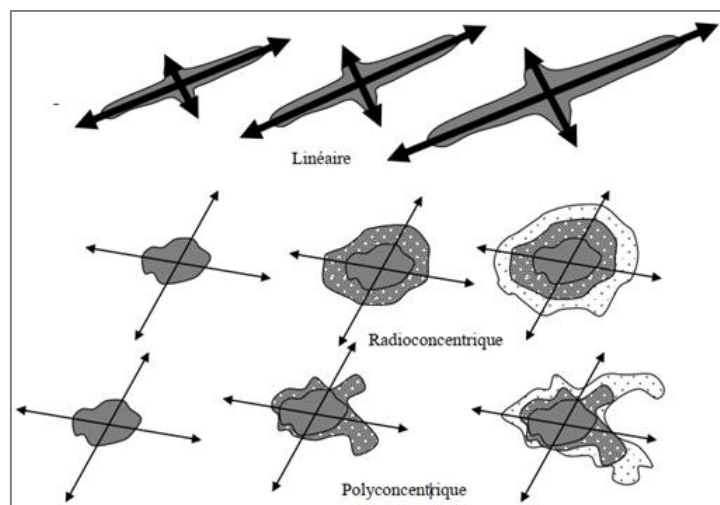


*Figure I. 4: Croissance urbaine par extension.*

#### **I.3.1.2 La croissance par reproduction : discontinue.**

Ce modèle met en évidence des formes d'urbanisation non continues, c'est une des formes d'étalement ou la croissance se fait de manière dispersée, laissant des terrains vides. Cette tendance a commencé à se développer au cours de la deuxième moitié du siècle dernier, grâce au développement du secteur de transport qui a permis d'implanter de nouvelles zones urbaines loin de la ville, donc en dehors de son centre historique. Dans ce cas, le tissu nouveau se développe en référence à celui existant, mais en discontinuité, il peut y avoir des formes différentes comme la création de hameaux et de villes nouvelles (Allain, 2004).

Ce phénomène de mutation urbaine vers l'éparpillement de l'urbain (Bauer & Roux, 1976) qui s'est fait grâce à la vitesse des moyens de transport, où on pouvait parcourir des distances plus longues en un temps réduit, dépendait aussi du marché du logement face à la demande, et au prix abordable du foncier bas dans les périphéries et à la conversion des sols (Pouyanne, 2014).

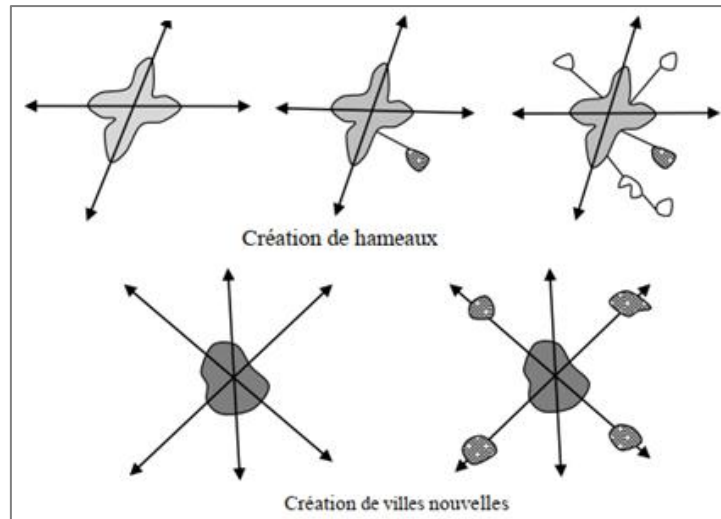


Figure I. 5: Croissance par reproduction

### I.3.1.3 La croissance par densification : ville compacte.

Un type d'intervention récent qui a subi maintes critiques, mais qui reste envisageable pour lutter contre le phénomène d'étalement. Il se base sur le principe de refaire la ville à partir du tissu existant et gagner en densité, plutôt que la consommation abusive en périphérie de la ville. Il s'agit d'un processus d'unification des entités centre et périphérie, via l'exploitation des espaces libres ou bien l'augmentation des densités bâties existantes. Ce concept de la ville compacte opposé de la ville diffuse, a été défendu par certains urbanistes européens tels Jean-Pierre Orfeuil, qui le relie directement à la problématique de mobilité urbaine ; comme étant une solution pour réduire la consommation d'énergie dans ce secteur. Il fait partie des solutions pour la ville durable et la préservation de l'environnement.

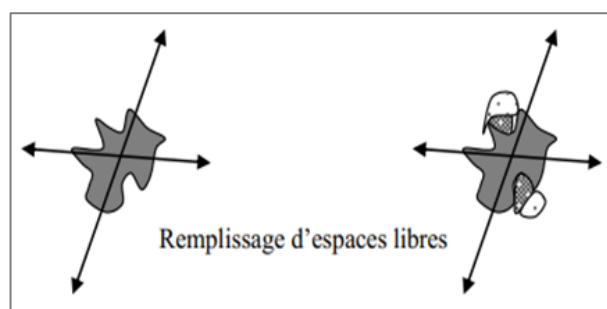


Figure I. 6: Croissance par densification

Bien que ces trois modèles urbains de référence aient servi de base réflexion autour du phénomène d'expansion des villes, ils demeurent des schématisations en contradiction avec la réalité urbaine, négligeant les interrelations entre l'individu et l'espace urbain. Aussi, ils ne prévoient pas les changements fonctionnels, les mutations des centres et périphéries et la mobilité croissante des citoyens (Ollivro, 2000). Ils ne supportent donc pas les facteurs de croissance, un phénomène continu qui tend toujours à remettre en cause le modèle de structure interne de la ville (Racine, 1971).

### **I.3.2 Les modèles d'aménagement Par Rémy Allain**

Remy Allain a joué un rôle important dans la compréhension des formes et des modèles urbains, qu'il explore plus en détail en ajoutant d'autres formes et leurs variantes non évoquées par Panerai. Dans son ouvrage « Morphologie urbaine : Géographie, aménagement et architecture de la ville » (Allain, 2004), il étudie la complexité de la ville, et l'analyse selon différentes échelles et disciplines ; la géographie humaine, l'histoire et l'architecture. Ses travaux ont abouti sur la logique et la diversité des modèles de la croissance à grande échelle des territoires urbains. Ces Modèles sont outils pour comprendre et interpréter les formes urbaines.

**Le modèle en étoile**, est une théorie affirmant que les villes se développent en suivant une forme en étoile, avec des rues principales qui rayonnent du centre-ville et des rues secondaires qui se relient les unes aux autres pour former des branches, il implique la création de routes radiales qui relient les zones périphériques au centre (Barré, 2004).

**Le modèle radiocentrique** repose sur l'idée que les villes ont une structure spatiale qui s'articule autour d'un emplacement central, avec des zones périphériques qui s'étendent et se diversifient au fil du temps. Il s'intéresse à la localisation résidentielle et permet d'étudier les facteurs de périurbanisation (Rejeb Bouzgarrou, 2019), un phénomène qui a grandement contribué à la croissance démographique des zones rurales.

**Le modèle polycentrique discontinu**, un concept qui se réfère à la structure spatiale et aux relations entre les différents centres d'une région ou d'une ville, il reflète la macroforme de maintes agglomérations et de métropole en Europe (Allain et al., 2003) et en Afrique du Nord (Debbabi, 2020; Oueslati Hammami, 2010) aujourd'hui, si on fait abstraction des réseaux de communications.

**Le modèle de réticulaire polycentrique** est un cadre théorique pour le développement urbain qui met l'accent sur l'importance de multiples pôles d'activité reliés par un réseau

d'infrastructures de transport et de communication. Tout comme le modèle précédent, il caractérise la structure des territorialités contemporaines (da Cunha et al., s. d.).

**Le modèle linéaire** a été repris par Alain et dans lequel il évoque plusieurs formes de croissance linéaires, et des exemples pour chaque cas de figure. C'est un modèle qui est influencé par la topographie du site (barrière naturelle, ou ligne de croissance naturelle), se façonne autour des axes de transport, et caractérisé par la création de villes nouvelles.

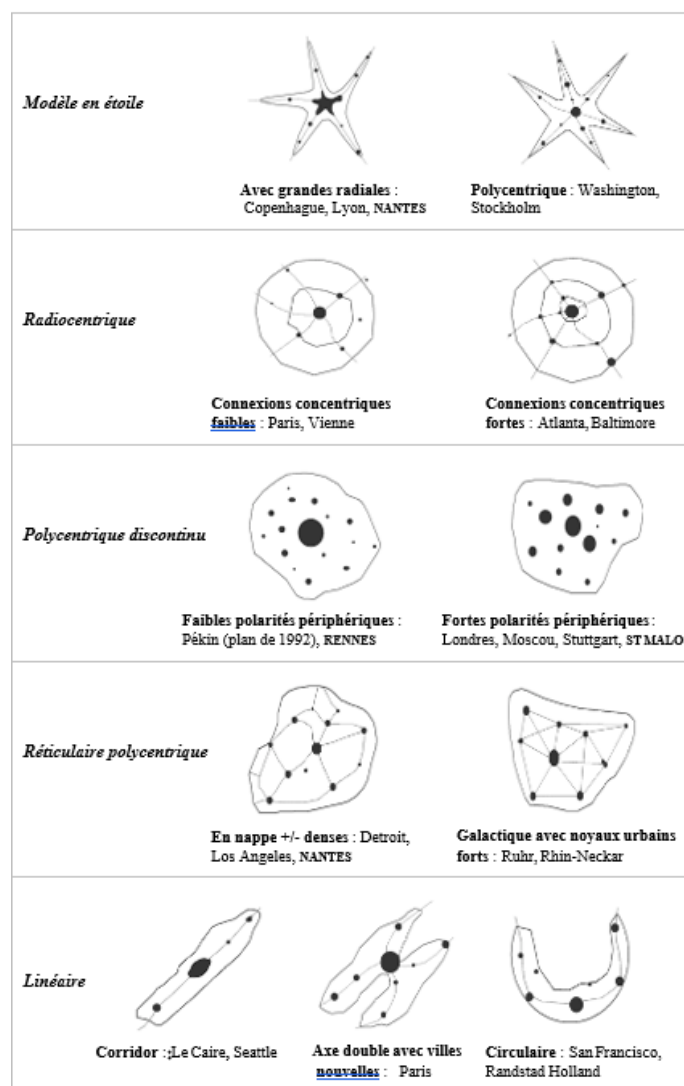


Figure I. 7: Macroformes et modèles d'aménagement par Rémy Alain, 2004

### I.3.3 Les schémas de développement de la ville par CURB

Selon l'étude CURB (Van den Berg et al., 1982), on peut diviser l'évolution de la ville en quatre étapes majeures. La première serait une urbanisation caractérisée par la croissance intense, et la densification des tissus centraux des villes. La deuxième étape représente une croissance de la périphérie des grandes villes, accompagnée par un peuplement de la périphérie, et un inversement des soldes migratoires. En troisième, nous assisterons à une



phase de désurbanisation ou contre urbanisation, qui vient juste après la deuxième et l'accompagne généralement, on assiste à une baisse de la population des centres-villes et une augmentation des populations de la périphérie. Enfin une étape de réurbanisation des centres-villes, une étape espérée beaucoup plus qu'elle n'est réelle.

#### **I.3.3.1 Le développement linéaire :**

C'est l'entendement d'une ville en longueur autour d'un axe central qui regroupe tous les systèmes de transport métro, tramway, et réseau viaire sous forme d'étages superposés (Navascués Palacio, 1969). Autour duquel se développent la ville sur une largeur de 500 mètres. Sous le nom de cité linéaire, elle est imaginée par l'urbaniste Arturo Soria vers la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.

#### **I.3.3.2 Le développement en tache d'huile :**

Ce genre d'extension commence par la consommation progressive des terrains qui se situent le long des voies radiales entre le centre et les périphéries, c'est ce qu'on appelle le développement en doigts de gant (Halleux et al., 2005), il se développe à travers les axes routiers et de transport. Avec la distanciation le centre-ville devient difficilement accessible et le problème de mobilité commence à se poser. Les rocade raccordent les radiales en créant des ceintures entre les doigts afin de faciliter les déplacements dans l'agglomération (Debbabi, 2020). Dans ce cas de figure, la dépendance envers le centre reste forte, car ce dernier couvre les besoins de la population en termes d'activités et d'offre de services.

#### **I.3.3.3 Le développement polycentrique :**

Introduit par E. HOWARD avec sa Garden City 1898 (Howard, 1965). Ce concept visant à préserver la présence de la trame verte en milieu urbain, et à entourer la ville centre de villes satellites de sorte à instaurer un équilibre en ce qui concerne les pratiques sociales des usagers, bien que chaque ville ait plus ou moins un manque ou un excès par rapport aux autres dans certains domaines. Le fait d'orienter l'urbanisation et la diversification des secteurs d'activité dans ces villes satellites provoquera l'émergence des nouvelles centralités qui seront interdépendantes entre elles et de l'ancien centre, plutôt que d'être totalement dépendantes de ce dernier. On parlera donc de polycentralité. Cependant, le concept a été critiqué, il est considéré comme une utopie ; pour sa forme rigide et qui ne tient pas compte des contraintes du terrain. Il y a eu quand même des tentatives, comme la ville de Letchworth qui est réputée pour être la mise en réalité de la cité jardin (Lewis, 2015), essayant de respecter les caractéristiques de la théorie, mais en aucun, on a pu réaliser la forme radioconcentrique du concept.

#### I.4 De la ville monocentrique à la ville polycentrique : Contexte global de croissance

Une ville, une agglomération ou un territoire peut prendre plusieurs formes au fil du temps, et peut subir un ou plusieurs modèles d'aménagements combinés. La lecture de sa morphologie physique est donc reliée à une échelle précise et une période durant laquelle elle suit un courant de croissance particulier (Benmechiche, 2019). Ce qui ramène à logique de réflexion qu'au fur et à mesure qu'une ville évolue, son expansion change de typologie.

Les trois typologies qui illustrent la majorité des cas de figures sont en fait la ville linéaire, monocentrique et polycentrique (Vanderschuren & Galaria, 2003). Une ville peut avoir les deux formes d'aménagement suivant un cycle ; c'est-à-dire qu'une ville de petite taille tend au début de se densifier, puis de s'étendre de façon la plus homogène et continue possible en intra-muros, jusqu'à atteindre ses limites de croissance (Weber & Hirsch, 2000), celles-ci peuvent être des barrières physiques (géographiques), administratives ou artificielles, comme elle peut atteindre un seuil limite (Panerai et al., 1997).

Sous ces contraintes, la ville toujours en quête d'expansion s'étale hors de ses limites ; une extension extra-muros, selon une ou plusieurs lignes de croissance. Celles-ci peuvent être des routes, une voie ferrée, un canal ou une vallée. Divisées en deux grandes catégories ; linéaires et multidirectionnelles (voir Figure I.8), elles peuvent être naturelles ; donc inscrite dans le site avant que la croissance soit effectuée, ou artificielle ; c'est-à-dire projetée ou réalisée au début d'une phase d'extension (Panerai et al., 1997).

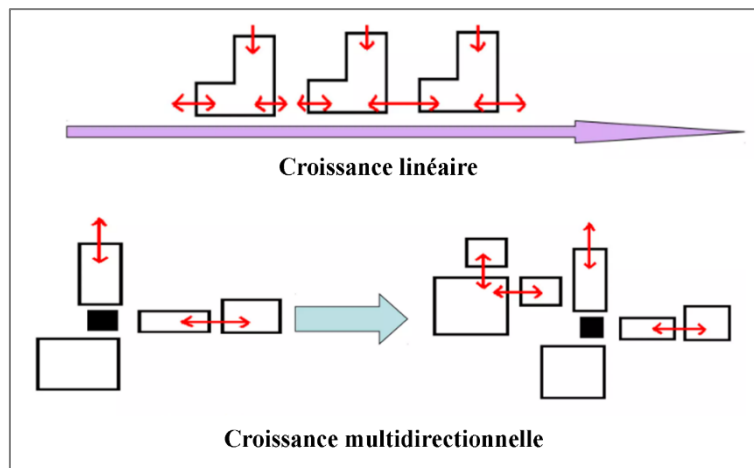


Figure I. 8: Types de croissance. Source : <https://fr.slideshare.net/bibaarchitecte/la-croissance-urbaine>

La croissance urbaine est souvent multidirectionnelle (polaire), à moins qu'un obstacle quelle que soit sa nature ne soit incontournable. En utilisant les anciens chemins de l'agglomération reliant entre le noyau central et les périphéries, la ville change de forme. Les noyaux périphériques (petites villes, bourgs et villages), prennent le relais en raison de la disponibilité du foncier sous une périurbanisation planifiée (Roux & Vanier, 2008). Il est cependant

important de noter que ces derniers évoluaient déjà en même temps que le noyau central, parfois selon un mode de croissance différent ; qui dans ce cas crée une sorte de concurrence et diffusion dans la lecture de la macroforme (Benmechiche, 2019), mais à un rythme réduit puisqu'ici, on parle le plus souvent d'une croissance spontanée, ou à timbre résidentiel ou industriel. Ceci pour dire qu'à la fin, on aboutit à une forme polycentrique, regroupant plusieurs entités en croissance, c'est généralement le cas d'une métropole, une agglomération de taille moyenne ou grande.

Comme son nom l'indique, la ville polycentrique, regroupent plusieurs centralités. Ceci renvoie à l'attractivité qu'exercent ces centralités les unes sur les autres, sur le territoire ou la région, la présence de pôles spécialisés (Mignot, 1999); résidentiels, industriels, commerciaux et universitaires, influence les corrélations qu'entreprennent ces centralités.

Parmi les contraintes de l'urbanisme contemporain face à ce type de macroforme, c'est que la forme affecte les fonctions et pratiques urbaines et vice versa. Les agglomérations de forme polynucléaires illustrent généralement une délocalisation des lieux de résidence, de travail, et de recreation ; due au report de populations, des activités économiques et d'éducation, du noyau central vers les centralités périphériques (Pumain et al., 2003), dans un but de décentralisation, ceci met l'accent sur la problématique de mobilité urbaine (Pouyanne, 2004b). Outre la distanciation génère le besoin de se déplacer ; quatrième fonction essentielle de la vie citadine (Denefle et al., 2006) et artère reliant les fonctions et localités du grand ensemble.

Contrairement au processus d'étalement qui s'est fait par l'automobile, la métropolisation tend à rééquilibrer l'organisation des fonctions dans la ville, et prône le développement du secteur de transport, afin de satisfaire la demande de transport accrue due à l'éclatement d'une agglomération, et dans le but d'une structuration par les réseaux de transport (Conesa, 2010). A côté de cela, une urbanisation qui vise à densifier le territoire s'avère possible et intéressante, en procédant à une couture urbaine, par l'utilisation des terrains vacants. Afin d'aboutir à une macroforme plus compacte, et donc le retour vers la forme de conurbation au caractère de multicentralité fonctionnelle, impliquant une connexion et une coordination entre les différents centres urbains, mais à une échelle plus large.

#### **I.4.1 Quelques modèles de croissance urbaine**

##### **I.4.1.1 La ville fidèle à sa configuration traditionnelle**

La ville conserve sa forme traditionnelle en utilisant des sites inoccupés (vacants). Étant donné que l'automobile est le principal mode de transport, ce type de croissance n'est pas

considéré comme très pratique à long terme (Vanderschuren & Galaria, 2003). Los Angeles est un exemple de ville motorisée selon Newman et Kenworthy qui reste fidèle à sa structure traditionnelle, où les transports en commun sont rarement utilisés (P. G. Newman & Kenworthy, 1989).

#### **I.4.1.2 La ville à croissance périurbaine**

Ce modèle se distingue par un taux élevé de croissance de la population et de l'emploi à la périphérie de la ville (*Edge city*). Cette périurbanisation croissante de l'emploi et du logement résidentiel se fait à travers des nœuds situés à la périphérie de la ville (Rizvi & Mishra, 2023). Ces nœuds, bien desservis par un réseau routier fiable, favorisent la proximité en offrant des services plus pratiques et raccourcissent les distances de déplacement. En conséquence, la viabilité de ces types de villes est considérée comme supérieure à celle du modèle précédent. Cependant, le déploiement des nœuds limite la mise en place des transports en commun. La majorité de ce type d'organisation est située aux États-Unis (Vanderschuren & Galaria, 2003).

#### **I.4.1.3 La ville éclatée**

Ce modèle se distingue par le développement de nœuds régionaux situés à l'extérieur du cœur de la ville (*Ultra City*). Ces quartiers sont conçus comme des agglomérations satellites. En conséquence, une ville tentaculaire dépend fortement de l'automobile où les distances de déplacement augmentent (ORFEUIL, 1997). De plus, les lieux naturels sont sacrifiés pour de nouveaux aménagements qui auraient pu être construits dans des espaces inoccupés à l'intérieur des zones urbaines. Par conséquent, ce modèle n'est pas considéré comme une solution à long terme.

#### **I.4.1.4 La ville compacte**

Une ville dense utilise des lieux inoccupés à l'intérieur de ses limites pour augmenter la densité. Les banlieues existantes absorbent la population croissante, tandis que les transports en commun sont prioritaires pour l'accessibilité. En général, nous considérons les villes compactes comme étant un modèle de croissance urbaine durable (Bochet et al., 2004a), le transport en commun est souvent un choix approprié.

#### **I.4.1.5 La ville à couloirs**

La ville tente d'éviter les inconvénients de la croissance périurbaine. Le développement commence par les quartiers d'affaires et les liaisons radiales existantes sont modernisées pour servir de couloir de transport (Smith & Raemaekers, 1998). Ce modèle est considéré comme viable.

#### **I.4.1.6 La ville suburbaine**

Connu sous le nom anglais de « *Fringe City* » la ville en pleine croissance se distingue par un développement concentré dans ses banlieues (Ghorra-Gobin, 1997). Les grandes villes australiennes sont connues pour leurs paysages ruraux-urbains et leur faible densité de population. L'utilisation des transports en commun est encore limitée et la ville dépend entièrement de l'automobile (Vanderschuren & Galaria, 2003). Ce modèle n'est pas considéré comme viable en raison des distances importantes nécessaires pour atteindre les pôles économiques.

### **I.5 Etalement urbain : à la fois une cause et une conséquence**

#### **I.5.1 Définitions et contextes de lectures urbaines**

Un terme ancien, mais qui semble à jour pour décrire les débuts de la croissance urbaine actuelle. Un phénomène qui a connu son essor lors du mouvement moderne au 20<sup>ème</sup> siècle. C'est la forme d'urbanisation la plus généralisée dans le monde, il constitue l'un des principaux facteurs de la mutation du paysage urbain, privilégiant les périphéries urbaines (Rejeb Bouzgarrou, 2019). Il provoque l'accroissement des surfaces bâties dans une agglomération, c'est une forme de croissance horizontale. En France, le terme "étalement" fait référence à la tendance des agglomérations urbaines à s'étendre et à se développer sur des zones beaucoup plus vastes qu'auparavant (Wiel, 2010).

Cette expansion urbaine considérée très souvent comme incontrôlée a fait que les deux bouts de l'aire urbaine soient fortement liés. La figure géométrique du centre et de la périphérie est souvent utilisée comme métaphore pour décrire les relations hiérarchiques, de subordination ou de dépendance établies entre deux entités (Monnet, 2002). Le concept de l'étalement n'est pas toujours le synonyme de périurbanisation, car ce dernier se focalise essentiellement sur l'urbanisation de la périphérie en la considérant comme zone urbaine secondaire (Benmechiche, 2019). Cependant, d'après Weil.M, c'est un processus multidimensionnel qui se fait par le desserrement des pratiques urbaines ; habitat et activités sur l'échelle de la région, la dispersion de l'urbanisation sur le territoire est due au développement en saut-mouton au-delà des limites de la ville agglomérée (Mirabel & Reymond, 2013).

#### **I.5.2 Etapes de l'étalement urbain**

Il est à la fois un état par lequel on peut qualifier une zone urbanisée et un processus. Enault.C décrit le processus de l'étalement urbain comme ayant trois étapes successives (voir Figure I.9). Il considère la ville comme un foyer émetteur capable de convertir les espaces ruraux en

surfaces urbaines (Aguejidad, 2009). Semblable à un processus de contagion, le processus de mutation se fait par le contact entre l'agglomération et son périmètre rural, plus on s'éloigne du centre-ville moins le potentiel de croissance est fort (Enault, 2003).

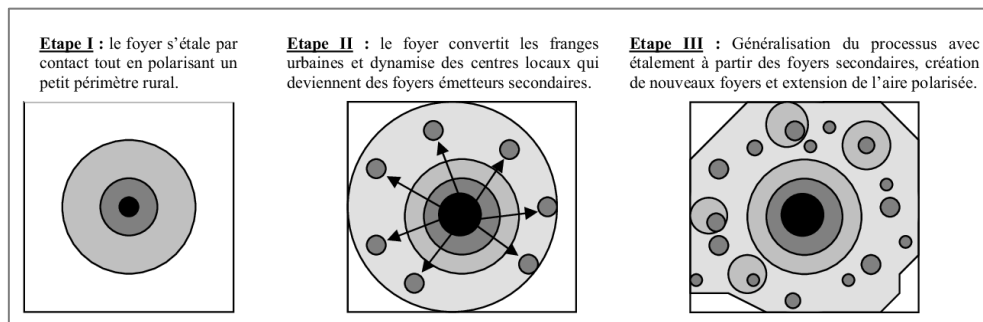


Figure I. 9: Etapes de l'étalement urbain selon Enault.P 2003

Cette forme de croissance qui cherche à désengorger le centre par l'implantation de pôles industriels, grandes surfaces commerciales, et zones résidentielles en périphéries (report de croissance), ne reste pas sans conséquences. Certains chercheurs le décrivent comme engendrant une forte mobilité avec la dissolution de la distance domicile-travail, d'une faible densité du bâti résidentiel, une périurbanisation des emplois et une conversion rural-urbain (Cattan et al., 1999; Ewing et al., 2002; Hasse & Lathrop, 2003; Torrens, 2008). Même si nous avons assisté à la tendance résidentielle du logement pavillonnaire en périphérie dans les premiers stades de l'étalement urbain, cela a été suivi par le développement des activités en périphérie, accompagné du développement des infrastructures et des équipements, des conversions d'occupation des sols et de la dégradation des milieux naturels.

L'évolution des périphériques vers la position et le fonctionnement de l'interface doit être prise en compte. Car, peu à peu, les conditions leur permettant d'être considérés comme de nouveaux centres se réunissent progressivement. Lorsque l'organisation finit par leur accorder un statut dominant plutôt que dépendant dans certaines fonctions urbaines (Monnet, 2002).

### I.5.3 Facteurs entraînant l'étalement urbain des villes

L'étalement urbain est la conséquence de divers facteurs, notamment l'expansion démographique, l'expansion économique, l'expansion urbaine, les politiques urbaines, l'insuffisance de la planification urbaine, le penchant des consommateurs pour des résidences plus grandes et plus de superficie, ainsi que des aspects réglementaires tels que les facteurs d'utilisation des sols, les coefficients d'utilisation des sols, les facteurs d'utilisation des terres et les superficies minimales pour la construction.

### I.5.3.1 Croissance démographique urbaine

L'urbanisation est définie comme l'expansion physique et le changement de l'intensité des zones urbaines résultant du développement local et mondial, y compris l'exode rural. Les taux d'urbanisation varient, mais la tendance est une urbanisation plus intense (Lewin et al., 2011). L'Amérique du Nord, l'Amérique latine, les Caraïbes, l'Europe et l'Océanie sont fortement urbanisées, avec des régions urbaines allant de 70 % à 82 %. L'urbanisation devrait se poursuivre lentement, atteignant plus de 84 % d'ici à 2050, à l'exception de l'Océanie. L'Afrique et l'Asie restent principalement rurales, avec des populations urbaines de 62 % en Afrique et 65 % en Asie, respectivement (Nations Unies, 2010). Selon la même source d'ici à 2050, sept personnes sur dix vivront dans des villes, étant donné qu'environ 180 000 individus s'installent dans les villes chaque jour (Institut International de Metropolis, 2009). Selon le rapport de l'ONU sur les perspectives de l'urbanisation en 2014, une personne sur huit, soit 12,5 % de la population urbaine mondiale, habite dans l'une des vingt-huit mégapoles du monde, villes de plus de dix millions d'habitants, tandis que 8 % habitent dans une ville d'une population entre cinq et dix millions d'habitants et 20 % dans une ville qui va d'un à cinq millions d'habitants. En 2012, il y avait dans le monde Huit cent cinquante villes de plus de cinq mille habitants, et vingt-six mégapoles de plus de dix millions de personnes (ONU, 2014). Le nombre de mégapoles aujourd'hui est de trente-trois, et devra atteindre le chiffre de quarante-trois d'ici à 2030 (ONU, 2018).

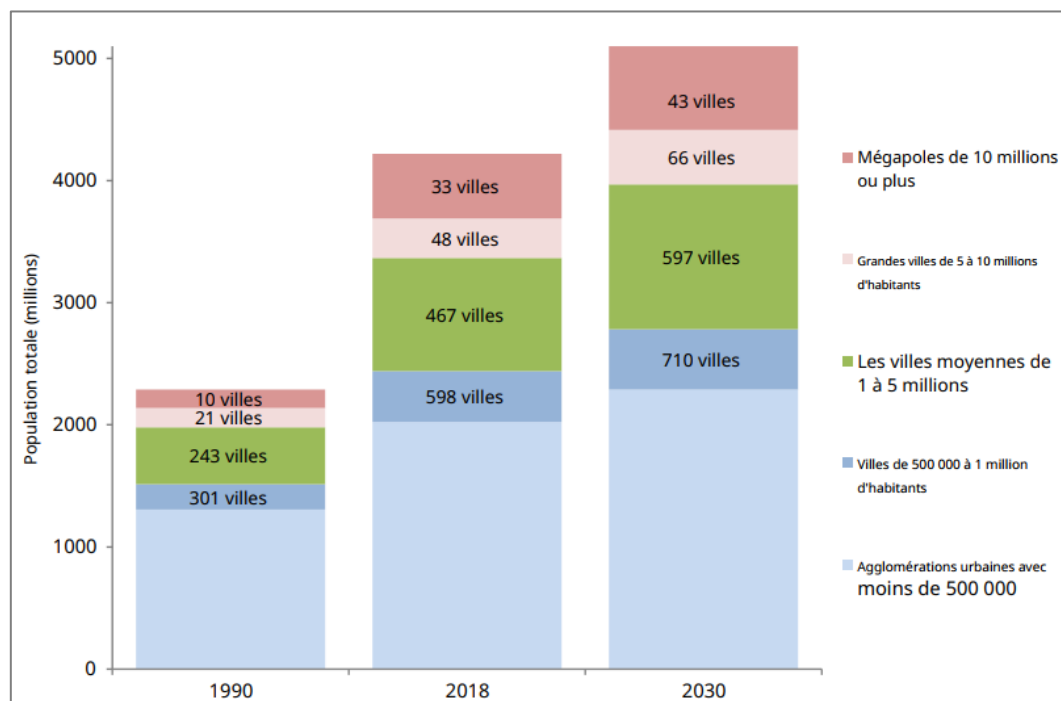


Figure I. 10: Population et nombre de villes dans le monde, par classe de taille d'établissement urbain, 1990, 2018 et 2030.

Source ONU 2018

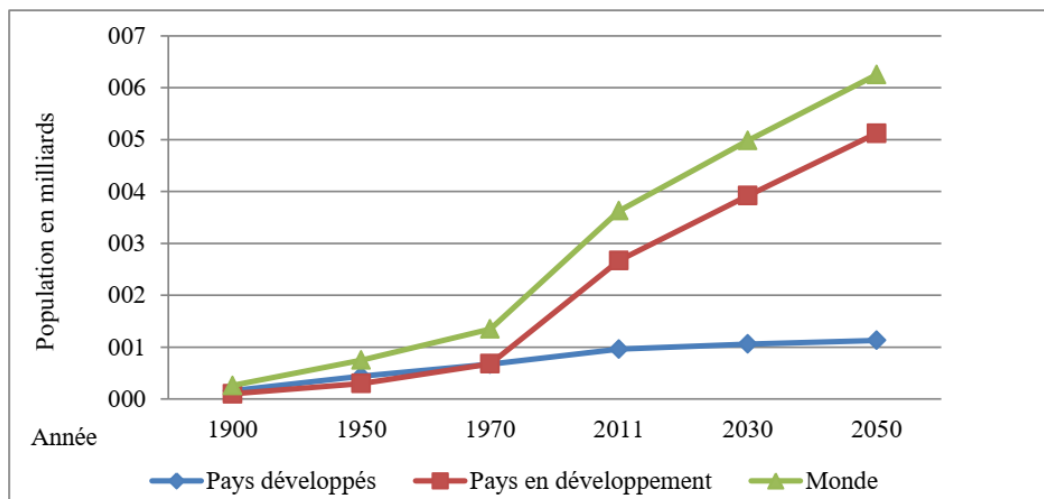


Figure I. 11: Evolution de la population urbaine du monde de 1900 à 2050. Source : Bairoch, 1996 ; Salat, 2005 ; ONU, 2014. D'après Manirakiza, 2015.

La population est l'une des variables les plus importantes dans le développement du milieu urbain. Il a un impact direct sur la taille de la ville, les modèles culturels urbains et la nature des activités urbaines. Qui se reflète immédiatement sur l'espace urbain, lui permettant de changer au fil du temps. Cependant, l'évolution de la ville est générée par l'interaction des personnes, des traits culturels et des nécessités. Pendant des décennies, nous avons assisté à une expansion constante de la population urbaine. Cette croissance étonnante a introduit de nouvelles exigences, nécessitant en premier lieu une extension des villes et établissant les orientations du développement futur en fonction du besoin d'activités résidentielles, commerciales, récréatives et autres.

La croissance démographique d'une agglomération est déterminée par un certain nombre de facteurs et suit une logique économique, sociale, foncière, etc. Lorsque la population d'une ville augmente, ses habitants ont tendance à se déplacer vers sa périphérie à la recherche de plus d'espace et de terrains à un prix plus raisonnable. L'étalement urbain est facilité par l'avancement de l'automobile et une mobilité accrue, qui permettent aux résidents de vivre plus loin des lieux d'emploi et de commerce.

L'exode rural a sans aucun doute marqué le début de l'ère de l'étalement urbain dans le monde. Au XIXe siècle, les habitants des zones rurales cherchant à s'installer dans des villes auxquelles les possibilités d'emploi sont plus abondantes (ONU Migration, 2017). Au XXe siècle, en temps de Guerre, l'exode rural était dû à des préoccupations sécuritaires (Roche, 1988). L'urbanisation de l'Algérie fraîchement indépendante s'était faite par l'exode rural, durant la période 54-1966 le taux de croît urbain annuel migratoire avait atteint plus de 200 % la taille du croît naturel (Côte, 1994).



L'exode urbain est le deuxième phénomène observé à la suite de la convergence urbaine de la fin du XXe siècle à nos jours. La périurbanisation en tant que stratégie de croissance urbaine a permis aux villes centres d'évacuer la concentration d'habitants vers la périphérie, comme en témoignent les programmes de relogement, ou le mythe de l'habitat individuel (Merlin, 2009), ceci est rendu possible grâce à la démocratisation de l'automobile et la disponibilité des transports en commun.

Le développement immobilier qui se déroule aujourd'hui à la périphérie des villes, ainsi que les politiques de financement qui permettent aux promoteurs immobiliers de construire sur des terrains plus grands et moins chers, selon une périurbanisation planifiée, amplifient l'étalement urbain.

### **I.5.3.2 Evolution et politiques de diversification des moyens de transport**

Le transport a considérablement évolué au cours de l'histoire, simplifiant la vie quotidienne des gens. Les voyages en Moyen Âge ne sont plus ceux d'aujourd'hui, le développement de la roue a entraîné des progrès significatifs dans l'histoire des transports de marchandises et de personnes. Ce progrès s'est poursuivi avec l'avènement de la voie ferrée et la voiture motorisée. Plus récemment, après la Seconde Guerre mondiale, les modes de transport ont évolué rapidement et de manière spectaculaire, avec la démocratisation du véhicule (Diabi & Lazri, 2022). Les politiques de transport ont opté pour une diversification sans précédent des moyens de transport, et de méthodes d'ailleurs. On peut d'ores et déjà choisir entre un mode de transport individuel ou un transport en commun, bien sûr ceci repose sur des caractéristiques qui influencent ce choix ; vitesse, coût de transport, confort, sécurité, agrément esthétique (aménagement des véhicules, des stations, des paysages traversés), maniabilité, proximité, accessibilité et régularité de passage, etc. le choix du mode repose aussi sur la distance du voyage, qui n'est plus un obstacle pour le voyageur, et encouragent ainsi l'étalement de la ville. Car les politiques de mise en œuvre des infrastructures de transport tendent à engendrer un étalement en rendant de nouvelles zones accessibles au développement (Colsaet et al., 2018).

### **I.5.3.3 Les politiques économiques**

Les politiques économiques ne sont pas les seules responsables de l'expansion des zones urbaines, mais elles ont la capacité d'influencer les conditions qui favorisent ou entravent cette mutation. L'impact varie en fonction du contexte local, régional et national. La localisation des zones industrielles, les décisions relatives à la migration, prises par les ménages et les entreprises, dépendent du choix de l'emplacement industriel influencé par les politiques

sectorielles de la recherche et du développement (Dimou & Schaffar, 2011). La fragmentation des sites hébergeant des projets résidentiels facilite le lobbying des promoteurs immobiliers, incitant ainsi la dispersion des territoires de développement, et contribuant à l'expansion urbaine (Lefebvre, 2013). Les politiques nationales, dans un souci de gestion de la croissance des zones urbaines au niveau régional, métropolitain ou local, décide de la répartition de celle-ci et influencent les changements spatiaux et fonctionnels qui se produisent dans les territoires urbains (Lewin et al., 2011).

#### **I.5.4 Méthode d'approche pour analyser l'étalement urbain**

L'étalement urbain est difficile à définir, car elle englobe un état, une réalité physique (surfaces urbanisées) et un processus (mécanismes de fonctionnement et leurs conséquences). De plus, la nature évolutive des nouveaux lieux urbains rend difficile leur compréhension. L'échelle utilisée pour observer et conceptualiser la ville influence fortement les différentes interprétations de ce phénomène urbain.

Par ailleurs, étant donné qu'il est difficile de traiter l'ensemble du phénomène d'étalement, nous sommes obligés de prioriser un ou plusieurs de ses éléments selon une approche choisie. En 2007 le *Certu* identifie de nombreuses approches analytiques pour aborder le phénomène de l'étalement urbain :

- L'approche morphologique qui traite des formes urbaines et de la consommation d'espace.
- L'approche "structuration du territoire" se concentre sur les pôles d'emploi et de services, ainsi que sur la mobilité liée au travail et aux études. À cet égard, le constat est fait d'une méconnaissance de la mobilité hors travail, liée aux loisirs et à la consommation.
- L'approche "spécificité des conditions de vie", qui examine le taux d'activité dans les aires urbaines, la répartition de la population, les besoins spécifiques des nouveaux résidents, les lieux attractifs, les lieux d'échange social, etc.

L'approche "qualité du cadre de vie des populations périurbaines", qui étudie le bien-être et l'accessibilité aux ressources et services.

#### **I.5.5 Lecture et mesure de l'étalement urbain**

Afin de mesurer l'étendue de l'étalement urbain et son évolution chronologique, on se base sur des données physiques, et outils spécifiques pour procéder à mesure que l'on s'intéresse à l'artificialisation des sols durant une période donnée. Cela dit la mesure de l'étalement dépend aussi de données socio-économiques, et donc de statistiques nationales de recensement de population, d'emploi, de bâti et d'infrastructures de transport, des migrations domicile-travail et d'activités commerciales et services.

### **I.5.5.1 Les bases de données d'occupation du sol**

Les bases de données géographiques internationales nous permettent de suivre et savoir jusqu'où va l'évolution de l'utilisation des terres et d'estimer plus ou moins précisément l'étendue de l'urbanisation. Ces sources incluent des données géospatiales actualisées comme *OpenStreetMap* (OSM), un projet collaboratif de cartographie en ligne fondé en 2004 dans le but de créer une base de données géographiques mondiale gratuite (Mooney & Minghini, 2017). *Google Earth* dans sa version *Pro* dispose d'une fonctionnalité appelée imagerie historique qui permet une visualisation chronologique des archives d'images satellitaires d'un emplacement spécifique (Nwilo et al., 2022). Certains pays, comme la France, disposent de leurs propres bases de données nationales (BD Carto ®, Land Use Map ®, etc.) qui traitent principalement des images aériennes et satellitaires (Aguejda, 2009). Ces données permettent la quantification et la qualification de la production et de l'extension des surfaces artificielles, ainsi que la régression des surfaces agricoles et forestières.

En Algérie, les bases de données géographiques existantes sont des documents cartographiques du territoire national algérien réalisés par *l'Institut national de la cartographie et de télédétection* (INCT), sous format vectoriel ou Raster. Ces bases de données peuvent être enrichies par des relevés topographiques de terrain, des données issues d'enquêtes sur terrain, d'études scientifiques antérieures, ou par des professionnels du terrain privés ou étatiques comme les centres d'étude et réalisation en urbanisme (URBA) dans le cadre de projets d'aménagement du territoire.

Ces données présentent toutefois des contraintes, d'échelle ou de données selon leurs objectifs. Ainsi, dans la mesure où les données utilisées pour évaluer l'urbanisation sont issues de sources différentes, que les approches, les méthodes de traitements et les niveaux de détection varient également, leurs précisions spatiales et sémantiques diffèrent aussi. Il est donc judicieux de recourir à une approche plus directe, celle d'approcher l'étalement urbain par le biais d'images satellitaires que le chercheur peut récolter dans *l'USGS earth explorer* par exemple, un site qui fournit des images prises régulièrement par satellite, citons comme exemple le satellite *LandSat* dont la collection des images est archivée depuis 1985 et qui nous permet de faire l'analyse de l'évolution de l'étalement urbain et pas que, à travers les images à bandes spectrales variées. Le traitement de ces dernières se fait par un Système d'information géographique (SIG), citons à titre d'exemple ; ArcGIS, QGIS, ENVI, qui nous permettent selon plusieurs méthodes de classification de faciliter l'analyse de l'information géographique des images géospatiales.

### **I.5.5.2 Les données socio-économiques**

Les bases de données de type socio-économique, incluent les recensements de la population réalisés par des organismes mondiaux comme l'ONU, fournissant des informations sur la croissance démographique mondiale, l'évolution des populations urbaines dans les villes, etc. Il s'agit donc des secteurs : habitat, transport et mobilité, économies urbaines, et bien d'autres branches d'intérêt. Ces statistiques s'appuient sur les rapports étatiques. A l'échelle nationale l'Office National des Statistiques (ONS) en Algérie dont l'analyse de l'évolution de la population, de l'emploi et du bâti, le parc automobile, et les secteurs d'éducation et formation supérieure, permet d'identifier les extensions successives des agglomérations et suivre certains aspects du phénomène de l'étalement urbain.

### **I.5.5.3 Trois intensités d'étalement régulier : marqué, modéré et faible**

L'Agence Européenne de l'Environnement (AEE) considère qu'il y a étalement urbain *"lorsque le taux de croissance des surfaces urbanisées excède le taux de croissance de la population"* (CETE, 2012). L'indicateur d'étalement urbain qui est un outil qui permet d'évaluer la croissance des zones urbanisées par rapport à la croissance de la population dans une région donnée (CETE, 2012), il peut être basé sur d'autres paramètres et variables telles que la densité de logements, la densité de surface de plancher ou la part de la construction en extension urbaine. Il permet de distinguer en général trois taux d'étalement suivant le modèle d'étalement régulier, c'est-à-dire les aires pour lesquelles les taux croissent régulièrement du centre vers la périphérie : étalement marqué, étalement modéré, étalement faible.

Pour faire cette distinction, à chaque période, on regarde comment se situe l'écart de taux d'évolution annuel de la couronne et de la ville centre de chacune des aires urbaines par rapport à l'écart moyen de la période : Si cet écart est supérieur à l'écart moyen, l'étalement est dit « marqué ». Cependant, si cet écart est compris entre la valeur moyenne et cette valeur moins un demi écart-type, l'étalement est dit « modéré ». Par contre, si cet écart est inférieur à la valeur moyenne moins un demi écart-type, l'étalement est dit « faible ».(Bessy-Pietri, 2000).

## **I.6 Les nouveaux penchants de l'urbanisation, processus, enjeux et politiques d'aménagement**

### **I.6.1 La métropolisation, processus ou phénomène ?**

#### **I.6.1.1 Définitions**

Malgré le fait que le terme « métropole » (qui vient du grec *métēr*, qui signifie « mère » et *polis*, qui signifie « cité »), le mot "métropolisation" n'a été introduit qu'à partir des années 1990, et qui illustre l'évolution des territoires dans les pays économiquement développés (Gallety, 2013). Il fait généralement référence à la concentration de la richesse et de la population dans les grandes villes, ainsi qu'à un processus plus profond de transformation urbaine porté par la globalisation de l'économie et des échanges, qui révèle les inégales capacités des villes à se connecter sur les différents réseaux d'échanges. La métropolisation comprend l'idée de concentration et de la mondialisation de réseaux de villes à la fois concurrents et complémentaires (Rivière, s. d.). Le processus de métropolisation très dynamique porte sur l'articulation entre les échelles locale et globale, ainsi que sur l'idée de discontinuité morphologique et d'inégalités, voire de fragmentations internes du territoire. Cette complexité interroge les autres formes d'organisation territoriale.

En géographie, la métropolisation se réfère au processus de concentration des populations et des activités sélectives dans les grandes villes et leurs agglomérations, également appelées métropoles (Buisson et al., 2001), et qui contribue à l'organisation du territoire autour de celles-ci. Ce phénomène est associé à la croissance urbaine, à la modernisation et la globalisation du paysage urbain et à la création de pôles d'innovation, d'activités économiques et universitaires, et de commandement (da Cunha & Both, 2004). Ce phénomène peut favoriser la croissance économique et l'innovation, et engendrer des inégalités sociales en raison de forte concentration dans les grandes villes et leurs agglomérations à l'inverse des périphéries. Un phénomène mondial s'appliquant pratiquement sur toutes les régions du monde.

Les métropoles sont des nœuds de réseau où l'économie de la connaissance et l'économie se croisent. Économie de la connaissance et manufacturière, économies productives et résidentielles, forces attractives (services financiers, équipements, éducation, santé, mobilité) et forces d'exclusion ; prix financiers, immobiliers et gentrification (Ghorra-Gobin, 2018).

Sous un angle spatial, la métropole est un territoire polycentrique qui a été créé par la fusion de plusieurs agglomérations. Elle se compose d'une variété de centres hiérarchisés en fonction

de leur importance. La multiplication des centres permet de combiner les fonctions urbaines tout en décongestionnant le noyau principal (Vie-publique.fr, 2023).

#### **I.6.1.2 Enjeux de la métropolisation**

Les enjeux sociaux de la métropolisation, sont d'une part de nature sociale, car la concentration des activités dans une seule zone géographique a tendance à désertifier les territoires moins urbanisés, laissant les régions moins peuplées ou périphériques sombrer dans la pauvreté. Les inégalités territoriales ne cessent d'augmenter dans la plupart des pays industrialisés, entraînant une multitude de problèmes sociaux, économiques et sanitaires. Par exemple, en France, les zones rurales ont tendance à être moins développées, ont moins accès aux infrastructures et à la culture et sont souvent en sous accès à la médecine. Ces disparités économiques et sociales peuvent également entraîner une fragmentation accrue de la société à cause des inégalités dues à la sectorisation des territoires qui à son tour alimente la dynamique des prix de l'immobilier, encourageant une disparité croissante (Gerardin & Pramyl, 2023) entre les quartiers d'une même ville.

D'autre part, les enjeux environnementaux sont de taille, la métropolisation soulève des préoccupations environnementales. L'urbanisation permet la concentration de l'activité humaine, ce qui limite généralement les effets environnementaux associés au transport ou à l'étalement urbain. En raison de leur proximité, les habitants des métropoles ont tendance à utiliser les transports en commun dont le transport sur rail qui joue un rôle dominant dans le transport de personnes en milieu urbain (Gallez et al., 2015), ou les transports actifs (marche, vélo) plus fréquemment qu'ils n'utilisent les transports privés (la voiture), qui contribue massivement à la pollution causée par les transports en général. Cependant, les villes contiennent fréquemment de grandes concentrations de polluants de nature industrielle, ce qui cause la pollution atmosphérique (Miri et al., 2016) des grandes métropoles ou mégapoles.

#### **I.6.1.3 La métropolisation, un élément de mutation urbaine**

La métropolisation fait partie des mutations plus larges de l'urbanisation depuis la révolution industrielle, où les grandes villes ont joué un rôle important. Si l'utilisation d'un terme précis pour décrire un processus plutôt qu'un état est devenu nécessaire, c'est parce qu'avec la généralisation des échanges à partir des années 1980-1990, il y a eu une double mutation qui interpelle la notion de « grande ville » et son rôle dans l'organisation du territoire (Rivière, s. d.). Ces mutations ont engendré « *un nouveau mode d'occupation et d'appropriation collective du territoire, et à la formation d'aires urbaines de plus en plus peuplées, mais aussi*

*de plus en plus distendues, discontinues, hétérogènes et multipolaires »* (Lussault & Levy, 2003).

Actuellement, les villes métropoles sont devenues plus intégrées dans des réseaux mondiaux et ne fonctionnent plus seules. La transformation en "une ville mondiale" (Aguibitova, 2006), entraîne une diversification des fonctions de la ville.

### **I.6.2 La mondialisation**

D'un point de vue économique, la mondialisation est l'intensification des échanges internationaux de toute nature : marchandises, capitaux, informations. Les révolutions industrielles et avancée technologiques sont des déterminants communs de la mondialisation. En effet, les inventions ayant révolutionné le monde tels les nouveaux moyens de communication, infrastructures et modes de transport, efficacité énergétique, ont assuré l'abaissement des coûts de déplacement, et des échanges internationaux (Blancheton, s. d.).

Dans une perspective qui prend en compte les aspects urbains et sociaux, on peut observer que le processus de mondialisation, en ce qui concerne les villes, a principalement conduit à la désindustrialisation de ces zones urbaines, par la délocalisation des activités industrielles, il faut noter que ceci est plus accentué en Afrique subsaharienne et en Amérique latine (Seth et al., 2020) perturbant considérablement le tissu social des villes. En outre, les conséquences de la mondialisation sur le plan socio-économique ont eu un impact négatif sur l'accessibilité aux infrastructures de base et du logement pour la population urbaine (ONU Habitat, 2004). Cela a contribué à la création et à l'expansion de bidonvilles, ce qui aggrave encore les problèmes auxquels est confrontée la classe pauvre des territoires urbains, qui en conséquence des prix élevés du marché de l'immobilier, chômage, et bas salaires de la majorité des actifs rencontre une difficulté à l'accession à des logements décents (Sanzo, 2003). En outre, les effets négatifs de la mondialisation ne se limitent pas au domaine socio-économique et ont également des implications négatives dans la dégradation de l'environnement et la santé (Fritz, 2003). En fait, ces impacts négatifs sont souvent plus prononcés dans les villes, en particulier pour la population urbaine pauvre, qui est affectée de manière disproportionnée par des facteurs tels que la pollution et un accès insuffisant aux soins de santé (ONU Habitat, 2004). On peut donc affirmer que la mondialisation des villes a des conséquences profondes et multidimensionnelles qui nécessitent un examen attentif et des interventions politiques efficaces pour relever les défis auxquels sont confrontées les populations urbaines.

Philippe Gervais-Lambony, dans son article Mondialisation, métropolisation et changement urbain en Afrique du Sud, stipule qu'il y a eu un changement dans les sociétés et espaces

urbains, affirmant que « *Du côté de l'espace, on relèvera l'extension des espaces urbanisés, leur étalement spatial et leur croît démographique, et surtout leur caractère désormais polycentrique. [...] Du côté du changement social, on rencontre un autre terme générique, celui de « fragmentation ». La ville polycentrique connaît des divisions socio-spatiales nouvelles, plus fortes [...] l'affaiblissement de la classe moyenne, la disparition de la classe ouvrière [...] l'exclusion socio-économique d'une partie des citoyens et au contraire l'extrême enrichissement d'autres donnent naissance à une société urbaine brisée et fragmentée* » (Gervais-Lambony, 2004).

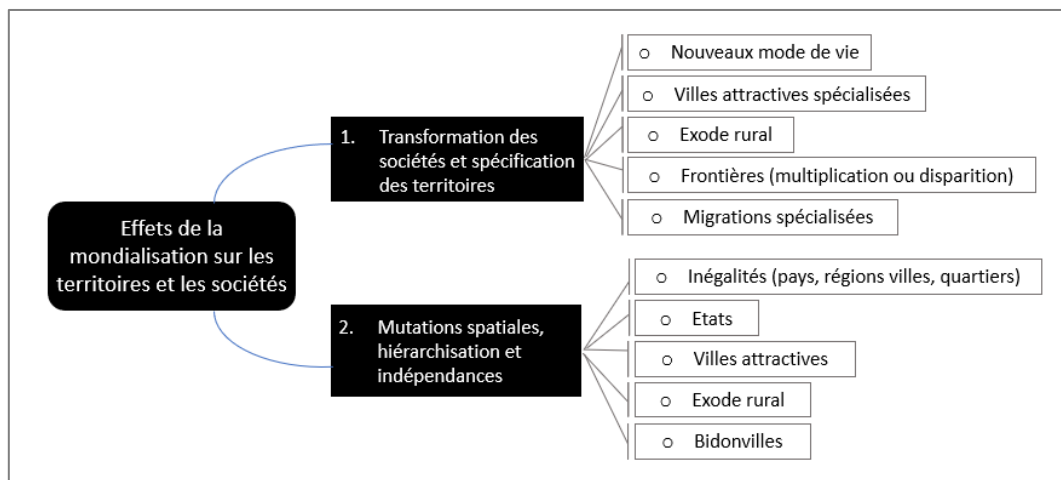


Figure I. 12: Les effets de la mondialisation sur les territoires et les sociétés par Bernier Sylvain, 2013. Source : Diabi Amina. 2022

Le phénomène de mondialisation a engendré la naissance d'une nouvelle forme métropoles avec des fonctions urbaines différentes de celles issues de la révolution urbaine européenne du 18<sup>ème</sup> siècle. Ces très grandes villes s'organisent autour de services hautement spécialisés pour les échanges internationaux (entreprises, hôtels, grandes universités, et aéroports internationaux, etc.) (Diabi & Lazri, 2022).

### I.6.3 La modernisation des villes

#### I.6.3.1 Genèse du concept de modernisation

La modernisation, initialement conceptualisée comme une théorie, met l'accent sur la nécessité de diffuser universellement les progrès et de mettre les avancées technologiques à la disposition de la quasi-totalité de l'humanité grâce à des approches opérationnelles (Peemans, 2002). Ce phénomène, appelé occidentalisation du monde (Latouche, 1989), a donné naissance à l'école de pensée de la modernisation aux États-Unis d'Amérique dans les années 1950. L'objectif était d'établir les conditions préalables à la modernisation des pays, en



particulier ceux du tiers monde (Manirakiza, 2015). Par conséquent, les pays ont été classés en trois catégories : pays développés, pays en développement et pays sous-développés. Cette classification est apparue conformément au paysage économique et politique de l'époque, façonné par la fin de la Seconde Guerre mondiale et la guerre froide. De plus, les États-Unis d'Amérique ont soutenu cette entreprise afin de gagner les faveurs des États du tiers monde nouvellement indépendants (He, 2012) et de promouvoir l'expansion du mouvement capitaliste.

### **I.6.3.2 Modernisation urbanisation et industrialisation, quel rapport ?**

Les trois notions « industrialisation, urbanisation et modernisation » sont interconnectées et fréquemment utilisées de manière interchangeable dans la littérature scientifique (Tabutin, 2000). Selon la théorie de la modernisation, l'industrialisation est perçue comme le catalyseur de la transformation et de l'urbanisation (Kelley & Burley, 2014). La croissance des villes résulte du passage d'une société traditionnelle à une société moderne (Berliner, 1977), l'industrialisation est considérée comme un moyen de créer des opportunités d'emploi qui incitent la main-d'œuvre rurale à migrer vers les territoires urbains (Gelderblom & Kok, 1994). Par conséquent, l'expansion des zones urbaines est le résultat de la progression sociétale susmentionnée et joue également un rôle dans la modernisation d'une nation.

### **I.6.3.3 Interaction entre urbanisation et modernisation**

La migration vers les villes ou l'exode rural, est le facteur clé de la modernisation de la société (Bradshaw, 1987), entraînant une urbanisation accrue, en particulier dans les pays en développement. Cela a été critiqué étant la résultante du surinvestissement dans les zones urbaines aux dépens des zones rurales. Par conséquent, les villes sont devenues des pôles attractifs, confrontées à des défis liés à la croissance de la population et à concentration des activités spécialisées. L'expansion urbaine a conséquemment fait de la mobilité dans les villes un défi et une préoccupation majeure des décideurs publics et politiques d'aménagement.

Afin d'accueillir cette population, de nouvelles mesures ont été prises, telles que le développement d'infrastructures routières et la restructuration de la ville autour des axes de circulation. Simultanément, l'émergence de classes moyennes délocalisées en périphérie des zones urbaines, un phénomène connu sous le nom d'exode urbain a été observé. Par conséquent, il était nécessaire de développer les infrastructures de trafic et de transport dans ces régions périphériques, ce qui a contribué à l'accélération de la suburbanisation. Ces activités urbaines et ces modèles de peuplement ont entraîné une importante expansion

spatiale des villes (Peemans, 1995). De plus, cette période a été marquée par une crise, tant dans les zones rurales que dans les zones urbaines.

Face à cela, plusieurs auteurs ont critiqué les différents problèmes liés à l'urbanisation, les attribuant au processus de modernisation. La diffusion des villes, qui consomme de grandes quantités d'espace et de ressources tout en provoquant une dégradation de l'environnement, peut être attribuée au modèle de modernisation qui prévalait entre 1950 et 1980 (Sachs, 2015). Les défis posés par la modernisation urbaine sont abordés de deux points de vue interconnectés : l'aspect spatial, en ce qui concerne la croissance urbaine et les disparités résidentielles, et l'aspect environnemental lié à l'accessibilité, la disponibilité et à la répartition des équipements urbains et services fondamentaux.

#### **I.6.3.4 La réforme de l'urbanisation, une approche réparatrice et durable**

A la suite des années 1980, une nouvelle forme de développement urbain émerge, qui promet de répondre à la fois aux préoccupations environnementales et à l'organisation des espaces urbains. Cette nouvelle approche vise à résoudre le problème de la ségrégation spatiale établie par la nouvelle macroforme. Par conséquent, le principal défi serait de reconsidérer la question de la mobilité et de l'accessibilité au sein de la ville, car ces facteurs sont intrinsèquement liés à sa structure globale (Benmechiche & Cherrad, 2018). Il est essentiel de souligner qu'il convient de renoncer à la prédominance de la voiture en tant que principal mode de transport (Massot et al., 2004) au profit de moyens de transport alternatifs moins polluants tels que le tramway ou les bus à haut niveau de service (BHNS) comme proposé par les Nations Unies pour les villes d'au moins cinq cent mille habitants des pays en développement (Cervero et al., 2013; Debizet, 2011; UN-Habitat, 2011), promouvant ainsi l'intermodalité. Ainsi réorganiser la ville par les transports en commun. Nous avons donc assisté au retour du transport sur rail (l'Hostis et al., 2013).

Cette nouvelle approche ne concerne pas seulement les transports, lors du 6ème Forum urbain mondial de Naples (Italie, 2012), les objectifs énoncés donnent aussi la priorité au développement du logement étant donné que c'est une crise à l'échelle mondiale et en l'occurrence dans les grandes villes africaine compte tenu de la croissance rapide de la population (Antoine, 1996). Le secteur de la formation professionnelle et universitaire fait partie intégrante des fondements de cette vision globale, et doivent contribuer à l'organisation des villes et à leur développement, l'émergence de villes dites universitaires est donc un des objectifs et une des traces de cette approche globale projetée sur le territoire urbain.

L'interdépendance entre les différentes interférences Ville/Université donne sa cohérence et son unité à l'ensemble (Haddab, 2003).

Dans une perspective de durabilité, l'ONU habitat dans son rapport « *un avenir urbain durable grâce à un multilatéralisme inclusif et efficace* » en 2023, a souligné le fait qu'il était crucial de réduire la pollution causée par les secteurs logement et transport nuisible à l'environnement, étant donné qu'ils sont en tête des industries et pratiques consommatrices d'énergie et émettrices de CO<sub>2</sub> dans le monde selon le rapport du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'évolution du Climat (GEIC, 2014), surtout que la consommation des villes en énergie ne cesse d'augmenter. Ainsi, l'objectif principal dans le programme des nations unies pour les établissements humains, est d'adapter une urbanisation s'alignant au développement durable, afin de concevoir des villes propres, viables, et faisant face à la crise urbaine du logement et de la mobilité dans le monde à l'horizon 2030 (ONU Habitat, 2023).

### **I.7 La croissance urbaine, des mutations au-delà des caractéristiques physico-spatiale de la macroforme**

A première vue, la macroforme urbaine est la résultante d'une croissance urbaine ayant une dimension spatiale, cependant la littérature scientifique invoque le fait que celle-ci est une forme de mutation que l'on peut observer, lire et analyser selon plusieurs angles. Il s'agit là de plusieurs dimensions ou de facteurs à la fois causes et conséquences de cette macroforme. On peut aujourd'hui parler de ville, d'agglomération, ou d'aire urbaine, etc. Le fait est que c'est un système complexe qu'on décrypte difficilement, en l'abordant depuis plusieurs disciplines, à savoir l'architecture, la géographie urbaine, la sociologie, l'économie, la culture, etc.

De nombreux phénomènes que celui physico-spatial à qui nous avons consacré une grande partie du chapitre, par exemple ceux d'ordre social, économique, environnemental, culturel, et même politique, étroitement liés entre eux, et qui sont en interaction continue dans les territoires urbains, sont identifiés comme étant des formes de mutations urbaines. Ces changements peuvent surgir dans un même espace-temps, ou suivant un ordre chronologique dans lequel certains sont la cause ou la conséquence des autres. Dans cette perspective, nous allons nous pencher sur ces phénomènes et leurs projections sur le milieu urbain.

#### **I.7.1 Mutations de nature sociale**

Dans ce type de mutation, les changements concernent généralement la population et son mode d'existence. Dans le domaine de la sociologie, l'expression « mutation sociale » désigne la somme des changements survenus dans le cadre d'une société au cours d'une période

donnée (Sidler, 2009). Il prend en compte les changements observables et vérifiables qui ont un impact sur l'organisation ou le fonctionnement d'une communauté, influençant ainsi le cours de son histoire (Rocher, 2011). Ce phénomène est également perçu comme un progrès, une nouvelle capacité d'adaptation ou simplement une différenciation (Sidler, 2009).

Cette transformation particulière doit être observable, quantifiable et déterminable géographiquement ou sociologiquement au sein d'une société ou une partie de celle-ci. Cela peut se manifester dans les conditions de vie, la structure sociale ou même les classes qui composent son organisation. Il s'agit d'un phénomène qui se produit de manière révolutionnaire ou progressive, de manière linéaire ou cyclique, et qui peut avoir un impact sur un secteur spécifique ou sur l'ensemble de la société.

La sociologie contemporaine identifie principalement quatre facteurs clés : le facteur démographique, les progrès technologiques, les valeurs culturelles (Aguibitova, 2006) et les valeurs idéologiques (J.-P. Durand & Weil, 1989). Cependant, il existe d'autres facteurs tels que le développement économique, l'innovation et les conflits sociaux. Par conséquent, on peut affirmer que la population, en modifiant ses pratiques sociales, ses comportements et son mode de vie en général, possède la capacité de s'adapter, de se remodeler et faire de même à l'espace de la manière qui correspond le mieux à ses besoins (Redjem & Bouhenni, 2011).

Dans cette optique, on peut affirmer que l'évolution des modes de vie est susceptible d'avoir un impact significatif sur le développement et la transformation des zones urbaines. Cela se fait principalement par la modification des pratiques et des comportements qui reflètent ces modes de vie et qui ont par la suite une influence tangible sur divers aspects structurels de la vie quotidienne de la population urbaine. Ces aspects incluent, sans s'y limiter, la nourriture, le logement, les déplacements, la santé, la communication, le travail, le commerce et la formation, entre autres.

Au sein de l'environnement urbain, plusieurs facteurs peuvent potentiellement stimuler des modifications des pratiques sociales dans les agglomérations et les métropoles. L'urbanisation, par exemple, joue un rôle central dans l'évolution des comportements concernant la mobilité des personnes et l'utilisation des moyens de transport dans les villes.

Du fait que, la population urbaine aujourd'hui, est fragmentée habitant en périphérie et au centre de la même ville ou agglomération qui dans ce cas est la composition de plusieurs villes interdépendantes en matière de logements et d'emplois subissant une distanciation spatiale. Les individus se déplacent vers ou depuis ces entités en conurbation qui composent l'agglomération, entre travail et domicile faisant des déplacements pendulaires quotidiens.

Cette dynamique a entraîné un changement de comportement vis-à-vis des modes et les méthodes de déplacement, avec une nette augmentation de la préférence pour la voiture personnelle par rapport aux transports en commun depuis le siècle dernier. Cependant, les politiques d'urbanisation contemporaines encouragent aujourd'hui une transformation des pratiques de mobilité, en promouvant l'adoption de moyens de transport alternatifs plus légers et durables, favorisant l'activité physique (transport actif). Cela inclut aussi l'utilisation combinée de divers moyens de transport collectifs en se déplaçant d'un point A vers un point B, communément appelés « intermodalité ». On peut donc conclure que l'urbanisation, la croissance et les changements morphologiques stimulent intrinsèquement les mutations sociales, comme l'illustre le cas de la mobilité urbaine dans le contexte de cette étude.

### **I.7.2 Mutations des fonctions urbaines**

Les fonctions urbaines englobent un large éventail d'activités essentielles au fonctionnement et à l'impact d'une ville. Ces activités englobent divers aspects tels que les fonctions résidentielles, politiques, économiques, culturelles, de transport, de communication et sociales. La nature spécifique de ces fonctions peut varier d'une ville à l'autre, définissant ainsi les caractéristiques uniques de chaque zone urbaine. Essentiellement, la définition la plus élémentaire des fonctions urbaines peut être résumée comme l'ensemble des activités d'une ville et les facteurs qui contribuent au regroupement des individus dans un environnement urbain.

Néanmoins, le concept de fonctions urbaines va au-delà de simples activités et englobe le contenu social d'une ville, délimitant ainsi sa sphère d'influence. Ce concept explique le rôle de la ville dans l'organisation spatiale plus large (Roncayolo, 1990). Les fonctions urbaines mettent en lumière les domaines d'activité spécifiques propres à des établissements et à des emplacements spatiaux distincts (Ravalet, 2009). Par conséquent, ces fonctions urbaines englobent l'éventail complet des activités et des éléments essentiels au fonctionnement et à l'impact d'une ville, favorisant ainsi son développement et sa croissance continus.

En outre, il convient de dire qu'en général plus la taille d'une ville est grande, plus on y trouve une diversité de fonctions, ceci est le cas d'une métropole et la complexité urbaine qu'elle illustre (Carlucci et al., 2020). Aussi, la spécialisation d'une ville dans un domaine particulier lui confère une désignation distincte en vue de sa fonction urbaine prédominante (Min-rong & Yan-hua, 2013). Tout au long de l'histoire de l'urbanisme, différents types de villes sont apparus, tels que les villes industrielles, les villes touristiques, les villes commerciales et les

villes minières, et autres. Cette diversité met en évidence la nature multiforme des fonctions urbaines et leur rôle essentiel dans la formation du paysage urbain.

#### **I.7.2.1 Les fonctions urbaines de la ville**

Les fonctions urbaines sont les activités économiques, politiques, résidentielles et culturelles qui se déroulent dans une ville. Ces fonctions sont regroupées en trois grands ensembles :

**Les fonctions d'enrichissement** qui génèrent des flux monétaires, de marchandises et de personnes, comprenant : industrie, commerce, tourisme et services financiers.

**Les fonctions de responsabilité** où la ville joue un rôle essentiel dans la vie de ses habitants à travers des services urbains et organisations, incluant : administration, enseignement et santé.

**Les fonctions de création** et de transmission où la ville exerce un pouvoir de formation, d'information et de transformation, telles que : le transport, la communication et la diffusion culturelle.

Hormis cela, on retrouve **les fonctions sociales** qui sont les pratiques, tendances, comportements, la relation des individus avec l'espace urbain et au sein de la communauté.

La **spécialisation** des fonctions urbaines peut également se manifester, certaines villes concentrant leurs efforts dans des domaines particuliers (Min-rong & Yan-hua, 2013). À l'inverse, la **mixité fonctionnelle** représente l'antithèse de la spécialisation, même si les deux concepts ne s'excluent pas nécessairement. La spécialisation est rarement absolue, car dans une ville donnée, certains quartiers peuvent présenter un degré de spécialisation plus élevé.

#### **I.7.2.2 Evolution des fonctions urbaines de la ville**

La ville se caractérise par la diversité des fonctions, devenant un lieu plurifonctionnel offrant une multitude d'activités à ses habitants. Ce système complexe qu'est la ville, est le résultat d'une complexité de fonctions qui s'est faite au fil du temps. Les fonctions de la ville ont évolué au fil du temps, « *et se sont diversifiées, pour former un système de plus en plus en complexe.* » (M. Huet, 1993). Trois grandes périodes ont marqué cette évolution, passant par les fonctions de la ville ancienne, l'approche fonctionnaliste et le principe de zoning, puis la mixité fonctionnelle.

À l'origine, la ville avait trois fonctions : religieuse, militaire et politique. La fonction religieuse était représentée par des lieux sacrés tels que des tombeaux, églises, cathédrales, mosquées, etc. La fonction militaire impliquait des remparts et des enceintes de défense, et une force armée pour la défense et le maintien de l'ordre. La fonction politique mettait l'accent sur la ville en tant que lieu de pouvoir (M. Huet, 1993). La ville était aussi un lieu d'échange de marchandises, et abritait une fonction commerciale avec des marchés et des souks.

Par la suite, l'urbanisme progressiste a entraîné des changements dans l'approche fonctionnaliste de la ville. L'idéologie visait à organiser la fonctionnalité et la forme de la ville. Cette théorie s'est traduite par la distribution spatiale des activités dans la ville. Le principe de distribution visait à créer une ville cohérente en organisant le désordre provoqué par la multiplication des activités et l'afflux d'habitants. Ce concept, connu sous le nom de zonage, est devenu populaire dans le monde entier grâce aux principes énoncés dans la Charte d'Athènes. La charte, rédigée en 1933, visait à définir les principes d'un urbanisme moderne et progressiste. L'un de ces principes était que la ville avait quatre fonctions principales : habiter, travailler, circuler et se récréer (Deneffe et al., 2006).

L'essor de l'automobile a grandement contribué au développement accru de l'organisation de la ville grâce à la mise en œuvre du principe de « zonage ». Par conséquent, diverses fonctions de la ville, notamment les zones industrielles, les zones de loisirs et les zones résidentielles, ont été classées dans différents secteurs. Néanmoins, cette approche a entraîné un déséquilibre entre de multiples dimensions, englobant les aspects sociaux, économiques, culturels et environnementaux. Sous forme de « ... Ségrégation économique et sociale en périphérie des villes, provoquant une consommation foncière excessive au détriment des espaces naturels et agricoles et la multiplication des déplacements, que ce soit en nombre ou en distance, au détriment de la qualité de vie. » (M. Huet, 1993). Conjointement à ces impacts, il se produit la formation de zones résidentielles dortoirs.

Au cours des dernières décennies, le zonage urbain d'après-guerre a été remis en question en raison de ses échecs. Un autre concept appelé « mixité fonctionnelle » est apparu pour remplacer le zonage. Ce mouvement s'oppose à la division du territoire en zones fonctionnelles. Il vise à rapprocher les différentes activités et à réduire la mono-fonctionnalité. Ce concept fait la promotion d'une ville avec de courtes distances entre les activités et un développement urbain durable. Cette mixité tente de réduire les inégalités sociales, améliorer la qualité de vie des résidents, renforcer la cohésion dans les territoires urbains et répondre aux défis environnementaux (Druon & Duvillier, 2015).

### **I.7.2.3 Mixité fonctionnelle entre avantages et inconvénients**

La mixité fonctionnelle présente plusieurs avantages par rapport à la mono fonctionnalité dans une ville. Tout d'abord, la mixité fonctionnelle rapproche les différentes activités des habitants, ce qui peut encourager la convivialité et les interactions sociales. De plus, elle favorise le développement urbain durable en créant une ville avec de courtes distances entre les différentes activités (BOUKEROUI, 2017), ce qui réduit la dépendance à la voiture et

encourage l'utilisation des transports doux. En outre, la mixité fonctionnelle peut contribuer à dynamiser l'économie locale (Czarnecki, 2018) en regroupant diverses fonctions (résidentielles, économiques, culturelles, etc.) dans un même espace, stimulant ainsi les commerces et les services locaux.

Cependant, la mixité fonctionnelle n'est pas exempte d'inconvénients. Par exemple, la cohabitation de diverses fonctions au sein d'une même zone peut créer des conflits d'usage, tels que des nuisances sonores (Filali & Dib, 2022) pour les habitants résidentiels à proximité de zones d'activités économiques. De plus, la concentration de multiples fonctions dans un même espace peut générer des pics de fréquentation et de circulation (Liu & Ma, 2017), ce qui peut poser des défis en termes de gestion des déplacements, de la circulation et des infrastructures urbaines. Enfin, la mixité fonctionnelle requiert une planification urbaine plus complexe et une gestion plus délicate pour assurer l'harmonie entre les différentes activités et usages de l'espace urbain.

## **I.8 Armature urbaine un contexte différent entre l'international et le national**

### **I.8.1 Le réseau urbain : une définition sur l'échelle internationale**

Les définitions des concepts urbain et rural varient d'un pays à un autre. Définir « **environnement urbain** » par opposition à « environnement rural » est un défi méthodologique. Les définitions officielles de la « population urbaine » varient selon les régions (Veckalne & Tambovceva, 2023). Les pays créent leurs propres définitions en fonction de leurs besoins. La distinction traditionnelle entre zones urbaines et zones rurales repose sur les différences de style de vie et de niveau de vie. Dans les pays en développement, l'urbanisation rapide nécessite des informations sur la taille des zones urbaines. La classification basée sur la taille de la population n'est pas toujours satisfaisante (ONS, 2008a). Certains pays classent les localités en fonction de la structure socio-économique ou de la densité de population (Bański, 2022). Des critères supplémentaires sont utilisés pour différencier les zones urbaines des zones rurales. Deux principaux types de critères sont utilisés : quantitatifs et qualitatifs. Ces critères peuvent être utilisés seuls ou combinés (NCES, 2006).

- Le rang administratif de la localité.
- Le pourcentage de la population économiquement active employée dans l'agriculture.
- La disponibilité générale d'électricité et / ou de l'eau courante.
- La facilité d'accès aux soins médicaux.



- Les écoles et les installations de loisirs.

Différents pays ont des exigences démographiques minimales variables pour classer une localité comme urbaine. Le choix du seuil est basé sur les caractéristiques du système de règlement, allant de quelques centaines à 20 000 habitants. Une localité de mille habitants en France ou en Suède fournit le même niveau de services qu'une zone densément peuplée en Égypte, en Inde ou en Chine. Dans certains pays, les localités sont considérées comme des centres urbains en raison de leurs fonctions administratives ou de leur statut législatif. Des critères basés sur les activités des habitants sont également utilisés, et ils diffèrent d'un pays à l'autre. Certains pays différencient les zones urbaines des zones rurales en fonction des emplois, des services et des fonctions disponibles. Les processus de sélection dépendent du niveau de développement et du régime politique. La possession d'équipements spécifiques constitue un autre critère. Le style de vie joue également un rôle, les zones urbaines se distinguant par leur mode de vie et leur densité de construction minimale.

### **I.8.2 Hiérarchisation des espaces urbains basée sur les données socioéconomiques : exemple des territoires français.**

#### **I.8.2.1.1 L'Unité urbaine**

En France, la première délimitation des villes et agglomérations urbaines en 1954, stipule qu'une unité urbaine fait référence à une commune ou à un groupe de communes qui englobe une zone bâtie d'une population minimale de 2 000 habitants. Cependant, ses perturbations ne devraient pas dépasser 200 mètres, à moins qu'elles ne soient associées à des terrains utilisés à des fins publiques ou à des voies navigables dotées de ponts. De plus, la majorité de la population de la commune est concentrée dans cette zone bâtie. Lorsque l'unité urbaine englobe plusieurs communes, telles qu'un centre-ville et ses banlieues, toutes ces communes constituent une agglomération multi-communale ou une agglomération urbaine (L E Jeannic & Vidalenc, 1997). En revanche, si l'unité urbaine ne comprend qu'une seule municipalité, elle est qualifiée de ville. Les communes qui ne contiennent pas d'unités urbaines sont classées dans la catégorie rurale. *« À partir des années 60 cependant, cette rupture s'estompe du fait de l'accroissement des mobilités des populations et des entreprises. La ville s'étale sur ses marges de manière discontinue en produisant des territoires plus fragmentés »* (Guérois & Paulus, 2002). Ces espaces périurbains nécessitent une compréhension différente et l'utilisation d'approches et de méthodes mieux adaptées à la nature et à l'ampleur des changements en cours qui continuent de les façonner.

### I.8.2.1.2 L'aire urbaine

La nomenclature de Zonage en Aires Urbaines (ZAU) de 1997 faite par l'INSEE, élaborée pour l'étude des villes et de leur territoire d'influence (Julien, 2001). Cette classification se construit en trois étapes. La première étape définit les pôles urbains, considérés comme des agglomérations, comprenant une ou plusieurs ville-centre et éventuellement une banlieue, offrant au moins 5 000 emplois. La seconde étape consiste à former des aires urbaines en regroupant des communes autour des pôles urbains, avec une couronne périurbaine comprenant des communes où au moins 40 % de la population travaille dans un pôle urbain ou est attirée par celui-ci. La troisième étape concerne la définition des espaces urbains en regroupant les aires urbaines et les communes multipolaires, définissant ainsi les communes périurbaines. Les communes hors de ces espaces à dominante urbaine sont catégorisées comme faisant partie de l'espace à dominante rurale (Aguejdad, 2009). La figure ci-dessous schématise les définitions de l'unité et l'aire urbaine dans la nomenclature de zonage urbain.

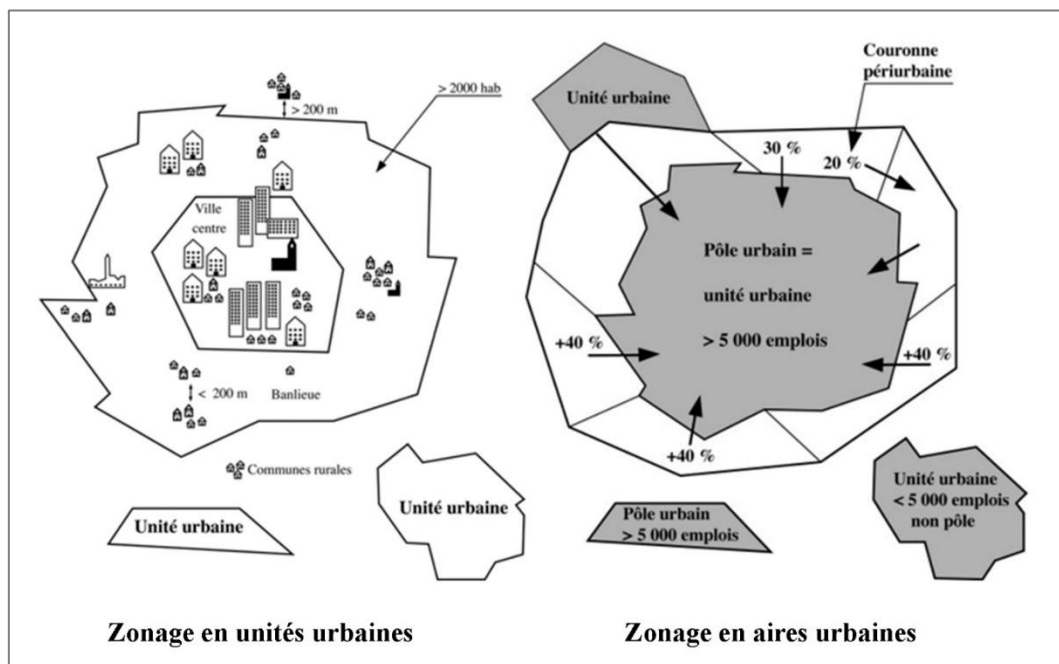


Figure I. 13: Zonage urbain. Source : INSEE, in Boret 2009

### I.8.3 Les stratifications retenues en Algérie, une vue d'ensemble.

Il existe en Algérie deux types de stratification des agglomérations urbaines : les stratifications de type légal, et celles de type statistique.

### I.8.3.1 Les stratifications de type légal

Deux textes définissent leur propre stratification (Tableau 1). Il s'agit des lois :

- N° 2001-20 du 12/12/01 relative à l'aménagement et au développement durable du territoire.
- N° 2006-06 du 20/02/06 portant loi d'orientation de la ville.

Tableau I. 1: Strates définies par les deux lois 2001-20 et 2006-06. Source : ONS, 2008

| Loi     | Strate                       | Définition                                                                                                                                                                          |
|---------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2001-20 | <b>Métropole</b>             | Agglomération urbaine dont la population totalise au moins 300 000 hab et qui a vocation, outre ses fonctions régionales et nationales, à développer des fonctions internationales. |
|         | <b>Grande ville</b>          | Agglomération urbaine dont la population totalise au moins 100 000 hab                                                                                                              |
| 2006-06 | <b>Ville moyenne</b>         | Agglomération urbaine dont la population est comprise entre 50 000 et 100 000 hab.                                                                                                  |
|         | <b>Petite ville</b>          | Agglomération urbaine dont la population est comprise entre 20 000 et 50 000 hab                                                                                                    |
|         | <b>Agglomération urbaine</b> | Espace urbain abritant une population agglomérée d'au moins 5 000 hab                                                                                                               |

### I.8.3.2 Les stratifications de type statistique (de 1966 à 2008)

Depuis l'indépendance, l'Algérie a réalisé cinq (5) recensements. A l'occasion de chacun de ces recensements, des critères ont été utilisés pour distinguer les populations urbaines et rurales. Le recensement de 1987 a lui montré que l'expansion urbaine était importante. Les petites et moyennes villes ont enregistré la plus forte croissance, tandis que les grandes villes ont enregistré une croissance plus faible. La tendance est à la domination d'une seule ville, en particulier dans les petites villes. La hiérarchie urbaine est généralement cohérente et ne présente aucune différence majeure. Le nombre d'unités urbaines est passé à 447 en 1987, avec l'émergence de grandes villes intermédiaires. L'existence d'une vingtaine de ces villes était estimée en 1993 (ONS, 1993). Ce qui montre l'essor des villes de taille moyenne entre 1966 et 1987. Ces villes font office de centres administratifs et relient les grandes zones métropolitaines aux villes plus petites, contribuant ainsi au développement régional et national (Belkhatir, 1999). Le concept d'unité urbaine en Algérie inclut les seuils de population, la morphologie, les rôles spatiaux et fonctionnels des centres urbains dans la hiérarchie urbaine du pays.

Bien qu'il n'existe pas de mesures universellement acceptées de l'urbain, l'Office National des Statistiques a retenu pour 2008 la même définition que celle utilisée en 1998. Toutefois, la classe de l'Urbain Supérieur telle que définie incluait aussi bien Alger, Djelfa, Adrar.... Ces

dernières, bien que réunissant tous les critères requis, présentent des réalités urbaines différentes de celles de Annaba, Oran, Constantine et encore plus de celle d'Alger. Pour mettre cette réalité en évidence l'ONS en 2008 a adopté une nouvelle Strate constituée d'Alger, Oran, Constantine et Annaba. Cette classe, dénommée "Métropoles Urbaines"<sup>12</sup>

#### **I.8.3.2.1 L'unité urbaine**

L'unité urbaine est définie par l'agglomération<sup>13</sup>. Le terme d'unité urbaine recouvre aussi bien les notions d'agglomérations intercommunales<sup>14</sup> que de villes<sup>15</sup> isolées. Le périmètre d'agglomération ou contour des agglomérations<sup>16</sup> urbaines est défini conformément au critère des 200 mètres établi pour la préparation cartographique du recensement. Il s'agit en fait, d'une ligne fictive qui entoure l'agglomération et passe à 200 m des dernières constructions agglomérées, en faisant abstraction des limites administratives. La population urbaine comprend uniquement les personnes vivant à l'intérieur du périmètre de l'agglomération démographiquement, elle se base sur un seuil de population urbaine minimale de 5 000 habitants, et ne tient pas compte de la population éparses ni des limites administratives. Certaines communes affichent une continuité entre agglomérations et une utilisation partagée des équipements disponibles, il n'est donc pas logique de limiter l'aménagement urbain à une rue ou à une limite communale. L'agglomération d'Alger, qui se compose de plusieurs agglomérations urbaines, en est un exemple (ONS, 2008a).

Cependant, d'autres critères qualitatifs sont pris en considération pour définir l'unité urbaine, qui peuvent être prioritaires par rapport au seuil de population. Le réseau urbain en Algérie, avec une population de plus de 5 000 habitants, présente des distances moyennes variables entre les villes : 9,4 km dans la région du Tell, 27 km dans la zone centrale et 107 km dans le Sahara. De plus, lorsque l'on considère les villes de plus de 10 000 habitants, les distances entre elles s'étendent davantage. Ces informations indiquent comment le réseau urbain est structuré et réparti dans différentes zones géographiques en Algérie (Belkhatir, 1999)

---

<sup>12</sup> C'est la définition adoptée par la loi 2001-20 du 12/12/2001 relative à l'aménagement et au développement durable du territoire. (Tableau 1).

<sup>13</sup> Une agglomération est définie comme un ensemble de constructions en nombre égal au moins à la centaine telle qu'aucune d'elles ne soit séparée de la plus proche de plus de 200 mètres.

<sup>14</sup> Les agglomérations qui s'étendent sur plusieurs communes sont dites Agglomérations Urbaines Intercommunales (AUI).

<sup>15</sup> Centre urbain important avec une population significative et des services administratifs et commerciaux développés.

<sup>16</sup> Il s'agit en fait, d'une ligne fictive qui entoure l'agglomération et passe à 200 mètres des dernières constructions agglomérées.

### **I.8.3.3 Organisation administrative en Algérie : cadre général**

L'organisation administrative en Algérie est fondée sur la commune<sup>17</sup>, l'unité fondamentale. Les unités administratives actuelles du pays sont les wilayas<sup>18</sup>, les daïras<sup>19</sup> et les communes. Le territoire national est divisé en wilayas, chacune composée de daïras, qui à leur tour englobent plusieurs communes. Cette dernière est la plus petite division légale du territoire.

Les communes varient en taille et peuvent être spatialement très étendues. Elles peuvent dans un cas contenir une ou plusieurs agglomérations, dans un autre cas, plusieurs communes peuvent faire partie d'une même agglomération ; ce qui est par exemple le cas des agglomérations d'Alger, Oran et Constantine<sup>20</sup> (ONS, 2008a). L'agglomération principale où se trouve le siège de l'Assemblée Populaire Communale est appelée Agglomération Chef-lieu (A.C.L), tandis que les autres agglomérations de la même commune sont appelées agglomérations secondaires (A.S). Les agglomérations qui s'étendent sur plusieurs communes sont appelées agglomérations intercommunales (AIC). Les communes constituent le fondement administratif de l'organisation territoriale, mais certainement pas une base historique du territoire national. Ceci est l'une des principales raisons qui fait que les statisticiens se concentrent sur la description du phénomène urbain sur la base des « agglomérations » qu'ils tentent de décrire. Malgré le fait qu'elles ne disposent pas d'un statut juridique au regard de l'organisation territoriale des collectivités locales en Algérie.

La hiérarchisation des espaces urbains en Algérie comprend plusieurs niveaux, d'autres termes appartiennent au jargon de l'urbain dans le pays tel que : banlieue<sup>21</sup>, pôle urbain<sup>22</sup>, et groupement communal<sup>23</sup>.

### **Conclusion**

À travers ce chapitre, nous avons parcouru les concepts liés à l'urbanisation et à la macroforme comme résultat de la croissance urbaine, en abordant les modèles de structure,

---

<sup>17</sup> Division administrative locale regroupant plusieurs localités.

<sup>18</sup> Division administrative de premier niveau en Algérie, équivalant à une province.

<sup>19</sup> La daïra est une subdivision de la wilaya dans l'administration territoriale, elle est équivalente à un district administratif, située entre la wilaya et la commune.

<sup>20</sup> L'Agglomération de Constantine ou Le Grand Constantine s'étale sur un rayon de 15 à 20 kilomètres sous forme d'une agglomération comprenant une ville mère et une série de villes satellites : Khroub, Ali Mendjeli, Hamma Bouziane et Ain Smara.

<sup>21</sup> Zone résidentielle en périphérie d'une ville.

<sup>22</sup> Centre urbain majeur jouant un rôle économique et social prépondérant dans une région.

<sup>23</sup> Regroupement de communes pour la gestion de certains services en commun.

d'aménagement et de développement morphologique de la ville à partir du 20ème siècle, sous l'angle des études urbanistiques des chercheurs pionniers du domaine.

Nous avons ensuite développé les notions les plus récurrentes pour décrire la croissance urbaine, ainsi que les formes urbaines qui en découlent, l'organisation spatiale des territoires et la distribution fonctionnelle économique selon chaque modèle.

Comprendre les facteurs et limites de la croissance urbaine s'est révélé essentiel : si la croissance démographique en est le moteur, le transport, l'économie et le facteur naturel en constituent le carburant.

Ces phénomènes, autrefois perçus comme incontrôlés, s'inscrivent aujourd'hui dans des politiques programmées de métropolisation et de mondialisation, visant à ériger les territoires urbains en modèles économiques, sociaux et spatiaux. La mutation urbaine ne se limite plus à l'échelle spatiale, mais touche aussi le style de vie et l'ensemble des fonctions urbaines, notamment la mobilité, révélatrice des activités, des pôles d'attraction et des tendances individuelles.

Toute approche géographique urbaine se doit de comprendre les logiques fondatrices et organisationnelles de son cadre spatial d'analyse. Le chapitre suivant portera ainsi sur les relations complexes qu'entretiennent le territoire urbain, la mobilité et les transports.

## **Chapitre II : Mobilité et transport : Quelles interactions avec la forme urbaine ?**

### **Introduction**

La mobilité urbaine est fondamentalement liée à l'espace urbain, reconnue comme une entité dynamique influençant le développement et les modes de vie sociaux. L'interaction entre forme urbaine, mobilité et ressources infrastructurelles constitue un défi complexe, attirant l'attention de multiples disciplines en raison de ses implications économiques, sociales et foncières.

Dans un contexte d'urbanisation croissante et de progrès technologiques, les villes font face à des défis liés à la gestion des flux de circulation et à l'évolution des pratiques de déplacement ; pour l'emploi, la formation, les services et les loisirs, ce qui exige une approche multidisciplinaire intégrant la forme urbaine, d'autant que la relation entre mobilité individuelle et environnement urbain a profondément évolué depuis le XIXe siècle.

Ce chapitre vise à analyser la mobilité urbaine à travers un cadre théorique, en synthétisant les recherches antérieures pour élucider ses différentes dimensions dans les contextes urbains.

Il présentera d'abord les concepts essentiels, puis explorera les formes de déplacement et la dynamique des mouvements selon les catégories de transport et la relation distance-temps. Un aperçu chronologique des interactions entre formes urbaines et révolutions technologiques des transports, des années 1800 à aujourd'hui, sera entrepris, suivi d'une analyse comparative des réseaux de transport selon leur typologie et interactions avec leurs contextes géographiques.

La mobilité urbaine sera ensuite analysée à l'aide de statistiques mondiales et de rapports de l'ONU-Habitat, en examinant les implications de la dépendance automobile et les interactions entre mobilité, croissance urbaine et fonctions économiques et sociales.

Une section portera sur les pratiques quotidiennes de mobilité, distinguant mouvements linéaires et mouvements en chaîne. Enfin, le volet méthodologique examinera les modèles classiques d'analyse, les enquêtes statistiques et l'apport des SIG et de la télédétection, plaidant pour une démarche hybride combinant outils traditionnels et numériques.

### **II.1 Transports et mobilité en milieu urbain : conceptualisation du cadre théorique.**

#### **II.1.1 Les notions essentielles**

La ville, l'agglomération, l'aire urbaine, ou quelle que soit la nomination qu'on lui attribue est une entité physique de caractère urbain qui rassemble des fonctions différentes et

complémentaires, ces dernières assurent le bon fonctionnement de celle-ci et lui permettent de perdurer et de correctement organiser son territoire. L'individu pratiquant l'espace urbain, interagit avec ce dernier et y exerce une multitude de pratiques. La Charte d'Athènes en 1933, issue du IV<sup>e</sup> CIAM, a défini quatre grandes fonctions urbaines : habiter, travailler, se divertir et circuler (Deneffe et al., 2006). Des fonctions anthropologiques qui constituent en effet le propre de l'homme (Brausch, 2016). Si les trois premières fonctions assurent une bonne répartition et un équilibre dans le fonctionnement de la ville, il est alors important de mentionner que celles-ci sont interconnectées et dépendent uniquement de la quatrième fonction, la mobilité.

### **II.1.2 Mobilité urbaine**

Le terme « mobilité » à lui seul prend le sens du verbe se mouvoir, il donne à la personne le caractère de ce qui est mobile dans un espace donné. Il contient une idée de mise en mouvement faisant référence à la notion de déplacement, sa définition simple dans le dictionnaire Larousse est : « *Propriété, caractère de ce qui est susceptible de mouvement, de ce qui peut se mouvoir ou être mû, changer de place, de fonction* » (Larousse, s. d.).

Lorsqu'un géographe évoque la mobilité, il ne s'agit pas de la même chose qu'un ingénieur ou un sociologue (Kaufmann & Jemelin, 2004). La définition de la mobilité dépend du milieu de son utilisation, comme cela est souvent observé. Le terme est fréquemment utilisé dans les discussions relatives à la mobilité sociale et spatiale, qu'elle soit professionnelle ou résidentielle. Il est donc important de noter que cette mobilité se manifeste sous diverses formes, d'après le dictionnaire de la géographie de l'espace « *l'ensemble des manifestations liées au mouvement des réalités sociales (hommes, objets matériels et immatériels) dans l'espace* » (Lussault & Levy, 2003).

Si on se réfère à l'échelle de l'urbanisme, la mobilité est « *la propension d'une population à se déplacer* » (Merlin & Choay, 2005), l'action de se déplacer renvoie également à la « *pratique des échanges et des déplacements qu'effectuent les individus* » (Pumain & Saint-Julien, 2001). L'étude de celle-ci porte sur l'observation des déplacements, de leurs motifs, et des informations susceptibles de révéler le fonctionnement des villes et les rapports qu'entretiennent ces dernières avec une population donnée.

La mobilité quel que soit son motif, comprend souvent deux dimensions temporelle et spatiale, en ce qui concerne celle temporelle, différents rythmes peuvent être distingués : le cycle quotidien (impliquant les trajets réguliers, les études, travail et les achats quotidiens), le cycle hebdomadaire (impliquant les déplacements occasionnels spécifiques et des activités



récréatives) et le cycle annuel (comme les vacances, les événements académiques, etc.). Aussi dans la lecture spécifiquement liée à l'échelle temporelle, on distingue aussi la durée de déplacement ou « budget-temps » qui peut être courte, moyenne ou longue, selon les conditions dans lesquelles est effectué ce mouvement. Quant à la dimension spatiale, la mobilité peut se produire à l'intérieur des villes « mobilité locale, inter quartier ; urbaine ou interurbaine entre deux villes », ou au-delà de ses limites au niveau des agglomérations urbaines, voire au niveau régional, national ou mondial, pour les motifs : vacances, travail, études « mobilité résidentielle ». Sur le plan spatial, il est essentiel d'établir des connexions cohérentes garantissant l'accessibilité géographique entre le point de départ et celui d'arrivée. (Tabaka, 2009)

La mobilité urbaine peut être définie comme les mouvements effectués par des individus dans un environnement urbain, tel qu'une ville, qui est décrite comme un espace dynamique où les gens se réunissent pour participer à diverses activités et échanges. Ce concept de mobilité englobe tous les déplacements quotidiens effectués par les individus dans les zones urbaines (Andan et al., 1988), traduite par le nombre moyen de trajets effectués par jour pour accéder à des ressources essentielles, répondre à des besoins personnels et utiliser les services publics et les équipements urbains. Le degré de mobilité est influencé par plusieurs facteurs interconnectés, notamment les coûts de transport, la situation professionnelle, la possession d'un véhicule, la disponibilité et la variété des services de transport, les infrastructures urbaines comme le réseau routier, les distances parcourues, la forme physico spatiale et l'organisation fonctionnelle de la ville.

La mobilité urbaine concerne donc les déplacements associés aux activités régulières menées par les usagers de la ville (Kananura, 2001). Ces activités sont généralement classées en trois catégories principales : le travail, les achats et les loisirs (Bieber, 1993). Quelle que soit la nature de l'activité nécessitant un déplacement, la mobilité se produit entre les lieux de coprésence, qui représentent des sites d'interaction et de transaction. De tels lieux sont l'une des manifestations du cadre urbain communément appelé la ville (Wiel, 2002).

### **II.1.3 Les déplacements urbains**

Le déplacement constitue l'élément fondamental de la mobilité, car il l'incarne de manière tangible et mesurable. Il signifie la présence et la signification des intervalles spatiaux qui délimitent les entités sociales. Désigné comme le « mouvement d'une personne d'une origine à une destination », il résume succinctement le concept (Merlin & Choay, 2005).

Comparé à la mobilité urbaine, c'est un fragment du phénomène qui englobe plusieurs déplacements faits au cours d'une journée, les motifs de ces derniers, la durée, le mode de transport utilisé et le circuit du trajet. Le déplacement urbain est la manifestation physique et matérielle de toutes ces données et pratiques essentielles dans le quotidien de l'individu sur un territoire urbain, qui à leurs tours sont conditionnées par l'offre de transport, l'accessibilité à ses derniers et aux services qui font l'objet de ces mouvements, dont la localisation peut être difficilement, moyennement ou facilement accessible.

En outre, le déplacement joue un rôle crucial dans l'analyse et la qualification de la mobilité. Cette définition est évaluée en fonction de divers facteurs tels que la fréquence des déplacements, les connexions entre les voyages, les déplacements supplémentaires effectués, l'objet des voyages, le mode de transport utilisé, la planification des trajets, les distances parcourues, la distribution spatiale, la durée des trajets, la vitesse, la répartition du temps, ainsi que la consommation d'énergie, entre autres considérations. (Baouni, 2003)

Les déplacements quotidiens peuvent servir à comprendre le lien de l'individu avec son espace environnant. L'analyse de ces mouvements peut fournir des informations sur le comportement spatial de l'individu et peut également indiquer son degré d'assimilation dans l'environnement urbain. En outre, les échelles et les structures de déplacement sont influencées par les pratiques de mobilité de l'individu (Bendali, 2015). Il est certain que l'échelle temporelle de la mobilité à ce stade se limite au calendrier de la journée, puisqu'on traite ici des déplacements pendulaires.

#### **II.1.3.1 Les formes de déplacements**

Les différents déplacements que les individus entreprennent au quotidien peuvent prendre plusieurs formes spatiales. Dans l'ouvrage « mobilité et vie quotidienne (1981), on classe ces formes en quatre types différents, allant des plus traditionnelles aux plus complexes. Nous citons la forme classique d'un aller plus un retour. La forme en étoile qui désigne un ensemble de déplacements qui dépendent de la même origine. La forme en boucle ; est une suite de déplacements où chaque destination devient l'origine de la suivante jusqu'à revenir au premier point de départ de la boucle en fin de journée. L'ensemble complexe est la réunion de tout ou partie des deux formes précédentes. Cette catégorisation permet de croiser les informations liées aux déplacements des individus en fonction de la nature du mouvement au sein d'un territoire ou d'un espace spécifique.(Bonnaïfous et al., 1981)

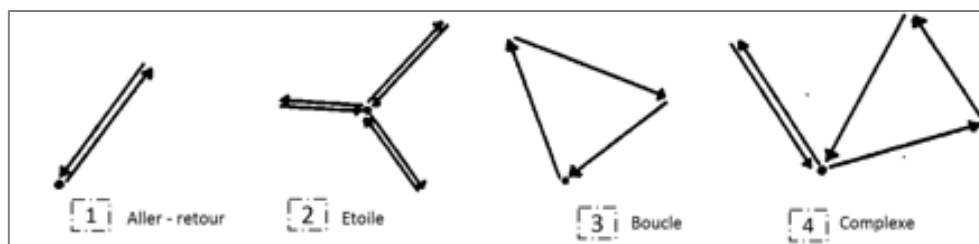


Figure II. 1: Les différentes formes spatiales de déplacement selon Alain Bonnafous. Lien :

<https://books.openedition.org/pul/7484?lang=en>

### II.1.3.2 Les pôles structurant la mobilité quotidienne

Dans l'examen de la mobilité, l'importance limitée des déplacements secondaires met l'accent sur le rôle important du domicile, la majorité des voyages ont pour point de départ ou se terminant au domicile. Comme le démontrent les modèles de déplacements urbains, la majorité des déplacements prennent la forme de trajets pendulaires entre le domicile et le lieu de travail. Le domicile est donc identifié comme étant le pôle principal dominant, tandis que le travail est le pôle secondaire (Bonnafous et al., 1981). Ces derniers ont un impact sur les formes spatiales que prennent les déplacements, compte tenu des distances parcourues et le temps de transport durant une journée, à partir de là les motifs secondaires de déplacements et à leur tête le motif achat, sont plus ou moins retardés, avancés, ou même reportés en fonction des priorités quotidiennes. Les déplacements d'ordre relations sociales, sorties, et repas, ont une relation à sens unique avec les deux pôles principal et secondaire, et sont donc conditionnés par ces derniers.

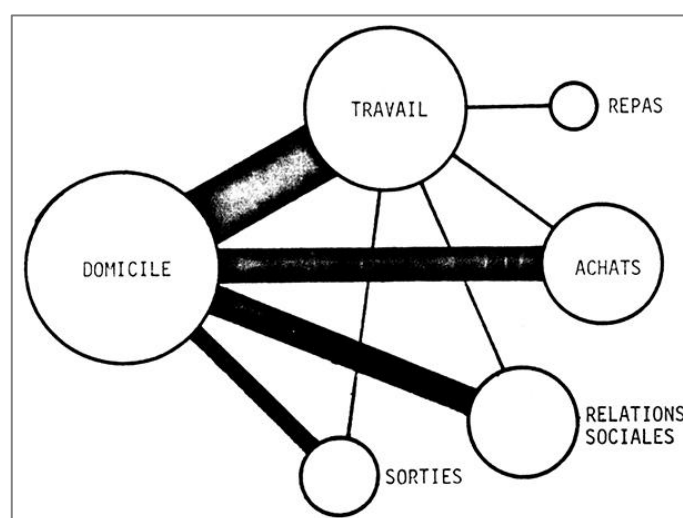


Figure II. 2: Pôles structurant de la mobilité quotidienne. Source : Mobilité et vie quotidienne. Par Bonnafous, Alain, et al,

1981. Lien : <https://books.openedition.org/pul/7481>

### II.1.3.3 Les scénarios de déplacement en fonction des distances

Si on se réfère au modèle urbain de Le Corbusier au cours du CIAM (1928), la ville fonctionnelle énoncée dès lors, compte quatre grands domaines d'activités humaines (habiter, travailler, circuler et se récréer), qui s'expriment à l'intérieur du milieu urbain. La mobilité se trouve être l'artère qui relie les trois autres fonctions. La figure ci-dessous, s'inspire de la relation distance manifestée par les déplacements en vue d'accéder aux localités ou s'exercent les activités précitées, et dans la mesure où le budget temps évolue et diminue parallèlement à la distance kilométrique.

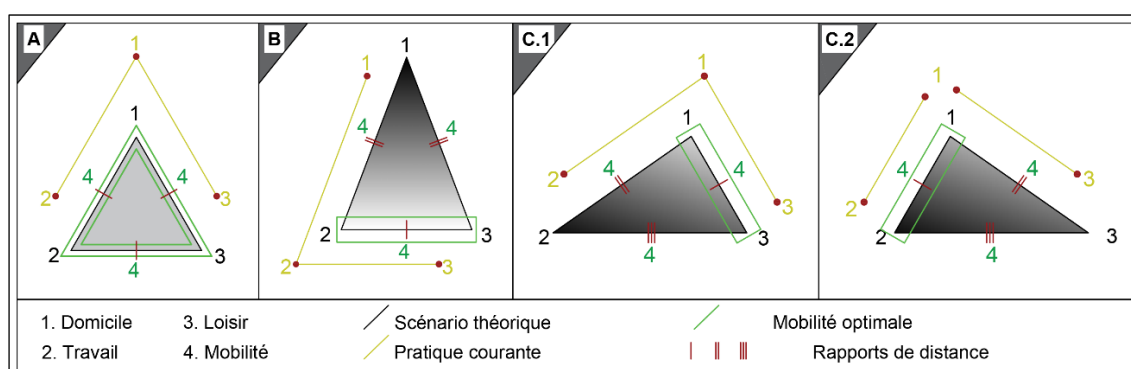


Figure II. 3: Les scénarios de déplacements quotidiens selon les rapports de distance entre les fonctions dans une ville.

Source : Réflexion autour du sujet avec le Professeur Lazri Youcef, traitement graphique par l'auteur, 2023

**La variante A**, la schématisation en triangle équilatéral, illustre un rapport de distances de trajets plus ou moins égales, et que les déplacements se font selon des budgets temps rapprochés. Dans ce cas, on fait référence à la ville dense et harmonieuse (Orfeuill, 2020), ou l'expérience de la mobilité urbaine de traduit par des flux stables, et une accessibilité géographique et temporelle des services en général équilibrée. L'efficacité du système de transport atteint son summum dans ce cas de figure (Bochet et al., 2004b). Il est généralement observé que la mobilité peut se faire en boucle ou linéaire en aller-retour.

**La variante B**, cette schématisation démontre le rallongement des distances entre le domicile et le lieu de travail ou de loisirs, et par conséquent une mobilité à grand flux durant les heures de pointe, distribués sur des axes de transport plus complexes et plus longs. Ceci est le résultat d'un étalement urbain rapide, dans la mesure où les nouveaux pôles d'activités attractives se situent loin du noyau ancien de la ville, le modèle linéaire reflète clairement le phénomène (Dumont & Hellier, 2010). Il est donc très probable que l'accessibilité serait moins importante et le réseau de transport plus convoité, ainsi qu'un budget temps rallongé lors des déplacements. La distance travail-loisirs reste quant à elle modérée, et ces déplacements se

feront en fin de journée, avant de regagner le lieu de résidence, ou au milieu de la journée afin de revenir directement du lieu de travail vers le domicile l'après-midi. Les déplacements observés sont en général en forme linéaire faisant du lieu de travail un pôle d'activité intermédiaire, tout en empruntant le même axe matin et soir.

**La variante C**, représente le rapport distanciel déséquilibré entre les fonctions d'une ville. Le premier cas de figure (**C1**), stipule que la mobilité professionnelle affiche une distance de déplacement et un budget temps plus importants, outre une accessibilité amoindrie. Les déplacements seront plus favorables en étoile qu'en boucle, s'il y a lieu de satisfaire la fonction loisir, en raison de la courte distance qui les sépare du domicile, contrairement à celle par rapport au lieu de travail, ce sont là les propriétés d'une ville touristique ou festive (Meil, 2014). Il y a inversement dans le cas (**C2**), la mobilité professionnelle présente une distance et un budget temps moins conséquent, tandis que les déplacements pour motif loisirs sont plus longs et plus difficiles, ce sont là les caractéristiques d'une ville à vocation industrielle ou administrative (Asseraf & Chassard, 2006; Edelblutte, 2018). Cela dit le comportement de mobilité dans ce cas, se fait majoritairement pour le travail durant les jours ouvrables, et celle de loisir exclusivement le weekend. La somme de déplacements sera décrite comme étant en boucle tempérée.

#### **II.1.4 Le transport urbain**

Le terme « transport » est dérivé du mot latin « trans », qui signifie « à travers », et de « portare », qui signifie « transporter ». Il désigne l'acte de transporter ou de déplacer un objet ou un individu d'un endroit à un autre, généralement sur une distance spécifique, en utilisant des méthodes appropriées qui renvoient à la notion de véhicule. La notion de voie de communication (réseau routier), englobe les réseaux de communication au sein des systèmes de transport, y compris les éléments structurels tels que les ponts, les tunnels et les installations connexes telles que les gares et les parkings (Diderot & d'Alembert, 1776).

Dans la géographie des transports, les spécialistes perçoivent dans le terme transport l'activité de déplacer ou les flux de mouvement des personnes et marchandises entre de lieux (Chabanel, 2007). Ils s'intéressent également aux infrastructures qui les sous-tendent, permettant l'activité de transport sur une distance donnée (Didier & Prud'homme, 2007) ces voies de communication permettent à cette activité de s'inscrire dans un ou plusieurs territoires, en fonction des moyens de transport ou modes.

La quantité de transport est généralement mesurée en voyageurs par kilomètres, en tonnes par kilomètre pour celle des marchandises (E. Mérenne, 2013). Les transports sont donc

considérés comme un ensemble d'entités physiques mobiles (mode de transport) et immobiles (réseaux, voies, stations, arrêts etc.) (Ziv & Napoléon, 1981).

La mobilité urbaine fait appel aux modes de transport urbains, ceux-ci sont multiples, à chacun ses caractéristiques. Afin de les différencier, diverses caractéristiques servent de facteurs distinctifs pour ces modes. Il s'agit notamment d'attributs tels que la vitesse maximale et commerciale, la capacité de transport des charges, les mesures de sécurité pour les voyageurs et les passants, le niveau de confort (temps d'attente, connexions, régularité, occupation des véhicules, distances à pied jusqu'aux terminaux, problèmes de stationnement, confidentialité, etc.), les dépenses engagées, les inconvénients (bruit, pollution) et l'utilisation de l'espace par les infrastructures (Merlin & Choay, 2005). Le choix d'un mode de transport est lié à la nature du voyage (court – long), au niveau de confort que procure le mode suivant les caractéristiques précitées.

Dans le domaine de la mobilité urbaine, les systèmes de transport peuvent être envisagés selon une structure hiérarchique similaire au modèle de la ville arborescente. Les modes de transport à grande capacité, tels que les systèmes ferroviaires, sont spécialement conçus pour les longs trajets, garantissant ainsi des liaisons rapides et efficaces entre les principaux centres urbains (Banister, 2008). Les modes de transport intermédiaires de taille moyenne, tels que les bus, permettent de relier de vastes infrastructures de transport à des infrastructures plus petites, en utilisant principalement les réseaux routiers (Pucher & Buehler, 2010). Les modes de transport à faible capacité, y compris les taxis et les vélos, sont conçus pour les déplacements sur de courtes distances et possèdent la capacité d'adaptation nécessaire pour naviguer dans les espaces confinés et les rues étroites de la ville (Litman, 2013). Cette conceptualisation arborescente permet d'améliorer l'efficacité et la couverture du réseau de transport urbain en rationalisant l'intégration et l'accessibilité des divers modes de transport (J.-P. Rodrigue, 2020).

#### **II.1.4.1 Les trois grandes catégories des modes de transport**

Les modes de transport sont divisés en trois grandes catégories selon la manière d'usage :

##### **II.1.4.1.1 Le transport en commun ou collectif :**

Le transport collectif, également appelé transport en commun, est un mode de transport qui consiste à déplacer plusieurs personnes ensemble sur un même trajet et dans un même véhicule (Office québécois de la langue française, 2023). Il est généralement accessible en contrepartie d'un titre de transport comme un biais, un ticket ou une carte, mais peut parfois être mis à disposition du public à titre gracieux dans certaines circonstances. Le transport

collectif englobe différents modes de transport tels que le bus, le tramway, le métro, le train etc. Il se distingue du transport individuel comme l'automobile, car il permet de transporter un plus grand nombre de personnes de manière plus efficace en termes d'espace et d'énergie consommée (Bonnafous, 2004). Les transports collectifs peuvent être organisés et exploités par les pouvoirs publics (transports publics) ou par des entreprises privées. Ils jouent un rôle important dans la mobilité durable en permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre et la congestion routière (Chore et al., 2022).

Les modes de transport collectifs peuvent être divisés en deux grandes catégories selon la manière d'occuper l'espace. Il y a les transports sur site propre, qui ont la caractéristique d'être majoritairement ferroviaires (sur rail) comme tramway, train, métro, etc. (Batisse, 2001). Il y a notamment le transport aérien par câble (téléphérique), répandu dans les villes avec une topographie particulière résultant d'un terrain naturellement accidenté, ce mode a fait son apparition en Italie, juin 1908. (Ali, 2021), ce moyen s'est répandu en Europe, en Amérique et en Afrique au cours du 20ème siècle.

Le bus urbain est aussi considéré comme étant un moyen de transport sur site propre quand il bénéficie d'une partie distincte de la route appelée « voie de bus ou couloir d'autobus », réservée exceptionnellement au transport en commun, dans le but d'éviter les embouteillages et d'assurer la régularité de passage (Passalacqua, 2008).

Le retour vers le transport sur rail a marqué la gestion des transports dans les grandes métropoles vers la fin du 20ème siècle (l'Hostis et al., 2013), en raison de sa capacité importante, le niveau élevé de sécurité et la consommation faible en énergie, afin de lutter contre l'usage intensif de la voiture, et absorber la demande de mobilité accrue en milieu urbain (Tardieu, 2019). Alimentés en électricité, ce sont des modes de transport doux, qui servent la cause de mobilité respectueuse de l'environnement dite durable (Fourny et al., 2013). Ceci est aussi le cas du modèle de bus alimentés par câble électriques et équipés de batteries comme le « Trolley bus » (Hamacek et al., 2014).

La deuxième catégorie concerne, les modes qui utilisent le réseau routier (bus, taxi, VTC, etc.). Ce sont des modes motorisés destinés à desservir la totalité du territoire urbain, ils dépendent d'un plan de circulation mis au point par les autorités organisatrices de transport (Kada, 2012), assurant les déplacements de voyageurs via des lignes, passant par des arrêts et stations d'où les passagers prennent ces modes. Les véhicules de transport public peuvent appartenir aussi à des opérateurs privés ayant été agréments à cet effet par les autorités publiques (Chabane, 2014).

Les modes de transport routier jouissent d'une plus grande souplesse comparée au transport sur rail, et sont mis en place de façon à raccorder les lignes de tramway ou train aux restes de la ville (Ménérault, 2008), dans un souci de diversité de moyens et de bonne servitude du secteur tertiaire. Ces modes sont de différents gabarits, le bus urbain n'alimente que les arrêts de sa ligne, c'est un mode rigide comparé au taxi peut pénétrer dans les quartiers et sortir de sa ligne à la demande des voyageurs pour les déposer devant le lieu de destination (Passalacqua, 2016).

Le VTC (véhicule de transport avec chauffeur) est un véhicule de tourisme dont les prestations sont assurées par un conducteur professionnel (Lejeune, 2018). Les caractéristiques d'un VTC incluent le transport de personnes et la fixation à l'avance des conditions de prise en charge. Concrètement, le chauffeur VTC ne peut pas prendre de courses imprévues en se faisant interpellé dans la rue par un client potentiel comme c'est le cas du taxi. Ce service est sous la tutelle d'un prestataire privé qui assure la communication entre le chauffeur et le client via une application (Alemanno 1 & El Bourkadi, 2023). Le service VTC sous le nom « Uber », a été fondée en 2009 à San Francisco par Travis Kalanick et Garrett Camp (Vikidia, s. d.) puis il s'est généralisé pour s'établir aussi en Europe. D'autres compagnies ont intégré le concept en Afrique du Nord comme « Yassir » fondée en 2017 à en Algérie (Salhi, 2023).

#### **II.1.4.1.2 Le transport individuel motorisé :**

Le transport individuel motorisé (TIM) se réfère à l'utilisation de véhicules automobiles, comme les voitures particulières, les deux-roues motorisés, et les taxis (à la demande d'un client), pour se déplacer dans des zones urbaines et interurbaines en agglomérations. Ce type de transport est caractérisé par l'utilisation d'une unité de transport unique pour un voyageur ou un petit groupe de personnes, contrairement aux transports collectifs qui transportent plusieurs personnes simultanément (*Trafic individuel motorisé*, s. d.).

Tout comme les transports collectifs, l'infrastructure du TIM comprend le réseau routier, composé de routes nationales, cantonales, et communales, ainsi que les stations-service et parkings. L'automobilisme est utilisé pour les déplacements quotidiens pour motif professionnel ou de loisir en territoire urbain, contribuant significativement au trafic routier global et étant une source importante de pollution et de congestion routière (Huguenin-Richard, 2010).

La gestion du TIM inclut la planification du réseau routier, la gestion des déplacements en localité, et la réduction des nuisances du trafic automobile (Massot et al., 2004). Les



politiques d'urbanisation visent à réduire la dépendance à l'automobile qui depuis le 20<sup>ème</sup> siècle est devenue une problématique majeure de la vie citadine (Bernier et al., 2021). Effectivement, l'utilisation accrue de l'automobile en territoire urbain due à la demande grandissante de mobilité en quête de services, et intrinsèquement liée à la forme spatiale et fonctionnelle étalée des métropoles contemporaines (KARA et al., 2010), a un effet handicapant sur les usagers de la ville, en raison des embouteillages, et du temps perdu dans les déplacements (BAYOGO & TOGOLA, 2023).

La restructuration des réseaux de transport en commun par l'intégration des transports en site propre dans les grandes agglomérations (Poyer & Revolle, 2000), et la création de pôles d'échange en guise de développement de la multimodalité et l'intermodalité qui s'avère être une pratique cruciale à adopter depuis les années 2000 est une des initiatives qui a pour objectif de rétablir l'équilibre de l'offre modale et de réduire l'usage de la voiture (Richer et al., 2018). Dans le souci d'instaurer une forme d'écomobilité<sup>24</sup> et d'altermobilité<sup>25</sup>, les politiques de transport ont promu la conscientisation des voyageurs pour la mobilité partagée, des concepts tels que le covoiturage, l'autopartage sont également popularisés pour réduire les nuisances du trafic automobile depuis quelques années (Adele, 2014), comme à titre d'exemple la voiture à libre-service (Trépanier et al., 2014). Dans un cadre environnemental, la promotion des véhicules électriques (voitures, motos, etc.) est d'actualité, et qui théoriquement contribuera à la réduction des émissions de gaz carboniques causées par le secteur de transport, étant donné que ce dernier est le deuxième responsable de la pollution atmosphérique après le secteur de construction (Huguenin-Richard, 2010).

En mobilité, le transport individuel motorisé a l'avantage d'assurer un déplacement rapide facile et souple des individus, en couvrant tout le trajet d'un point A à un point B sans interruption avec une accessibilité optimale. La voiture particulière, moyen de transport par excellence, garantie l'autonomie et l'indépendance par rapport à l'utilisation des transports en commun (Vincent-Geslin, 2014). Le confort, la sécurité et la vitesse sont les principales caractéristiques avantageuses de ce mode. L'utilisateur jouit de la flexibilité dans le choix des itinéraires et des horaires de déplacement (Carpentier & Gerber, 2009).

Aujourd'hui l'utilisation de la voiture individuelle impact négativement la fluidité des axes de transport, étant en tête de liste des moyens causant la congestion des réseaux routiers en milieu urbain (Millán López, 2009). Les politiques de transport ont répandu à ce problème en

---

<sup>24</sup> L'écomobilité consiste à étudier et à appliquer les modes de transport les moins polluants dans les zones urbaines, tels que la marche, le vélo, les transports en commun, et également le covoiturage.

<sup>25</sup> Une forme de mobilité qui renonce à utiliser la voiture privée au profit d'options durables.

premier temps par la densification du réseau routier et l'aménagement de toute sorte de routes (rocales, routes nationales, contournements, autoroute, etc.), mais sans régler le problème de manière durable. L'expansion continue des villes, la population urbaine croissante, et le rallongement des distances amplifient la demande de mobilité. Par conséquent, les motifs variés de déplacements (travail, études, loisirs, etc.) stimulent le phénomène de multimotorisation des ménages (Join-Lambert, 1981).

A cet effet l'ONU habitat appelle à la promotion des transports en commun, ce qui a été traduit par le retour vers les transports en site propre jusqu'au début des années 2000 (Gouin & CERTU, 2007). Aussi, à l'aide des avancées technologiques, l'invention et la popularisation des transports individuels carburant à l'électricité (principalement la voiture électrique), les politiques de transport tendent de réduire l'impact environnemental de la mobilité depuis une bonne décennie (Pitron & Egloff, 2018). Il existe aujourd'hui d'autres modes électriques à usage individuel tel que la moto, le vélo électrique, etc. Des solutions pour une mobilité durable, considérés comme des modes de transport actif que nous traiterons dans la section suivante.

#### **II.1.4.1.3 Le transport actif :**

Le transport actif, qui englobe principalement la marche et le vélo, apparaît de plus en plus comme une alternative viable et durable aux modes de transport motorisés en milieu urbain. Les grandes métropoles, confrontées à des problèmes croissants tels que la congestion, la pollution et la santé publique, recherchent activement des moyens d'améliorer le bien-être de leurs habitants en termes de mobilité urbaine. Le transport actif désigne tout mode de déplacement nécessitant un effort physique. Les formes prédominantes incluent la marche et le vélo, tandis que d'autres modes tel que les trottinettes non motorisées, entrent également dans cette classification. Ces modes de transport sont particulièrement bien adaptés aux courtes et moyennes distances en milieu urbain (Pucher & Buehler, 2010).

Le concept de transport actif n'est pas nouveau, mais il a pris de l'importance en réponse aux préoccupations croissantes en matière de mobilité urbaine et d'environnement. Au cours des années 1970, les crises pétrolières ont incité de nombreuses villes à réévaluer leur dépendance à l'égard de l'automobile (Banister, 2008). Les études urbaines de penchant environnemental qui ont suivi ont renforcé l'importance du transport actif, ce qui a entraîné l'élaboration de politiques publiques préconisant ces modes de transport (Pucher & Buehler, 2010).

De nombreuses grandes villes du monde ont adopté des politiques et des infrastructures favorables au transport actif. À Copenhague, environ 62 % des habitants utilisent le vélo pour

leurs déplacements domicile-travail ou scolaires, grâce à un réseau bien établi de pistes cyclables sécurisées (COPENHAGEN, 2019). Amsterdam est réputée pour ses infrastructures cyclables et sa culture du vélo (Harms et al., 2014). Paris a lancé l'initiative « Vélib'<sup>26</sup> » pour populariser le partage de vélos, tandis que la ville de New York a étendu ses pistes cyclables et ses zones piétonnes, incitant davantage de New-Yorkais à marcher et à faire du vélo (E. Fishman et al., 2013).

La marche à pied est un mode de transport universellement accessible et adapté à presque tout le monde (Saelens et al., 2003). Le Cyclisme, rapide et efficace sur des distances modérées, offrant une capacité de chargement suffisante pour les tâches quotidiennes (Heinen et al., 2010). Les Trotinettes non motorisées sont aussi pratiques pour les courts trajets et facilement transportables (E. Fishman et al., 2013). Même si de nos jours le vélo et la trottinette sont équipées de moteurs électriques, la réglementation reste encore ambiguë quant à l'utilisation de la deuxième, compte tenu des accidents enregistrés suite à son utilisation (Bagou et al., 2021).

Les principaux avantages sont : l'amélioration de la santé publique, une activité physique régulière réduit le risque de maladies chroniques et améliore le bien-être mental (Andersen et al., 2000). Atténuer la pollution : les modes de transport actifs ne produisent pas de gaz à effet de serre, améliorant ainsi la qualité de l'air (De Hartog et al., 2010). D'un point de vue économique les infrastructures de transport actif sont généralement plus économiques à mettre en place et à entretenir que les véhicules motorisés. Les utilisateurs bénéficient également de frais de voyage réduits (Litman, 2017). Sur le plan mobilité, la promotion de la marche et du vélo peut atténuer la congestion urbaine, facilitant les déplacements pour tous (Pucher et al., 2010).

Cependant, l'utilisation de ce mode entraîne quelques désavantages, nombreuses zones urbaines ne disposent pas d'installations sécurisées pour les piétons et les cyclistes (Dill & Carr, 2003). Les conditions météorologiques peuvent former et décourager l'utilisation du transport actif (Pucher & Buehler, 2010). Les usagers de mode actifs sont confrontés à des risques importants, en particulier dans les régions à fort trafic motorisé (Ferrell et al., 2008). Le facteur de distance est problématique, car les modes de transport actifs ne sont pas faits pour les longs trajets, nécessitant des options alternatives ou une combinaison avec les transports en commun (Winters et al., 2010).

---

<sup>26</sup> Un système de vélos en libre-service dans la ville de Delanoë a été mis en place par la Ville de Paris le 15 juillet 2007. (Chomel & Robert, 2010)

Parallèlement, le transport actif joue un rôle essentiel dans la réduction de l'empreinte carbone des villes. La diminution de la dépendance à l'égard des véhicules motorisés contribue à réduire les émissions de gaz à effet de serre, la pollution atmosphérique et la pollution sonore (Litman, 2017). Le transport actif, complémentaire aux modes de mobilité classiques, constitue une approche durable pour relever les défis urbains contemporains. En favorisant la marche et le vélo, les villes améliorent leur qualité de vie, à condition d'investir dans des infrastructures adaptées et de promouvoir ces modes par des politiques de sensibilisation.

#### **II.1.4.2 La relation distance-temps de la mobilité en fonction de la distribution modale (aperçu historique)**

Le développement urbain rapide dans le monde entier a accru la mobilité dans les zones urbaines à la fois de manière absolue et relative. Les déplacements urbains sont plus nombreux, avec plus de mouvements par habitant urbain. La mobilité urbaine implique de longues distances, mais les temps de trajet sont restés relativement stables depuis un siècle, aux alentours de 1h à 2h. Les déplacements domicile-travail ont évolué vers des modes de transport plus rapides, permettant de parcourir de plus grandes distances en même temps (voir Figure II.4). Cela montre le lien entre la mobilité, les infrastructures de transport et la répartition des modes de transport (Hugill, 1993).

Il existe une corrélation entre morphologie et configuration des zones urbaines, influencée par les progrès successifs de la technologie des transports. Elle se traduit en une connexion spatio-temporelle particulière (Xia et al., 2018). La figure ci-dessous représente une structure urbaine incarnant les impacts cumulatifs du transport. Cela suppose un frottement uniforme de la distance et de la capacité du système de transport (J.-P. Rodrigue, 2024).

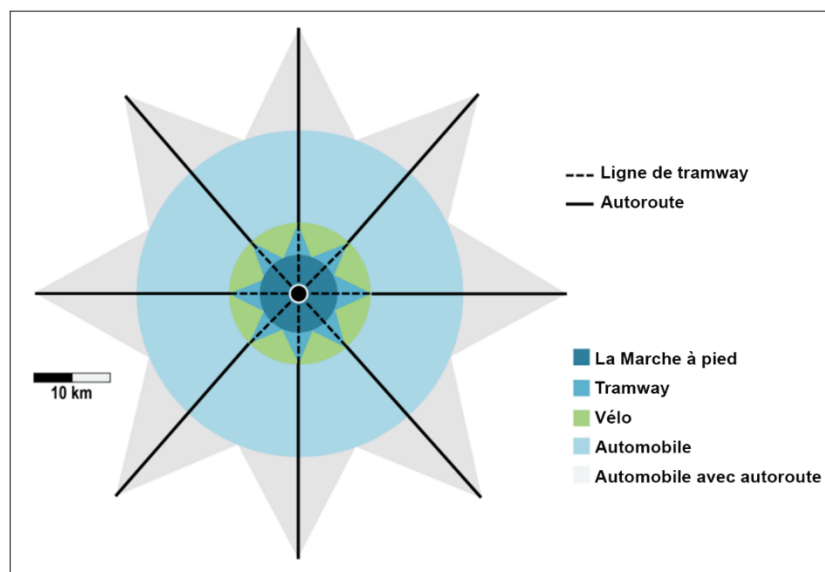


Figure II. 4: Une heure de trajet selon les différents modes de transport urbain (traduite). Source : *La géographie des systèmes de transport*. Par : Jean-Paul Rodrigue, 2024.

#### II.1.4.2.1 La marche à pied

En supposant qu'il soit prêt à voyager pendant une heure, un individu marchant à une vitesse de 5 km/h pourrait parcourir une distance d'environ 5 km. La corrélation spatiale et temporelle de ce déplacement formerait une zone circulaire d'un diamètre d'environ 10 km. Cela permet de mieux comprendre la raison de la compacité des villes avant l'introduction des véhicules à moteur, le principal mode de transport étant la marche (Pouyanne, 2004a). La majorité des centres urbains apparus avant le début de la révolution industrielle conservaient une zone centrale densément peuplée, conséquence directe de cette limitation.

Les voyages à pied sont donc de courte durée pour les personnes physiquement aptes, nécessitant une capacité physique. Parmi les limites de ce choix modal, on retrouve une distance et une capacité de transport limitées, mais aussi une certaine difficulté et dangerosité dans certaines régions, limitant cette tendance de mobilité à des centralités denses (J.-P. Rodrigue, 2024), abritant des activités diversifiées ou répondant à des besoins locaux pour les centralités secondaires.

#### II.1.4.2.2 Le tramway

Au cours de la première moitié du 20<sup>e</sup> siècle, des tramways ressemblant à ceux de cette époque étaient capables de circuler à une vitesse d'environ 15 km par heure tout en suivant des itinéraires établis s'étendant vers l'extérieur à partir du centre-ville. Dans un tel scénario, la corrélation spatiale et temporelle impliquerait de prendre en compte le temps nécessaire pour se rendre à pied à la ligne de tramway, en plus de la durée du trajet effectué en qualité de passager. Par conséquent, une personne située à 15 km du cœur de la ville, dans le délai d'une

heure de trajet, résiderait idéalement à proximité de la ligne de tramway. Il est impératif de souligner qu'un retard supplémentaire est inévitable, que ce soit pour marcher vers la ligne ou pour attendre le passage du tramway, ce qui rend largement théorique l'idée de parcourir une distance de 15 km du centre-ville en une heure (J.-P. Rodrigue, 2024).

L'introduction des tramways au cours de cette période a entraîné d'importantes modifications urbaines dans diverses villes, donnant lieu à des expansions linéaires le long des lignes rayonnantes (Wyke et al., 2018). Il est essentiel de souligner que pour chaque zone traversée par le tramway, la distance parcourue varie selon les différents axes au sein de cette même allocation temporelle. Le tramway étant un moyen de transport en commun, offre un service de transport pour des déplacements de courte et moyenne distance, et assure une couverture de destinations et d'horaires limités.

#### **II.1.4.2.3 Le vélo**

À la fin du 19<sup>e</sup> siècle et au début du 20<sup>e</sup> siècle, le vélo est devenu un moyen de transport répandu. Possédant une vitesse similaire à celle d'un tramway, mais sans limites de parcours spécifiques (Brogan, 2022), la corrélation spatio-temporelle relative à la commutation à vélo délimiterait une étendue circulaire de 15 kilomètres de diamètre. L'impact du vélo sur la configuration urbaine a été fragile et éphémère. Néanmoins, de nombreux centres urbains du monde disposent d'infrastructures intégrées adaptées aux cyclistes, notamment des pistes cyclables et des zones de stationnement désignées, ce qui est fortement le cas dans grandes métropoles européennes (N. Huet, 2023).

Les déplacements à vélo sont une forme de micromobilité, à travers l'usage de ce mode, on retrouve des trajets de courte ou moyenne durée effectués. L'usage de ce mode est limité par la nécessité d'une capacité physique, par la distance et la capacité de charge très modeste.

#### **II.1.4.2.4 L'automobile sans autoroute**

Voyager sans emprunter les autoroutes. Fonctionnant à une vitesse d'environ 30 kilomètres par heure (en tenant compte des arrêts, de la congestion et du stationnement), un véhicule établit une connexion spatiale et temporelle sphérique sur une largeur d'environ 30 kilomètres (Hugill, 1993). Cette situation a facilité l'émergence de premières zones suburbaines conçues autour des automobiles (Bretagnolle, 2015).

#### **II.1.4.2.5 L'automobile avec autoroute**

Lorsqu'il s'agit d'une autoroute, d'une infrastructure fixe, la vitesse de conduite moyenne est élevée à 60 km/h sur l'axe routier principal. Ainsi, la relation entre espace et temps est en forme d'étoile avec un diamètre de 60 km le long de son axe (J.-P. Rodrigue, 2024).

Toutefois, dans de telles situations, une ville peut adopter une approche multi-nodale (Perrotti & Locardi, 2010).

Les déplacements en voiture nécessitent d'en avoir les moyens d'en acheter et de l'entretenir, car la limite première est l'accès à la voiture en raison des coûts élevés d'achat, elle représente donc une forme de mobilité couteuse. Même si le covoiturage constitue une solution alternative à moindre coût, en gardant le confort qu'offre l'automobile, il n'est utilisé que dans les trajets que le conducteur ou propriétaire du véhicule effectue d'habitude. Cette pratique exige aussi du conducteur une certaine coopération vu le temps consommé en cas de voyages nécessitant des déviations, et par ailleurs une perte de temps (Olsson et al., 2019).

### **II.1.5 Forme urbaine et mobilité, face à l'évolution des technologies de transport**

Les différentes formes de mobilité urbaine, telles que la marche, la voiture et les transports urbains, varient quant à leur capacité à répondre aux besoins de mobilité. Diverses technologies et infrastructures de transport dans le monde ont conduit à la création de divers systèmes de transport urbain. Les économies développées ont connu quatre grandes périodes de développement urbain (Muller, 2004), chacune étant liée à une forme de mobilité urbaine spécifique, une cinquième phase étant en cours.

#### **II.1.5.1 La voiture à cheval (années 1800 – 1890)**

Au début de l'époque de la révolution industrielle, le principal mode de transport était la marche à pied. Les zones urbaines réservées aux piétons s'étendaient généralement sur un rayon de moins de cinq kilomètres, ce qui permet une demi-heure de marche entre le centre-ville et ses banlieues (Pouyanne, 2004a). L'utilisation des terres présentait une combinaison de fonctions avec une densité de population particulièrement élevée. Le paysage urbain présentait un tracé condensé, adoptant un motif plus ou moins concentrique dépendant du terrain environnant. Néanmoins, l'avènement de la révolution industrielle a stimulé un afflux de migrants ruraux vers les centres urbains, entraînant des avancées dans les méthodes de construction qui ont permis d'augmenter les densités de population, ainsi que de nouvelles opportunités d'emploi et de nouveaux sites. La création des premiers systèmes de transport public sous forme de services **omnibus** a entraîné une extension du rayon de la ville, sans toutefois modifier la configuration urbaine fondamentale (J. P. Rodrigue, 2024).



Figure II. 5: De l'omnibus au tramway électrique une évolution partagée entre l'Europe et l'Amérique du nord. Sources : A : Rails i Ferradures. Lien : <https://railsiferradures.blogspot.com/2017/02/los-omnibus-de-paris.html>. B : 13 novembre 1832 – Le premier tramway. C : Clermont Ferrand - Boulevard De La Pyramide, 1890.

L'émergence des services d'omnibus au début du XIXe siècle a marqué une étape cruciale dans le développement du transport urbain en Europe. Nantes et Bordeaux furent parmi les premières villes à adopter ces services vers les années 1826 et 1827, ce qui a ouvert la voie à d'autres métropoles comme Paris 1828 (voir Figure II.5 - A), où fut la création des premières entreprises de transport public commercial à grande échelle (Rails i Ferradures, 2017). Stanislas Baudry en est l'auteur de ce service de transport qui devient populaire. Ces premiers autobus transportaient jusqu'à quatorze passagers. En 1836, il y avait 16 opérateurs d'omnibus à Paris, couvrant 35 lignes. L'essor des omnibus a ainsi répondu à un besoin pressant d'amélioration des systèmes de transport public, facilitant les déplacements quotidiens des habitants des villes, et qui est principalement utilisé par les banlieusards (Muller, 2004).

L'innovation a été portée à Londres en 1829 par George Shillibeer. En 1854, les banlieusards étaient plus nombreux à utiliser l'omnibus que le bateau à vapeur et le chemin de fer réunis (McNees, 2010). L'expérience omnibus en Amérique du Nord est plus rapide, mais moins durable qu'en France. Abraham Brower a fondé la première société omnibus américaine en 1827. L'innovation s'est étendue à Philadelphie et à Boston dans les années 1830 et à Baltimore dans les années 1840. Des villes canadiennes comme Toronto, Montréal et Halifax ont connu des services omnibus florissants au milieu du XIXe siècle (Roess et al., 2013).

L'omnibus a été introduit dans un système ferroviaire en 1832 par John Mason à New York (voir Figure II.5 - B). Ces voitures tirées par des chevaux offraient du confort aux passagers (Roess et al., 2013). D'autres villes ont adopté cette technologie après avoir créé un design de rail pouvant être aligné avec la surface de la rue, dont ; New York en 1832, La Nouvelle-Orléans en 1835, Boston en 1856, Chicago en 1859 et Toronto en 1861 (Nima REJA, 2023). L'Europe a été plus lente à adopter cette technologie, Paris ayant approuvé son premier



tramway en 1854. Le chemin de fer tiré par des chevaux est devenu populaire à Paris entre 1855 et 1890 (J. P. Rodrigue, 2024).

La création d'une nouvelle organisation commerciale a eu lieu à une époque de progrès techniques dans le domaine des transports publics. Des tramways ont été introduits à San Francisco et à Chicago pour surmonter les problèmes liés aux déplacements à cheval. Les tramways électriques ont gagné en popularité dans de nombreuses villes, avec un pic de 305 miles de chemin de fer en téléphérique en 1893 (J. P. Rodrigue, 2024). Les réseaux français dans la même époque (Caron & Berthet, 1983), sont passés des calèches aux tramways électriques en raison de leur succès rapide (voir Figure II.5 - C). Les grandes villes d'Amérique du Nord ont rapidement adopté les tramways électriques après leur introduction à la fin des années 1800 (Roess et al., 2013).

La mise en place de systèmes de transport urbain au milieu du XIXe siècle a entraîné une séparation entre le lieu de travail et le domicile. Dans la seconde moitié du XIXe siècle, les progrès des transports en commun ont modifié l'accessibilité des villes, permis leur expansion et leur transformation. Des banlieues sont apparues à proximité des gares et des bandes commerciales se sont formées le long des lignes de tramway, ce qui a conduit à de nouvelles structures urbaines (J. P. Rodrigue, 2024).

#### **II.1.5.2 Le tramway électrique, ère du transport en commun (années 1890 – 1920)**

L'émergence du moteur de traction électrique a entraîné une transformation importante du transport urbain. La première ligne de tramway électrique a été mise en service à la fin des années 1800 et a rapidement gagné en popularité dans divers centres urbains. La vitesse à laquelle le tramway électrique fonctionnait était le triple de celle des véhicules hippomobiles, tout en minimisant les déchets urbains (J. P. Rodrigue, 2024). Le réseau de tramway s'étendait sur 20 à 30 kilomètres, dessinant un tracé irrégulier en forme d'étoile dans les villes nord-américaines alors que dans les villes européennes les tracés étaient plutôt linéaires (Muller, 2004). Les zones suburbaines ont connu une expansion résidentielle rapide, les lignes de tramway étant devenues des bandes commerciales animées qui définissaient les quartiers commerciaux de l'époque (Warner, 2009). Le centre-ville est devenu une zone mixte densément peuplée, s'éloignant progressivement de ses racines résidentielles. L'attribution des terres urbaines reflétait les divisions sociétales, les communautés de la classe moyenne étant généralement situées en périphérie, tandis qu'autour des centres-villes s'installait une concentration de résidents de la classe ouvrière (R. Fishman, 2008).

Avec l'augmentation de la congestion routière au cours de la première moitié du 20<sup>e</sup> siècle en raison de la prolifération de l'automobile, l'efficacité des réseaux de tramway a diminué à mesure que les voitures empiétaient sur les voies réservées. Plusieurs villes ont appliqué le plafonnement des tarifs, ce qui a entraîné la non-rentabilité de nombreux réseaux de tramway. Ensemble, ces éléments ont contribué à la chute de nombreux réseaux de tramway à la fin du 20<sup>e</sup> siècle (Jones, 1984). L'émergence des systèmes de métro léger dans les années 1970 a marqué une transition et une mise à niveau par rapport à des systèmes de tramway devenus obsolètes. Tout en desservant les régions urbaines densément peuplées comme leurs prédécesseurs, les systèmes de métro léger offrent les avantages d'une longueur, d'une vitesse, d'une capacité de passagers et d'un confort général accrus. Ils empruntent généralement des voies exclusives et disposent de gares désignées pour l'embarquement et le débarquement des passagers (Barry, 1991).

#### **II.1.5.3 L'automobile (années 1930 – 1950)**

L'introduction de l'automobile dans les villes d'Europe et d'Amérique du Nord a eu lieu dans les années 1890, la propriété initiale étant limitée à l'élite aisée. Par conséquent, l'impact sur la mobilité urbaine et l'utilisation des sols a été minime au cours de cette période (J.-P. Rodrigue, 2024). À partir des années 1920, il y a eu une augmentation significative des taux de propriété grâce à la production à la chaîne de montage. Cette prolifération d'automobiles a entraîné des modifications dans les modèles d'utilisation des terres. Les zones vierges situées entre les lignes ferroviaires de banlieue ont commencé à attirer les promoteurs, tandis que le public s'est tourné vers ces zones caractérisées par des fonctions à vocation unique. Ce changement a aidé les individus à éviter plusieurs défis urbains tels que la pollution, le bruit, la surpopulation et les contraintes spatiales généralement associées à la vie urbaine (Muller, 2004). Malgré ces changements, cette période a marqué le pic d'utilisation des transports en commun, car les extensions suburbaines n'étaient pas encore devenues une partie importante de la géographie urbaine et les villes continuaient de maintenir des densités de population élevées en s'appuyant largement sur les services de transport en commun (Schorung, 2019).

#### **II.1.5.4 L'autoroute (années 1950 – 2010)**

Au cours de la dernière partie du 20<sup>e</sup> siècle, la prolifération des automobiles et le développement des réseaux autoroutiers ont eu des implications importantes pour la mobilité urbaine. Des autoroutes ont été construites pour relier le centre-ville aux régions environnantes, comportant souvent des rocades (J. P. Rodrigue, 2024). L'introduction de la mobilité des véhicules personnels a marqué un changement fondamental dans le mode de vie,

les habitudes de consommation et les lieux de résidence. L'utilisation généralisée de la voiture a considérablement augmenté les distances à parcourir, ce qui a entraîné une expansion urbaine (Gutfreund, 2004). Des zones suburbaines sont apparues, caractérisées par une intégration inadéquate des transports en commun et des services limités desservant ces nouvelles zones résidentielles (Riou-Barthe, 1973). Par conséquent, il y a eu une baisse d'usagers des transports publics, accompagnée de difficultés financières pour les entreprises de transport. Au fil du temps, les activités de transport en commun en Amérique du Nord et en Europe sont devenues des entités publiques subventionnées (Gottmann, 1963). Certains systèmes de tramway ont été démantelés et les lignes de transport public maintenues ont été séparées de la circulation routière, notamment grâce à la mise en place de réseaux de métro. La mise en place de nouveaux systèmes de métro léger a permis d'augmenter les usagers de transport en commun (Barry, 1991). Parallèlement, les activités commerciales ont commencé à se décentraliser vers les zones suburbaines (Muller, 2004). En peu de temps, l'automobile est devenue le mode de transport prédominant dans toutes les villes à partir des années 1970 aux années 2000 dans un nombre croissant de pays développés et en développement (Girault & Grima, 1998), entraînant la création de centres urbains motorisés densément peuplés. À mesure que les niveaux de revenus augmentent, l'utilisation de l'automobile tend à augmenter en conséquence. L'essor de la motorisation et de la mobilité individuelle reflète une baisse continue et significative de l'utilisation des transports publics pour les déplacements urbains depuis la seconde moitié du 20<sup>e</sup> siècle (Wiel, 1999).

#### **II.1.5.5 La mobilité intégrée (à partir des années 2010)**

Tout au long de leur développement, les modes de transport urbain ont été largement exploités de manière indépendante, la propriété et l'exploitation relevant d'entités distinctes telles que les agences de transport en commun ou les propriétaires de voitures individuelles, ce qui a limité les interactions entre eux (J. P. Rodrigue, 2024). Les progrès des technologies de l'information et de la communication remodelent cette dynamique (Mokhtarian & Tal, 2013). L'émergence de systèmes de mobilité urbaine se caractérise par une intégration et une collaboration accrue, ce qui entraîne une meilleure utilisation des actifs et la création de nouveaux marchés de mobilité. Un exemple notable est la fourniture de services de véhicules à la demande, qui regroupent les conducteurs individuels et adaptent leurs services de mobilité à la demande d'autres individus par une plateforme accessible via des appareils mobiles (Diao et al., 2021). Dans de nombreuses régions densément peuplées, cette

commodité a entraîné une augmentation de la demande de véhicules pour location (X. Lin et al., 2021).

Une tendance à la hausse de la mobilité urbaine concerne aussi la micromobilité, dont les origines remontent à des formes anciennes comme le vélo qui a évolué à la fin du 21<sup>e</sup> siècle et a gagné en popularité au début du 20<sup>e</sup> siècle (Muller, 2004). Au début du 21<sup>e</sup> siècle, une nouvelle gamme de méthodes de transport à assistance électrique et de programmes de location/partage est apparue, notamment des vélos électriques (vélib) et des scooters (Cloutier & Lachapelle, 2022). Ces systèmes s'avèrent efficaces dans les zones densément peuplées et pour les courts trajets. Néanmoins, les usagers ont parfois du mal à trouver des emplacements pour le stationnement des vélos électriques dans les espaces publics ainsi que pour les recharger, il faut souligner le fait que hormis les grandes zones métropolitaines, ces infrastructures ne semblent pas aussi bien intégrées (E. Fishman et al., 2012).

### **II.1.6 Les réseaux de transport urbains**

Les systèmes de transport urbains sont souvent modélisés par des réseaux, qui représentent à la fois leur structure et leurs flux (J. P. Rodrigue et al., 2016). Des réseaux spatiaux, dont la conception et l'évolution sont limitées par divers facteurs géographiques, économiques et politiques (Graham, 2002). Un réseau de transport est constitué de routes reliant des lieux spécifiques, appelés nœuds, tandis qu'un itinéraire représente un lien unique entre ces nœuds au sein d'un réseau plus vaste, comme les routes et les voies ferrées (Taaffe, 1996).

Les réseaux de transport, généralement non planifiés, se développent progressivement en fonction des investissements et des changements des conditions socio-économiques et technologiques (Banister, 2002). Ils sont créés par le biais de stratégies telles que l'amélioration de l'accès régional, l'optimisation des corridors commerciaux ou les avancées technologiques (Black, 2003). Les réseaux peuvent inclure des infrastructures physiques (routes et voies ferrées), ainsi que des services réguliers comme les transports en commun, qui facilitent les déplacements entre divers points de la ville (Levinson & Krizek, 2007).

#### **II.1.6.1 Types de Structures des réseaux de transport**

Les réseaux de transport sont souvent définis par des composants fondamentaux, notamment des nœuds, des liens, des flux, des hubs et des couloirs (J.-P. Rodrigue, 2020). Les structures de réseaux primaires sont constituées de conceptions centripètes et centrifuges, chacune se distinguant par le degré d'accessibilité qu'elle offre (Taaffe, 1996). Un réseau centripète centralise les flux vers un nombre limité de points, tandis qu'un réseau centrifuge les disperse de manière plus uniforme sans focalisation spécifique (Black, 2003).

Dans les zones métropolitaines, un réseau de transport centripète est généralement identifié par des lignes convergentes situées au niveau d'un hub central, qui s'étendent aux régions environnantes par des embranchements (Graham, 2002). À l'inverse, un réseau centrifuge comporte des lignes principales rayonnant d'un point central vers la périphérie, garantissant une couverture uniforme dans toute la région, caractéristique de nombreux systèmes de transport public urbains (Banister, 2002). Le choix d'une structure dépend des objectifs liés à l'aménagement du territoire et au contexte géographique local (Levinson & Krizek, 2007).

Les systèmes en étoile, peuvent améliorer l'efficacité d'un réseau, mais sont sujets à des perturbations et à des retards au niveau des hubs en raison de l'absence de connexions directes (J. P. Rodrigue et al., 2016). Face à l'augmentation des volumes de trafic, des services point à point directs, typiques des réseaux centripètes, sont souvent mis en œuvre pour mieux correspondre aux besoins des utilisateurs (Taaffe, 1996). La configuration urbaine polycentrique tend à favoriser le développement de réseaux de transport centripètes, ce qui est particulièrement le cas des systèmes de tramway dans les grandes métropoles (Black, 2003).

Les nœuds, en tant que structure de réseau, permettent la flexibilité au sein du système de transport. Un réseau point à point implique deux fois plus de connexions qu'un réseau en étoile. L'avantage des concentrateurs est l'économie d'échelle en connexions, l'économie de temps, l'économie du coût de transport, et la qualité d'infrastructures.

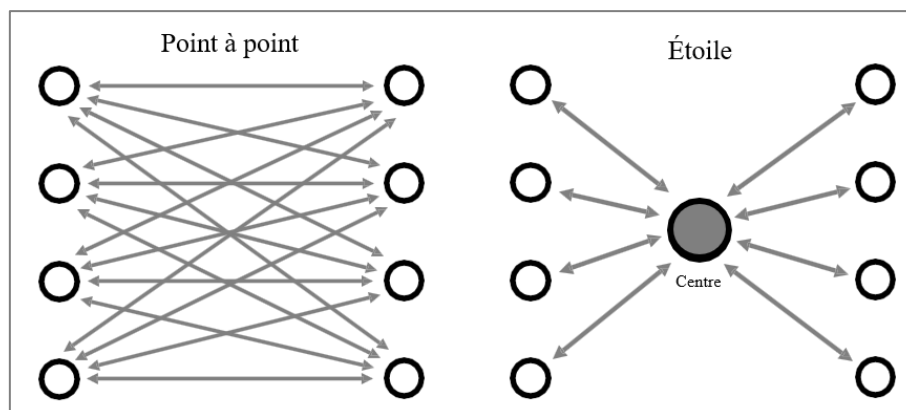


Figure II. 6: Les systèmes de réseaux point à point et en Etoile. Source : *La géographie des systèmes de transport*, Jean-Paul Rodrigue, 2017.

Les réseaux de transport peuvent être analysés de manière plus complète en tenant compte de leur niveau d'utilisation, qui inclut des facteurs tels que le volume de passagers, de véhicules et de capacité globale (G. Lin et al., 2021). Les disparités d'accessibilité entre les différents sites sont quantifiées en examinant le nombre de connexions entre les nœuds et en analysant les données de flux de trafic. Certains nœuds présentent des niveaux d'accessibilité plus

élevés, souvent dû à une concentration économique ou commerciale (Barthélemy, 2011). L'efficacité d'un réseau est influencée par la disposition et le nombre de ses nœuds et liens (Duranton et al., 2011). Certains réseaux offrent donc une accessibilité supérieure à d'autres.

#### **II.1.6.2 Lecture topologique et typologique des réseaux**

La configuration et l'interconnexion sont appelées topologie, qui est propre à chaque réseau de transport. Les principaux composants incluent sa géométrie et son niveau de connectivité. La catégorisation des réseaux de transport se fait en fonction de ses caractéristiques topologiques. Par conséquent, il est possible de créer une classification fondamentale d'un réseau de transport en tenant compte de son positionnement géographique, ainsi que de ses attributs modaux et structurels (Comtois & Slack, 2009).

De nombreux critères peuvent être utilisés. Le degré d'abstraction peut être examiné au moyen de représentations concrètes du réseau qui reflètent fidèlement la réalité, comme une représentation cartographique des routes. En raison du contexte géographique, les réseaux peuvent être délimités en fonction de leur positionnement relatif par rapport aux éléments clés d'une région. Ils possèdent à la fois une orientation et une portée qui reflètent leur couverture géographique. Le nombre de nœuds et d'arêtes traduisent leurs degrés de complexité (Levinson & Krizek, 2007).

Les réseaux peuvent être analysés dans une perspective modale, leurs bords symbolisant différents itinéraires de transport (les routes, chemin de fer) et leurs nœuds représentant des terminaux (les gares). La classification des modes spécifiques dépend de la nature de la route (autoroute, rue) et du degré de réglementation (limites de vitesse, contraintes imposées aux véhicules). Le flux au sein d'un réseau possède à la fois un volume et une direction, ce qui permet de classer les liens en fonction de leur importance et de la direction globale du flux (J.-P. Rodrigue, 2020). Chaque segment et réseau affiche une capacité physique liée au volume qu'il peut supporter. Le rapport de charge indique la relation entre le volume et la capacité. À mesure qu'un réseau approche de sa pleine charge, les niveaux de congestion augmentent. Certains réseaux présentent une structure hiérarchique qui reflète l'importance de chaque nœud et un schéma reflétant leur organisation spatiale. Les réseaux présentent une nature dynamique dans laquelle les nœuds et les liens peuvent s'adapter en réponse à de nouvelles situations telles que l'augmentation du trafic ou des modifications infrastructurelles (Barabási & Albert, 1999). Par conséquent, leur gestion nécessite une planification minutieuse et une surveillance continue pour assurer une performance optimale (Perera et al., 2017).

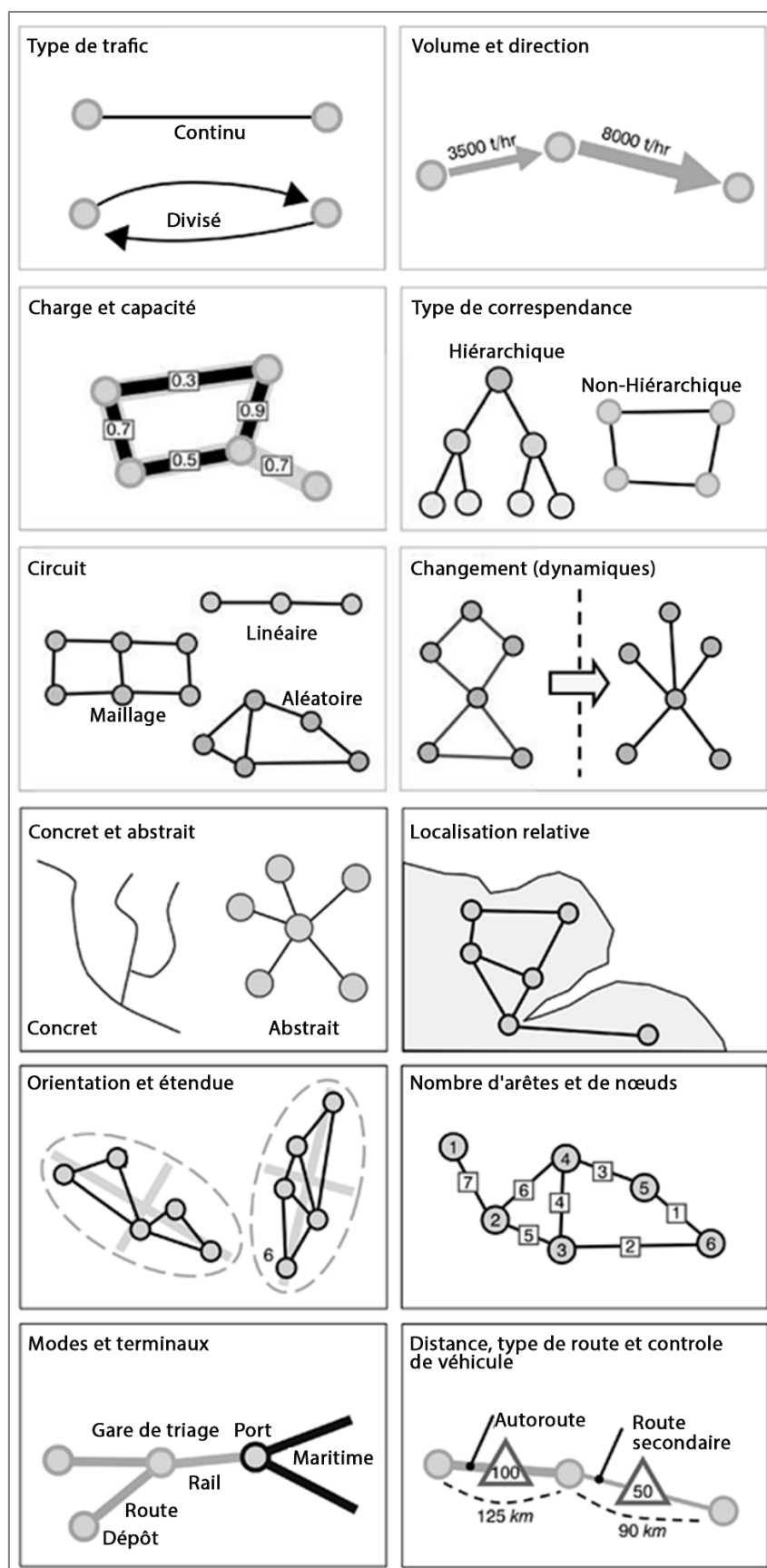


Figure II. 7: Typologie des réseaux de transport. Source : *La géographie des systèmes de transport*, Jean-Paul Rodrigue, 2017 + Traduction par l'auteur.

### II.1.6.3 La mise en place et le fonctionnement des réseaux de transport

La configuration spatiale d'un réseau de transport dépend du mode de transport. Des infrastructures telles que les routes et les voies ferrées constituent ces réseaux, chaque réseau constitue une forme distincte d'occupation du sol à l'intérieur de limites clairement définies. Le territoire utilisé est exclusivement réservé à ses opérations, comme en témoignent les représentations cartographiques (Derrible & Kennedy, 2010).

Les réseaux de transport sont associés à un niveau de service correspondant à leurs dépenses associées. Un réseau idéal comprendrait tous les sites possibles, même s'il nécessite des investissements et des dépenses opérationnelles importants (Daganzo, 2010). En raison de leurs origines disparates en termes de calendrier, de propriété et de technologie, les infrastructures de transport sont généralement organisées en réseaux disjoints qui ne couvrent pas uniformément toutes les régions (C. Curtis & Scheurer, 2010). Par conséquent, il est souvent nécessaire de trouver un compromis entre différentes solutions en tenant compte des différentes configurations d'itinéraires et des niveaux de service disponibles (Crucitti et al., 2006).

Les interdépendances entre les différents réseaux de transport constituent un défi de taille, en particulier lorsqu'ils présentent des caractéristiques et des structures différentes. La recherche a mis en lumière les problèmes et les défis critiques liés à ces dynamiques inter réseaux :

**La coévolution** : le développement des réseaux de transport peut s'aligner ou diverger en fonction de la proximité spatiale et de l'interaction avec le progrès économique, ce qui se traduit par une présence du réseau plus diversifiée dans les zones centrales que dans les régions éloignées (Raimbault, 2018).

**La complémentarité** : certains emplacements peuvent occuper une position centrale dans un réseau tout en étant périphériques dans un autre, le degré de complémentarité étant évalué par le nombre de nœuds et de connexions partagés, par exemple l'interconnexion entre les terminaux de bus, les gares routières, et les stations de tramway (Stathopoulos, 1994).

**L'interopérabilité** : la transition des flux de passagers d'un réseau de tramway à un réseau de bus implique le passage d'une structure centripète à une structure centrifuge, ce qui nécessite l'intégration de topologies disparates (Boussaha, 2022).

**La vulnérabilité** : les modifications apportées à un réseau peuvent avoir des répercussions sur un autre, le cas des réseaux dotés de nœuds partagés. Toute modification peut entraîner une redirection des flux le long d'itinéraires et de lieux alternatifs, il est ici question de robustesse des réseaux de transport (Demoraes, 2009).



#### II.1.6.4 La relation multidimensionnelle d'un réseau avec son territoire

Les réseaux de transport jouent un rôle crucial dans l'organisation spatiale des activités urbaines et dans la résolution des problèmes posés par les distances géographiques. Le concept d'accessibilité peut être évalué à l'aide de mesures absolues, telles que la distance, et de mesures relatives, telles que le temps, et il est directement corrélé à l'efficacité et à la configuration des réseaux (Chapelon, 1996). L'interaction entre les réseaux de transport et l'espace physique est déterminée par des facteurs tels que la continuité, les caractéristiques topographiques et les relations spatiales qu'ils établissent (Giuliano & Hanson, 2017). Selon le mode de transport, un territoire peut être perçu comme un espace topologique à deux ou trois dimensions ; les routes s'inscrivent dans un espace bidimensionnel alors que le transport aérien ; le téléphérique à titre d'exemple, s'inscrit dans un espace tridimensionnel (Levinson & Krizek, 2007). Les flux de mouvement et les infrastructures présentent une dimension linéaire, car ils servent à relier conceptuellement deux points distincts. Par conséquent, la construction d'un réseau représente une évolution logique dans laquelle des éléments unidimensionnels se combinent pour former un système de nœuds et de liens interconnectés (J. P. Rodrigue et al., 2016). Selon Jean-Paul Rodrigue, dans son ouvrage (*la géographie des systèmes de transport*, 2017), pour assurer la continuité spatiale au sein d'un réseau de transport, trois conditions essentielles doivent être remplies :

La première condition est l'**ubiquité**, qui désigne la capacité d'accéder à n'importe quel point du réseau depuis n'importe quel autre point, garantissant ainsi une connectivité étendue. Cet accès illimité peut simplement nécessiter la possession ou l'utilisation d'un mode de transport. Certains réseaux sont classés comme continus, permettant l'accès depuis n'importe quel endroit desservi, les routes en étant l'exemple par excellence. À l'inverse, d'autres réseaux sont considérés comme discrets, limitant l'accès à des points spécifiques, généralement des terminaux, comme c'est le cas dans les réseaux ferroviaires (J.-P. Rodrigue, 2020). L'intermodalité est censée concrétiser l'ubiquité par une mobilité qui va au-delà des limites d'un seul réseau (Bouneau et al., 2014).

La deuxième condition est le **fractionnement**, qui donne aux voyageurs individuels la liberté de mouvement indépendante d'un groupe, en trouvant un équilibre entre le coût et la commodité des services de transport (Banister, 2008).

La troisième condition est l'**instantanéité**, qui fait référence à la capacité d'effectuer des activités de transport au moment souhaité ou optimal, maximisant ainsi l'efficacité de la couverture spatiale et temporelle d'un réseau (Giuliano & Hanson, 2017). Il existe notamment

une corrélation directe entre le fractionnement et l'instantanéité, car un système de transport plus fractionné peut mieux répondre à des préférences temporelles et à des niveaux de commodité variables.

## **II.2 L'organisation fonctionnelle de la ville et la mobilité urbaine, une corrélation complexe**

La corrélation entre la mobilité urbaine et l'organisation fonctionnelle des villes est au cœur des recherches en géographie urbaine. L'examen de la dynamique de la mobilité permet de comprendre comment les infrastructures de transport influent sur la dispersion spatiale des fonctions urbaines et, inversement, comment l'organisation de la ville façonne les habitudes de déplacement (Offner, 1993; J. P. Rodrigue et al., 2016). Ceci souligne l'importance des réseaux de transport dans l'organisation spatiale des zones métropolitaines, ainsi de l'accessibilité en tant que concept central dans la planification urbaine (Handy, 2005).

La mobilité urbaine doit être analysée en termes d'accès à des opportunités et à des services essentiels, afin de contribuer à une structure fonctionnelle plus juste et plus efficace (Martens, 2016). Néanmoins, il s'agit principalement d'aligner les actions sur les exigences de mobilité indiquées par les habitudes de voyage observées à moyen et long terme. Le défi de définir les modèles de mobilité persiste, malgré le développement logique des systèmes de transport basé sur les prévisions de flux et la distribution des services essentiels entre les individus et les territoires (répartition de la population, pôles centraux existants et objectif des nouveaux pôles). Cependant, il existe toujours une marge d'erreur dans ces évaluations, sous réserve d'ajustements ultérieurs en fonction de la dynamique des mouvements que les transports s'efforcent de réguler pour améliorer l'accessibilité spatiale dans le territoire et assurer un accès équitable aux transports selon les besoins des usagers.

### **II.2.1 La problématique de la mobilité en milieu urbain à l'échelle mondiale**

La mobilité urbaine est devenue une problématique cruciale à l'échelle mondiale, exacerbée par la croissance démographique rapide et l'urbanisation. Selon les Nations Unies (2020), la population mondiale devrait atteindre 9,7 milliards d'ici à 2050, avec près de 70 % de la population vivant dans des zones urbaines (ONU-Habitat, 2022). La figure ci-dessous illustre la concentration des populations en zones urbaines à échelle mondiale, la banque mondiale nous fait part des statistiques récentes en 2023, en Amérique la population urbaine dépasse majoritairement les 75 % de la population totale, ainsi en Europe dont un nombre considérable de pays vit la même situation, l'Asie à son tour semble évoluer dans ce sens avec

un pourcentage de population urbaine dépassant les 62 %, l'Afrique semble être le continent le moins affecté par ce phénomène à l'exception des pays du grand Maghreb dont l'Algérie, et les pays du sud-ouest africain qui en sont aussi à plus 62 % de la population vivant en milieu urbain (Banque mondiale, 2023).

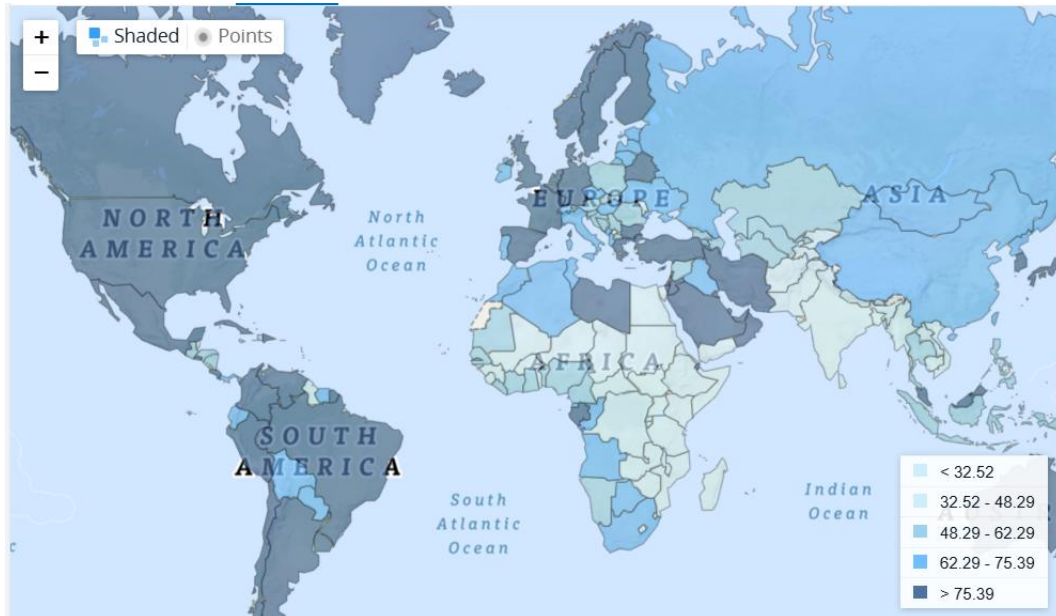


Figure II. 8: Population urbaine (pourcentage du total). Source : Banque mondiale, 2023.

Cette croissance démographique et urbanisation rapide exerce une pression énorme sur les infrastructures de transport existantes. Les villes, en tant que centres névralgiques de l'activité économique, sociale et culturelle, sont confrontées à des défis complexes en matière de transport (Satterthwaite, 2009), particulièrement dans les pays en développement où la planification urbaine n'a pas suivi le rythme de la croissance. L'ONU-Habitat souligne l'importance de développer des systèmes de transport durables pour répondre aux besoins croissants des populations urbaines, et encourage l'adoption de nouvelles technologies à ce sujet pour asseoir de nouveaux concepts comme « la ville en 15 minutes » (ONU-Habitat, 2022) qui concerne notamment l'organisation territoriale en matière de densification et proximité de services, sous une planification urbaine intégrée afin de mieux gérer la croissance urbaine et la mobilité (Montgomery, 2008).

Cependant, la demande croissante de transport urbain est une conséquence directe de la densification urbaine ou à contrario en expansion urbaine. Dans le cas de densification, il est question de déplacements multiple de courtes distances dans un territoire restreint, le défi du choix modal est majeur, la voiture individuelle n'a pas sa place et les moyens de transport public de grande envergure non plus, le choix d'une mobilité douce et surtout active est fortement encouragé. Dans le cas inverse, il est question de grand territoire, ou les centralités

sont dispersées ainsi que les fonctions, se traduisant par des déplacements de longue distance, la mobilité enregistre un budget temps conséquent à rythme journalier. Les usagers nécessitant rapidité, confort et coût moindre, l'organisation des réseaux de transport s'avère être une tâche difficile en termes de continuité spatiale et de cohérence entre plusieurs réseaux et leurs modes respectifs qui se situent à des échelles spatiales et d'usage différentes.

### **II.2.2 La voiture, solution d'hier et problème d'aujourd'hui !**

L'utilisation de véhicules privés s'est vu exploser durant des décennies, ceci étant donné que c'est le moyen de transport qui rassemble le plus de caractéristiques convoitées par les voyageurs pour presque tout type de déplacement, mais aussi compte tenu de la configuration spatiale des villes, et les voies de communication principalement conçues pour la voiture. Cela dit ce modèle de mobilité a fini par provoquer une augmentation inévitable de la congestion routière. Malgré ces constatations l'industrie de la voiture et sa commercialisation massive ne semble pas ralentir pour autant, et le taux de production augmente dans la plupart des pays de cette branche, à leur tête la Chine avec environ 26 millions de voitures occupant 38 % du marché mondial en 2023. Ainsi, en 2020 le nombre de voitures en circulation dans le monde a dépassé 1,4 milliard (OICA, 2023) Il est cependant clair pour certains chercheurs que l'économie mondiale via l'augmentation du revenu par habitant et l'accessibilité accrue aux véhicules privés, a pu jouer un rôle important dans la demande croissante de transport urbain (Schiller & Kenworthy, 2017). Ainsi que les politiques de transport qui semblait auparavant impacter positivement la croissance en demande de véhicules privés (Litman, 2013).

Aujourd'hui, la congestion routière est un problème majeur dans de nombreuses grandes villes. En Amérique, dans la ville de New-York un conducteur type a perdu 101 heures dans les embouteillages en 2023. En Europe à Paris et à Berlin les conducteurs ont perdu respectivement 97 et 55 heures la même année (Pishue, 2024). La mobilité professionnelle est en grande partie responsable de ce phénomène dans les aires urbaines denses les plus actives. L'étude statistique du trafic mondial de l'entreprise américaine INRIX (2024) sur 947 grandes villes du monde, démontre que ces déplacements sont à l'origine de la hausse du trafic routier en heures de pointe (voir Figure II.9). Au Royaume-Uni par exemple les conducteurs perdent 61 heures dans les bouchons durant leurs déplacements liés au travail. En Allemagne le chiffre est de 40 heures par an (Pishue, 2024). Les statistiques affirment que les chiffres sont toujours en hausse par rapport aux années précédentes. Même si là, il s'agit des grandes

métropoles, voire mégapoles munies des systèmes et réseaux de transport les plus performants au monde.

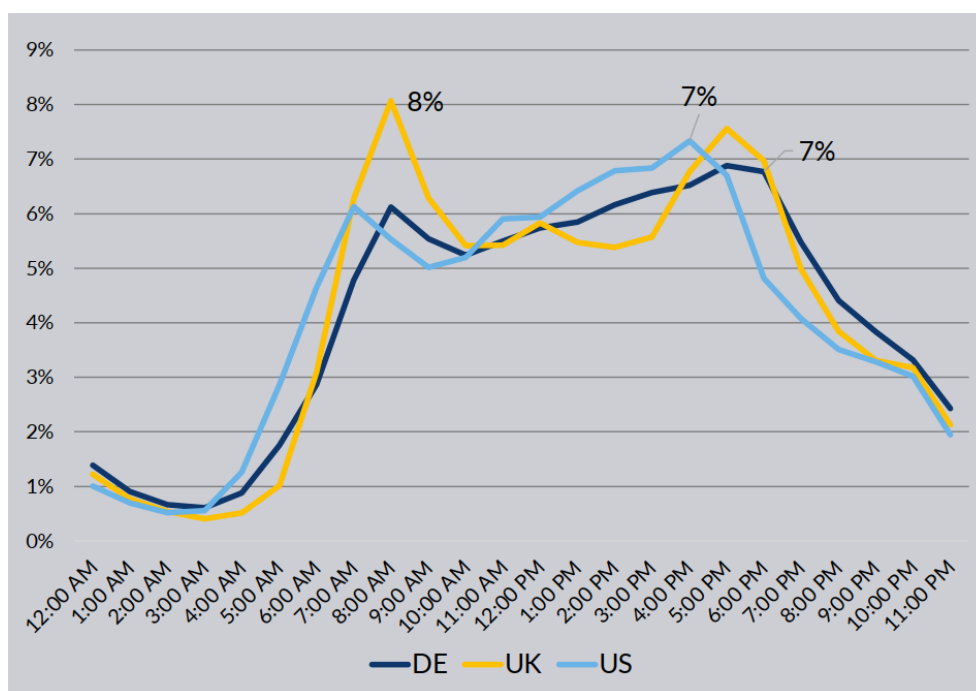


Figure II. 9: Répartition horaire des déplacements en semaine vers les centres-villes dans les Etats-Unis, le Royaume-Uni et l'Allemagne. Source : Tableau de bord du trafic mondial. INRIX, 2024.

### II.2.3 La relation mobilité, forme urbaine et fonctionnelle

Le degré de complexité de la mobilité en milieu urbain est étroitement lié au niveau de diversité fonctionnelle sur le territoire concerné (Rueda Palenzuela et al., 2022). L'augmentation de l'éventail des fonctions et des activités à exécuter dans la ville entraîne accroissement des besoins en matière de transport et l'intensification des flux de déplacement (Gao & Zhu, 2022). En outre, l'expansion des zones urbaines joue également un rôle dans cette exigence croissante en mobilité, parallèlement à une tendance à l'augmentation des distances qui a entraîné une multiplication sans précédent des moyens de transport utilisés pour s'adapter à cette nouvelle organisation spatiale des fonctions.

Certains chercheurs comme Peter Newman et Jeffrey Kenworthy, affirment que la progression technologique de l'automobile a facilité l'expansion spatiale des villes le long des réseaux routiers à partir de sa popularisation durant le XXe siècle (P. Newman et al., 2015; Perrsky & Wiewel, 2012), donnant naissance à la ville fonctionnelle gravitant autour de l'automobile, où la mobilité caractérise la ville et définit ses nouvelles limites et ses axes d'urbanisation (W. J. R. Curtis, 1986). À l'inverse, d'autres proposent une théorie opposée, selon laquelle les initiatives visant à construire de nouvelles villes en ex nihilo, par exemple,

où l'émergence de nouvelles centralités, stimulent le besoin de mobilité, parallèlement à la création de nouvelles voies de transport (Bruzzone, 2021; Dijkstra et al., 2019).

Il est pratiquement impossible à ce stade de répondre définitivement à la question « qui fait quoi ? » si c'est l'urbanisation qui stimule le besoin de mobilité ou l'inverse en ce qui concerne les deux hypothèses, car selon les études, les deux hypothèses peuvent être logiques et justifiées. L'environnement urbain est caractérisé comme un cadre complexe dans lequel la progression est guidée par des stratégies à court, moyen et long terme qui s'adaptent constamment aux besoins et aux politiques du territoire sur diverses échelles temporelles et spatiales. Les villes fonctionnent comme des systèmes complexes autoorganisés, où les interactions à petite échelle créent des comportements émergents qui nécessitent des stratégies flexibles et adaptatives pour répondre aux divers défis et dynamiques de l'urbanisation (Bibri, 2020; Marshall, 2012). Les éléments sociaux, économiques, culturels, historiques, naturels et topographiques façonnent collectivement cette structure très complexe qui subit une transformation continue (Healey, 2006), compliquant ainsi l'approbation d'une affirmation singulière soutenant l'une ou l'autre des hypothèses.

Il existe néanmoins des liens et des influences mutuelles entre les transports et forme de la ville, qui sont tous deux en perpétuelle mutation. Un troisième facteur, la fonction, est fréquemment mis en évidence dans les analyses géographiques urbaines. L'organisation fonctionnelle d'une ville, qui est également sujette à des changements, a un impact sur la disposition spatiale des pôles urbains et des pôles commerciaux, administratifs, professionnels et résidentiels. Cela alimente sans cesse la demande croissante de transport (J.-P. Rodrigue, 2024), qui se manifeste sous diverses formes et révèle parfois des liens solides ou faibles entre les localités, mesurés en déplacements dans diverses dimensions spatiales et temporelles.

## **II.2.4 Facteurs socio-économiques et urbanistiques dans la mobilité urbaine**

### **II.2.4.1 La répartition modale dans les trajets domicile-travail**

La répartition des modes entre les villes peut présenter des variations importantes en fonction de facteurs tels que le niveau de développement, la densité urbaine et les modèles d'utilisation des sols. Les centres urbains à forte densité, tels que ceux d'Asie et d'Europe, ont tendance à donner la priorité aux transports en commun. À l'inverse, les villes à faible densité, notamment en Amérique du Nord et en Australie, comptent souvent davantage sur les véhicules privés pour leur mobilité urbaine. Dans les pays en développement, le vélo (surtout en Asie) et la marche sont des modes de transport courants en raison de leur prix abordable et de l'absence de systèmes de transport en commun modernes.

Les progrès économiques, notamment en termes d'augmentation des revenus, sont associés à une utilisation croissante de la voiture privée pour les déplacements domicile-travail. Par exemple, des villes comme Pékin et Shanghai utilisaient moins les véhicules privés dans les années 1990 comparé aux années 2010. Au-delà des facteurs économiques, les préférences sociétales influencent également les choix modaux.

#### **II.2.4.2 La relation revenu-demande de transport en milieu urbain**

Les variations de la demande de transport urbain en fonction de la destination présentent des tendances distinctes associées à des niveaux de revenus variables. La relation entre les revenus et la génération de voyages se caractérise par une tendance notable selon laquelle des niveaux de revenus plus élevés correspondent à un volume de voyages plus élevé, mais avec des élasticités différentes selon les motifs de déplacements. Les déplacements d'ordre professionnel présentent notamment une élasticité limitée en raison de leur nature essentielle, quel que soit le niveau de revenus. À l'inverse, à mesure que les revenus augmentent, il y a une augmentation significative des voyages à des fins non essentielles, comme les achats, les rencontres et autres. Par conséquent, les personnes se situant dans les tranches de revenus les plus élevées ont tendance à effectuer un éventail plus diversifié de voyages non liés au travail.

### **II.3 Lecture des pratiques de mobilité**

La complexité et la diversité des comportements en matière de mobilité mettent à l'épreuve l'efficacité de certains réseaux de transport et dévoilent la vulnérabilité d'autres en termes d'accessibilité, ainsi que des infrastructures qui leur sont attribuées (Bertolini et al., 2005). L'examen des déplacements domicile-travail dans les régions métropolitaines est complexe et pose un défi de compréhension. Les études sur la mobilité urbaine s'appuient sur des cadres analytiques et des enquêtes, le principal élément essentiel étant l'objectif du voyage (Bayart & Bonnel, 2010). Cette phase de génération de mouvement fournit des informations substantielles sur l'organisation fonctionnelle et opérationnelle d'une région, permettant par la suite, à travers les phases suivantes, de comprendre sa configuration spatiale, et la conceptualisation de modèles de pratiques de mobilité et leurs catégorisations en fonction des itinéraires, des destinations, des méthodes et des systèmes de transport nécessaires, aussi de les classer en fonction des horaires de mouvement et des budgets temps en déplacements, par ailleurs, leur distribution sur des intervalles temporels (Commenges, 2014), et bien d'autres lectures sur les plans tendanciels, et économiques.

Il est connu dans le domaine de la géographie et des transports que dans l'étude de la mobilité urbaine, celle professionnelle est la plus fiable, car elle recèle des données stables sur le point

de départ et de destination (domicile-travail), les circuits empruntés, les modalités de transport, et les horaires majoritairement fixes, ainsi, elle appartient à une échelle temporelle quotidienne (Petit, 2003). La mobilité quotidienne dite pendulaire, concerne aussi les ménages, qu'on étudie via des enquêtes EMD (enquête ménage déplacement), comme un outil indispensable de connaissance de la mobilité, d'aide à l'évaluation des politiques publiques et à la planification des politiques de déplacement (AUCAME, 2010), et qui s'étalent sur les pratiques urbaines des membres, leur distribution modale, spatiale et temporelle en milieu urbain voir au-delà, dont les déplacements de travail, des études, des achats, des loisirs, de services, de vacances etc.

### **II.3.1 Affectation spatiale des formes de déplacements quotidiens**

La mobilité urbaine quotidienne peut être classée en trois types principaux de déplacements : locaux, urbains et interurbains. Chaque type de déplacement se distingue par la distance parcourue, la fréquence des déplacements et les moyens de transport utilisés.

#### **II.3.1.1 Les déplacements locaux**

Ils sont généralement de courte distance et s'étendent sur une distance inférieure à cinq kilomètres. Ces déplacements sont fréquents et ont généralement lieu tous les jours ou plusieurs fois par semaine. Les modes de transport utilisés pour les déplacements locaux comprennent principalement la marche, le vélo (Albrecher et al., 2023), mais aussi les transports en commun tels que les bus locaux ou les tramways, évidemment ceci dépend de la configuration spatiale et des dispositions modales disponibles. Les principaux motifs sont les courses, l'accompagnement des enfants vers les établissements d'enseignement, les activités récréatives à proximité et les rassemblements sociaux.

#### **II.3.1.2 Les déplacements urbains**

Ces mouvements couvrent des distances modérées, allant généralement de cinq à vingt kilomètres. Ils sont fréquemment effectués sur une base quotidienne. Les principaux modes de transport utilisés pour les déplacements urbains comprennent les options de transport en commun telles que le métro, les bus et le tramway, ainsi que les véhicules privés. Les motifs des déplacements urbains sont les déplacements domicile-travail, les déplacements à des fins éducatives (par exemple, écoles, universités) et la participation à des activités culturelles et sociales (Eurostat, 2021).



### **II.3.1.3 Les déplacements interurbains**

Cela implique de parcourir des distances plus importantes, dépassant souvent vingt km, et ont tendance à être moins fréquents, généralement sur une base hebdomadaire ou moins compte tenu de la répétition de l'activité qui fait motif. Les principaux modes de transport interurbains sont le tramway, le bus, et l'automobile, l'utilisation des moyens de transport dépend des infrastructures et réseaux disponibles. Diverses motivations sous-tendent les voyages interurbains, tels que les visites familiales, les engagements professionnels et les sorties récréatives (J. P. Rodrigue, 2024). Cependant, ce type de déplacement est fortement effectué à fréquence quotidienne sous forme de migration pendulaire pour le travail ou les études universitaires (Acherard & Boukerzaza, 2020).

### **II.3.2 Le facteur fonction et les types de mobilité urbaine quotidienne**

La mobilité urbaine est un domaine complexe qui englobe divers motifs de déplacement. Ces motifs peuvent être catégorisés en fonction de leur origine et de leur destination, ainsi que des types de déplacements qu'ils impliquent. Les principales catégories incluent les déplacements domicile-travail, domicile-études, domicile-autres, et les déplacements secondaires. Chaque catégorie a ses propres caractéristiques et dynamiques, influençant la planification urbaine et les politiques de transport.

#### **II.3.2.1 Les déplacements domicile-travail**

Ils sont définis comme des trajets ayant pour point de départ le domicile et pour destination le lieu de travail fixe, et inversement. Ces déplacements sont souvent pendulaires, c'est-à-dire qu'ils se répètent quotidiennement et aux mêmes heures, créant des flux de trafic prévisibles, mais souvent intenses, notamment aux heures de pointe (Le Jeannic et al., 2008). Les personnes consacrent en moyenne une heure par jour à leurs trajets domicile-travail, avec des variations significatives selon les régions (Villeneuve, 1970), l'organisation des horaires de travail et les choix de mode de transport, provoquant des disparités dans les temps de déplacement (Zilloniz, 2015). Les comportements de déplacement en milieu métropolitain, révèlent que 74 % des actifs utilisent une voiture pour leurs trajets domicile-travail, tandis que seulement 11 % empruntent les transports en commun. Cela souligne la prédominance de l'automobile dans les déplacements quotidiens (Zilloniz, 2015). Les trajets intermédiaires, comme l'accompagnement des enfants à l'école avant de se rendre au travail, sont comptabilisés comme des déplacements secondaires (Le Jeannic et al., 2008).

### **II.3.2.2 Les déplacements domicile-études**

Ce genre de déplacements concerne les trajets entre les résidences et les institutions universitaires telles que les écoles, les collèges, les lycées et les universités. Ces mouvements, similaires à celles entre le domicile et le lieu de travail, suivent des horaires réguliers, mais peuvent être sujettes à des variations en fonction des horaires scolaires et universitaires. Ils impliquent généralement l'utilisation des transports en commun ou de la voiture (Bonnell, 2004).

Les déplacements pour motif de formation universitaire peuvent être traités séparément de ceux pour l'éducation comme les lycéens, collégiens et écoliers, car ne dépendant pas des circuits des ménages, étant donné qu'on parle de jeunes adultes qui se déplacent souvent seuls. Il est impératif de souligner que les établissements d'enseignement supérieur favorisent la mobilité à la fois au niveau mondial (Germain & Vultur, 2016) et à l'échelle nationale ou interuniversitaire (Cattan et al., 2005; Pierronnet, 2020), en particulier à l'échelle locale, dans les zones urbaines appelées villes universitaires où se concentrent ces infrastructures (Ferrez et al., 2019).

En milieu urbain, la mobilité de formation fait l'objet de diverses études, principalement axées sur le personnel universitaire. Au Canada, l'obtention d'un véhicule personnel pour les déplacements universitaires à Montréal semble être une priorité, alors que pour les personnes utilisant le transport en commun, il est essentiel que le temps de trajet entre la résidence et l'université reste inférieur à 30 minutes (Bendjaballah, 2023). En Bretagne, en France, les voitures particulières dominent le paysage de ces déplacements, représentant 49 % des parts modales, les transports publics urbains représentant 16 % (Hardouin & Moro, 2014). À l'inverse, en Suisse, les transports publics semblent avoir la part modale la plus élevée, suivis par l'utilisation de la voiture parmi ce groupe démographique (Rérat, 2021). Les déplacements universitaires quotidiens entraînent également des déplacements secondaires (Dhaher, 2010).

### **II.3.2.3 Les déplacements domicile-autre**

Ceux-là regroupent tous les déplacements ayant pour origine le domicile et pour destination des lieux autres que le travail ou les études. Ces voyages englobent un large éventail d'activités telles que le shopping, les affaires personnelles ou professionnelles, la pratique d'activités de loisirs et l'accès à des services. Par rapport aux trajets domicile-travail, ces trajets présentent une plus grande diversité en termes de distance parcourue, de fréquence d'occurrence et de choix du mode de transport, avec la flexibilité d'avoir lieu à toute heure de la journée (Le Jeannic et al., 2008).

#### **II.3.2.4 Les déplacements secondaires**

Ils ne sont pas directement liés au domicile. Ils incluent les trajets effectués entre deux points autres que le domicile, comme les déplacements pour les courses après le travail ou les visites en fin de journée, les démarches administratives, etc. (AUCAME, 2010). Ils représentent environ un quart des déplacements effectués en territoire urbain. En général, les déplacements secondaires sont plus courts que le reste des déplacements, la voiture reste le mode de transport dominant pour ce type de déplacements, puisqu'ils ont tendance à être rapide se situant en chaîne avant ou après des déplacements domicile travail. Ces déplacements se font en début de journée pour l'accompagnement par exemple ou en fin de journée pour les achats, mais aussi pour d'autres motifs comme le loisir, la santé, etc. (Aurba, 2012). Ces déplacements peuvent être influencés par des facteurs comme la localisation des services et des commodités, ainsi que par la configuration urbaine.

#### **II.3.3 Classification des mouvements urbains selon les pratiques sociales urbaines**

La mobilité est associée aux activités urbaines et à l'utilisation des sols, générant et attirant divers mouvements. Cette corrélation dépend de facteurs tels que la fréquence, les revenus, la structure urbaine, la densité de population, le niveau de développement et les aspects technologiques des transports (Dieleman et al., 2002). La mobilité urbaine devient obligatoire lorsqu'elle est associée à des activités planifiées avec des horaires fixes (par exemple, les trajets domicile-travail ou domicile-étude) ou non-obligés lorsque les individus sont libres de déterminer l'horaire ou la date (par exemple, les loisirs), voire le moyen de transport (de Palma & Fontan, 2001). Les principales formes de mobilité urbaine sont les suivantes :

##### **II.3.3.1 Les mouvements pendulaires**

Ce sont des déplacements obligatoires entre les résidences et les lieux de travail ou les lieux d'étude (par exemple, les universités) dits « navettes ». Ces mouvements présentent un degré élevé de cyclicité en raison de leur prévisibilité et de leur régularité, se produisant souvent quotidiennement, d'où le terme « pendule » (Pumain, 2006). La constance de longue date de ces mouvements a facilité la planification stratégique des infrastructures et des services de transport (J. P. Rodrigue, 2024).

##### **II.3.3.2 Les mouvements professionnels**

Ils comprennent les déplacements liés à des activités liées au travail, ils ont généralement lieu pendant les heures normales de travail (Aguiléra et al., 2010). Du côté académique, les déplacements sont moins fréquents et se limitent généralement à des excursions, sorties de

terrain, stages ou formations de courte durée. Le pôle dominant est le lieu de travail ou d'études, qui s'ajoutent au mouvement linéaire pendulaire de la journée.

### II.3.3.3 Les mouvements personnels

Ce sont des voyages volontaires ou non-obligés associés aux emplacements des activités commerciales, englobant des activités récréatives. En résumé tout ce qui sort des mouvements pendulaires ou professionnels, mais qui se situe à l'échelle temporelle de la mobilité quotidienne. Aujourd'hui les mouvements personnels occupent une grande partie des déplacements urbains quotidiens (Eurostat, 2021).

### II.3.4 Les chaînes de déplacements

Les déplacements peuvent être triés séparément selon les motifs qui les génèrent, cependant une bonne lecture de la mobilité exige que l'on comprenne la nature de ces déplacements ; **simples ou complexes**.

La mobilité urbaine se concrétise par des déplacements simples (aller-retour domicile-travail, domicile-étude, etc.) ou secondaires non liés au domicile, mais prend souvent une forme plus complexe : la chaîne de déplacements. (Gonzalez-Feliu et al., 2012). Une chaîne de déplacements est une succession de mouvements effectués par un individu pendant une journée (Valiquette, 2010). Aussi appelée profil de mobilité, au cours d'une journée l'individu peut aller du point A qui est le domicile au point B le travail, tout en effectuant un ou plusieurs déplacements secondaires en cours de route, comme l'accompagnement d'autres personnes au travail ou à l'école. Cela dit l'individu en question a fait deux déplacements enchainés entre le domicile et le travail. Au milieu de la journée, il peut y avoir d'autres déplacements enchainés entre le travail, le point de restauration, et le travail pendant l'heure de pause. Ainsi en fin de journée, l'individu peut se déplacer pour faire des courses ou visiter des proches, se recréer, avant de repartir à son domicile, là aussi on parle de déplacement enchainé.

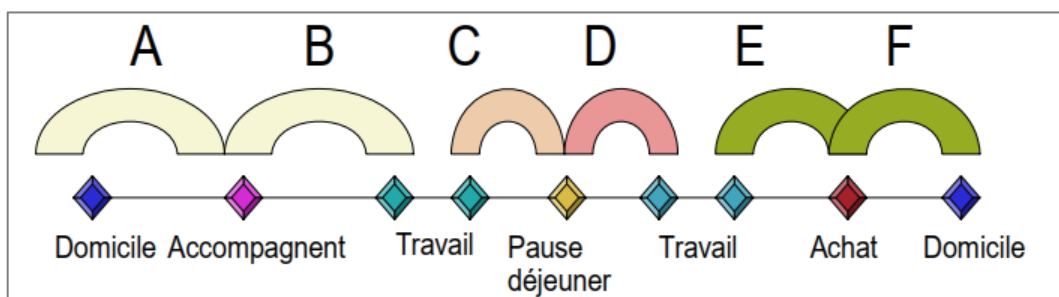


Figure II. 10: Schéma d'un exemple type de chaîne de déplacements. Source : *Analyse des déplacements secondaires et des chaînes de déplacements. a'urba*, 2012.

D'après l'étude de l'agence d'urbanisme Bordeaux métropole Aquitaine (2012), le profil de mobilité d'une personne peut donc se composer de deux déplacements directs, ou d'une combinaison entre un déplacement direct et un ou plusieurs déplacements enchaînés (direct et secondaire ou deux déplacements secondaires), qui se font au début, au milieu, ou en fin de journée, cependant les pics sont en matin et en après-midi, et le second est souvent plus long et plus important en volume (aurba, 2012). Le tout se fait selon une boucle de déplacements, où l'origine et la destination coïncident ; souvent on parle de domicile. Le nombre de déplacements quelle que soit leur typologie (direct ou secondaire) ou leur degré de complexité (simple ou complexe), dépend du nombre d'activités à satisfaire durant une journée. Il est aussi important de souligner que dans les chaînes de déplacements, il y a celle « courte » ; une succession de déplacements dont l'arrêt entre deux voyages est inférieur à environ 30 min, mais qui reste variable selon les motifs. Autrement, si le temps d'arrêt est plus large, la chaîne est rompue, les déplacements qui se feront après, font partie d'une autre chaîne ou d'un déplacement direct (aurba, 2012). Les chaînes de déplacements concernent majoritairement la population active ; dont le pôle principal dominant et celui secondaire sont respectivement le domicile et le travail pour les travailleurs, ou le domicile et l'étude pour les universitaires (Bonnafeous et al., 1981).

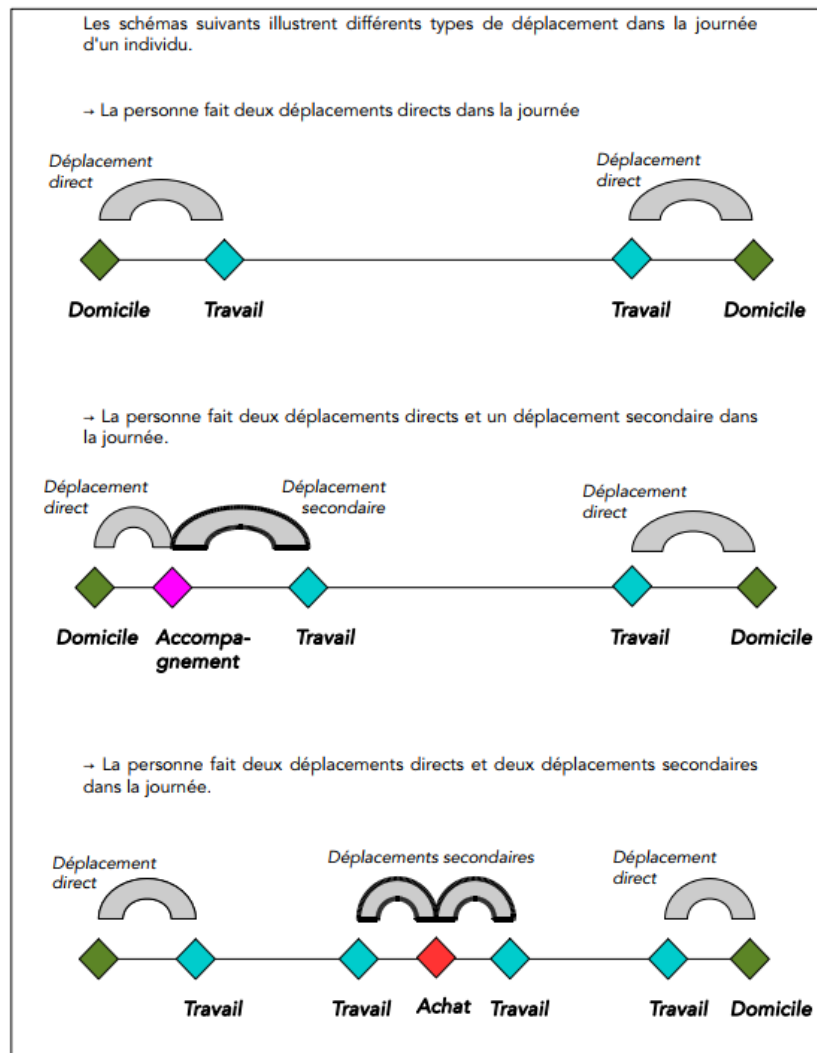


Figure II. 11: Illustration de déplacements secondaires dans une boucle de déplacements. Source : Analyse des déplacements secondaires et des chaînes de déplacements. A 'Urba, 2012

### II.3.5 La prise en compte de la mobilité urbaine

La mobilité urbaine est un concept multidimensionnel qui englobe un large éventail de facteurs qui jouent un rôle important dans le façonnement et la détermination de sa génération dans les zones urbaines. Ces facteurs englobent divers éléments tels que l'infrastructure, la forme urbaine, la densité de population, la distribution des activités économiques et les comportements sociaux, entre autres. L'interaction complexe de ces facteurs influence les modèles et dynamiques globaux de mobilité au sein d'une ville (Morency, 2005). En outre, la mobilité urbaine ne se limite pas au simple déplacement des personnes d'un point à un autre ; elle englobe également les divers modes de transport utilisés par les personnes pour se déplacer. Ces modes de transport peuvent aller des formes traditionnelles telles que la marche et le vélo à des options plus modernes telles que les transports en commun, les véhicules privés et les technologies émergentes telles que le transport à la demande (J. P. Rodrigue,

2024). Chaque mode de transport présente ses propres avantages et défis, ce qui contribue à la complexité des systèmes de mobilité urbaine (Gössling, 2016). De plus, les itinéraires empruntés par les individus lorsqu'ils se déplacent dans une ville sont des éléments essentiels. Ces circuits sont influencés par divers facteurs, notamment la disponibilité des infrastructures de transport, les conditions de circulation et les préférences individuelles. Le choix d'un itinéraire peut avoir des implications importantes sur les temps de trajet (Piombini & Foltête, 2007). Enfin, la mobilité urbaine culmine dans les destinations finales atteintes par les individus en mouvement. Ces destinations peuvent varier considérablement, qu'il s'agisse de lieux de travail, d'écoles et d'universités, d'installations de loisirs, de centres commerciaux ou d'établissements de soins de santé (Bonnell, 2002). L'accessibilité et la connectivité de ces destinations jouent un rôle essentiel dans la définition de l'expérience globale de mobilité urbaine (Crozet et al., 2012).

### **II.3.5.1 Génération du déplacement**

La production de voyages. En général, un citoyen effectue environ 3 à 4 déplacements par jour (Bigo, 2020). Les déplacements au sein d'une ville se produisent souvent en chaînes, et sont principalement motivés par la nécessité d'atteindre des objectifs spécifiques tels que le travail, les études, les loisirs ou l'accès à des biens et services (Valiquette, 2010). L'étendue spatiale des activités d'un individu joue un rôle important dans la génération de voyages, car elle indique le but du voyage (Drevon et al., 2021). Les fluctuations quotidiennes et hebdomadaires du nombre de déplacements à des fins différentes sont évidentes, les déplacements domicile-travail ou domicile-étude étant la principale tendance (Eurostat, 2021). Chaque déplacement est entrepris pour satisfaire un objectif et la nature de cet objectif est révélatrice d'un contexte de mobilité très spécifique en termes de moment de la journée et même de mode utilisé (J. P. Rodrigue, 2024).

La configuration des modèles de déplacement varie selon les milieux urbains ; toutefois, les données relatives à la catégorisation des déplacements en fonction de leurs motivations sous-jacentes et tendances présentent une certaine cohérence (Sheller & Urry, 2006), en raison du paradigme urbain selon lequel les villes mondiales sont façonnées par les forces de la mondialisation en l'occurrence au sein des régions métropolitaines (Osmond & Goldblum, 2003). Selon une enquête nationale sur les déplacements quotidiens des ménages (EMD) aux États-Unis (2017), la plupart des déplacements effectués dans les zones urbaines du monde sont liés aux personnes actives ; c'est-à-dire travailleurs qui effectuent 17 % des voyages quotidiens pour le travail. Les mouvements en milieu urbain sont aussi d'ordre personnel, liés

à des activités de restauration, d'achats, pour des services ; sanitaires, administratifs, entre autres, équivalents à 18 % de la somme totale. On compte aussi des déplacements sociaux et récréatifs, représentant environ 27 % des déplacements quotidiens ; et les voyages éducatifs vers des établissements d'enseignement, représentant 10 % du total des déplacements quotidiens (J. P. Rodrigue, 2024). La quantification des déplacements prend fin au domicile. Qualifiée d'hypothèse de symétrie, toute excursion partant de la résidence entraîne généralement un retour correspondant marquant le point culminant de la journée ou de l'activité exercée (Bonnaïfous et al., 1981).

### **II.3.5.2 La distribution modale**

La distribution modale fait référence à l'utilisation d'une gamme de modes de transport pour la mobilité urbaine, issue d'un processus décisionnel connu sous le nom de choix modal (Soppé & Guilbault, 2009). Ce processus de prise de décision est influencé par divers facteurs, notamment les coûts, les progrès technologiques, la disponibilité, les préférences personnelles, la distance à parcourir et le niveau de revenu (J. P. Rodrigue, 2024). La distribution modale pour chaque individu peut se faire, soit par choix délibéré, soit en raison de contraintes si les options sont limitées (Brisbois, 2010). En conséquence, il existe un large éventail de modèles de distribution modale dans les différentes zones métropolitaines.

La répartition des modes de transport dans les villes présente des variations importantes, en fonction de facteurs tels que l'ampleur du développement, la densité urbaine et les configurations d'utilisation des sols (Giuliano & Hanson, 2017). Les centres urbains caractérisés par une forte densité de population, comme on le voit dans les villes asiatiques et européennes, donnent généralement la priorité aux systèmes de transport en commun. À l'inverse, les zones urbaines à faible densité de population, notamment en Amérique du Nord et en Australie ou en Afrique du nord, ont tendance à dépendre davantage de l'automobile comme principal mode de transport en milieu urbain (J. P. Rodrigue, 2024).

### **II.3.5.3 L'Attribution (choix de l'itinéraire)**

Les itinéraires conçus pour les déplacements en ville présentent généralement une tendance constante. Un navetteur utilisant un véhicule personnel suit souvent un trajet prédéterminé entre son domicile et son lieu de travail ou étude. Ce circuit peut être modifié en cas de congestion routière (Lesteven, 2015) ou d'activités supplémentaires associées au trajet, une pratique courante connue sous le nom d'enchaînement des trajets (aurba, 2012). Divers facteurs influent sur l'attribution des voyages, les frais de transport, les contraintes de temps et les niveaux de congestion étant parmi les plus importants. Quant aux individus utilisant les



transports en commun, le changement d'itinéraire comporte presque toujours un changement de mode utilisé qui dépend des variables coût et temps de déplacement (De Lapparent, 2004) ; car les transports publics suivent les lignes fixes du réseau en question, sauf en cas de travaux sur ces dernières, le changement temporaire d'itinéraire devient imminent. Les progrès des technologies de l'information, en particulier des systèmes de positionnement géographique, permettent à chaque véhicule de sélectionner un itinéraire optimal qui minimise la distance ou le temps de trajet dans un scénario en évolution dynamique (J. P. Rodrigue, 2024).

Les circuits de mobilité empruntés par les individus lors de leurs déplacements peuvent être linéaires ; simples ou complexes ; en boucle, en fonction de la nature des activités et des destinations. Un circuit domicile-travail typique peut être linéaire, tandis qu'un circuit incluant plusieurs arrêts (déplacement en chaîne) peut être plus complexe (P. Newman & Kenworthy, 1998). Les horaires de déplacement jouent un rôle crucial dans l'analyse de la mobilité urbaine. Les heures de pointe, généralement le matin et le soir, correspondent aux déplacements domicile-travail et domicile-études. La distribution des horaires de déplacement influence la congestion des réseaux de transport et nécessite des stratégies spécifiques de gestion de la demande (Cervero & Murakami, 2010).

#### **II.3.5.4 L'affectation ou la destination**

La transformation de la dispersion spatiale des activités au sein des régions urbaines a entraîné des modifications notables des destinations quotidiennes, en particulier celles liées à l'emploi. Il est essentiel de considérer les activités comme le point central, car chaque activité tend à être corrélée à un degré spécifique d'attrait pour les voyages, les pôles urbains en milieux métropolitains à caractères économique, commercial, administratif, d'emploi ou universitaire exercent une attractivité constante et rivalisant avec les centres anciens (Gaschet & Lacour, 2002). Ce sont des centralités émergentes grandissantes à vive allure, exprimant chez les individus une forte demande de mobilité (ORFEUIL, 1997). Parmi les activités qui génèrent le plus grand nombre de mouvements figurent le commerce de détail, l'administration publique, le divertissement et la restauration. Historiquement, les centres-villes étaient une destination touristique de premier plan, en particulier pour les navetteurs, mais leur prévalence a considérablement diminué dans la plupart des régions, les banlieues constituant désormais la majorité des déplacements urbains (J. P. Rodrigue, 2024).

##### **II.3.5.4.1 Les flux directionnels de la mobilité urbaine**

- **A l'intérieur de la ville centre**

Le centre-ville qui comprend le quartier central administratif et un cercle environnant de zones résidentielles densément peuplées, y compris des zones de concentration commerciale (Merlin & Choay, 2005). Les besoins de transport de ces zones impliquent généralement une forte centralité dans les réseaux de transport en commun efficaces tels que les métros, les tramways et les bus. Alors qu'ils étaient autrefois les principaux modes de transport urbain, ce paradigme a été éclipsé par la tendance à l'expansion vers les périphéries qui a introduit l'automobile (Pumain, 2006).

#### ▪ **Des centres urbains vers les périphéries/banlieues et inversement**

Ce schéma représente le système de transport pendulaire traditionnel et est principalement associé aux activités économiques tertiaires et quaternaires situées dans le centre-ville. Bien que la voiture soit le moyen de transport préféré, les transports en commun sont utilisés le long des principaux axes de transport (Aguilera & Mignot, 2003). En raison de l'augmentation notable des activités commerciales au-delà du cœur urbain ; c'est-à-dire dans les pôles périphériques, cette forme de mouvement a perdu de son importance par rapport aux périodes précédentes, se traduisant par une migration alternante moins importante (LACOUR, 1996). Mais cela a marqué une grande période de dépendance au centre-ville vers les débuts de l'expansion urbaine caractérisée par le timbre résidentiel (J. P. Rodrigue, 2024). Le mouvement inverse concerne en grande partie les personnes résidant dans des zones centrales qui ont vu leur lieu de travail se déplacer vers les zones suburbaines ou vers des centralités émergentes caractérisées en grande partie par les zones industrielles (Van der Laan, 1998).

#### ▪ **Dans la périphérie ou entre périphéries**

Ce type est caractérisé par des mouvements latéraux (J. P. Rodrigue, 2024). L'accent est de plus en plus mis sur ce schéma en raison des progrès démographiques et économiques observés dans ces zones (Reynaud, 1980). En raison de la faible densité de population dans les périphéries ; à l'exception des pôles commerciaux, pôles résidentiels ou villes nouvelles (Vadelorge, 2014). Les systèmes de transport en commun ont du mal à desservir efficacement ces régions. Par conséquent, la dépendance penche fortement vers l'utilisation de l'automobile, en particulier celles situées autour des roades et autoroutes (Kaufmann et al., 2007). Il est important de souligner que les politiques de transport se sont penchées vers l'intégration des transports en commun dans les centralités urbaines périphériques denses notamment les tramways et lignes à grandes vitesses, à savoir les villes nouvelles qui deviennent des destinations quotidiennes, d'une attractivité sans précédent rivalisant avec la ville mère. Cependant, relier ces entités périphériques reste un défi majeur pour les politiques

de transport, qui à ce jour se reposent principalement sur les infrastructures routières (rocales et autoroutes), bien que conscient de l'importance de ces flux de mouvement en ascension continue.

## **II.4 Méthodes et outils d'enquête dans les études urbaines et de mobilité**

Les recherches en géographie urbaine concernant la mobilité ou la planification des transports en général sont souvent basées sur des données collectées dans le cadre des enquêtes ménages déplacements (*EMD*) ou enquêtes Domicile-travail en plus des statistiques disponibles. Ces études soulignent l'importance de distinguer entre les différentes formes de déplacements, tout en tenant compte de facteurs tels que les critères géographiques, les motifs de déplacements, les horaires, la durée des trajets et les modes de transport utilisés. Il est essentiel de prendre en compte des aspects tels que la taille de la ville, la distribution spatiale des fonctions urbaines ainsi que la disponibilité et la qualité des modes de transport. D'autres variables importantes entrent en jeu, notamment l'âge, le sexe, les rôles au sein du ménage, la profession, l'accès aux transports en commun, entre autres (Merlin & Choay, 2005).

Ce n'est qu'après cette étape que la quantification des flux de voyages pourra être entreprise, en distinguant deux catégories principales de mobilité. La première concerne les déplacements quotidiens réguliers, où les individus sont communément appelés « navetteurs ». La seconde, quant à elle, concerne les déplacements occasionnels ou périodiques liés à des activités moins fréquentes ou irrégulières.

En ce qui concerne la classification des types de déplacements, ils sont généralement divisés en trois catégories (Gervais-Lambony & Dorier-Apprill, 2001) : Les déplacements obligés, par exemple pour le travail ou les études, sont principalement de nature professionnelle. Ceux de service, souvent considérés comme non-obligés, sont plus personnels et comprennent des activités telles que les achats, les services et l'assistance. Enfin, les déplacements de loisirs ou les visites constituent la troisième catégorie. Les déplacements domicile-travail ou domicile-étude donnent un aperçu plus détaillé de la mobilité urbaine, connue sous les appellations de déplacements quotidiens ou pendulaires, car ils fournissent des informations cruciales sur la dynamique économique de la ville. Ces déplacements présentent des caractéristiques telles que la périodicité et la régularité quotidienne, avec une répartition uniforme tout au long de la journée selon des créneaux horaires qui permettent d'observer les pointes du trafic routier et le ratio de saturation des systèmes de transport et/ou du réseau routier. Ils peuvent être classés en fonction des points d'origine et de destination, à savoir le lieu de résidence et le lieu de travail, ainsi que selon les horaires de travail (Gervais-Lambony & Dorier-Apprill, 2001).

L'importance de tels mouvements s'étend à leur rôle dans la délimitation des aires urbaines et dans la mise en évidence des limites de l'expansion urbaine au cours d'une période donnée. Cela aide à définir les aires métropolitaines, servant d'indicateur clé pour la délimitation de ces espaces (Aguejdad, 2009).

L'approche géographique s'impose comme un cadre d'analyse fondamental pour l'étude des mobilités urbaines, car la géographie des transports met l'accent sur la manière dont l'espace structure les flux, l'accessibilité et les inégalités de mobilité (J.-P. Rodrigue, 2020). Cette perspective systémique, où la relation entre réseaux, localisation et accessibilité est centrale, permet de comprendre les régimes de mobilité urbains dans leur complexité spatiale (J. P. Rodrigue et al., 2016). Ainsi, l'analyse du contexte territorial d'une ville ou d'une agglomération, replacée dans son évolution historique, est indispensable pour saisir les logiques d'organisation actuelles (Merlin, 2009). Cette lecture diachronique des transitions urbaines constitue une clé essentielle pour décrypter les dynamiques contemporaines de mobilité (Pumain, 2024; Wiel, 1999).

Tout territoire, notamment urbain, se développe sous l'influence de divers phénomènes démographiques, sociaux ou économiques, qui donnent sens à ses mutations spatiales (Diabi & Lazri, 2022). L'approche géographique mobilise des méthodes quantitatives et des modèles informatiques pour reconstituer les trajectoires d'évolution des populations et des systèmes urbains (Pumain & Robic, 2002). Les outils les plus utilisés sont les systèmes d'information géographique (SIG), appartenant au domaine de la géomatique, ils permettent de stocker, traiter, analyser et diffuser des données géographiques (Burrough et al., 2015; Longley et al., 2015). Intégrés dans des cadres méthodologiques plus larges – tels que la théorie des graphes, les indices d'accessibilité et de centralité, ou encore les modèles gravitaires – ces outils constituent le socle technique de l'analyse géographique des transports (J. P. Rodrigue et al., 2016).

La télédétection spatiale complète cette approche en permettant l'étude de l'évolution de la tâche urbaine dans le temps et l'espace (Jensen, 1996; Yun-hua et al., 2013), tout en intégrant des données démographiques, sociales et économiques. Elle offre ainsi une vision multidimensionnelle de la croissance urbaine et de l'organisation fonctionnelle de la ville. Plusieurs travaux menés en Algérie et ailleurs sur des villes moyennes ou grandes ont confirmé l'efficacité de cette approche dans l'analyse de l'étalement urbain, notamment à Rennes (en France), Biskra, Constantine et Blida (en Algérie) (Aguejdad, 2009; Benmechiche, 2019; Dechaicha & Alkama, 2020; RUCH et al., s. d.).

Les SIG, en tant qu'outils de conception, d'analyse et d'aide à la décision, permettent d'étudier toute information disposant d'une coordonnée spatiale : répartition de la population, réseaux routiers, flux de transport, cartographie des centralités, accessibilité géographique (Debbabi, 2020) ou encore analyse des flux de navettes en ville (Kaufmann, 2016), ou les flux de mouvement d'une population ciblée (ex. déplacements des universitaires) (Meribai & Lazri, 2024). Cette capacité d'analyse spatiale intégrée permet également d'identifier les zones à forte mobilité et de suivre leur temporalité (Albustanji et al., 2022). De plus, la relation entre forme urbaine et mobilité, largement théorisée, montre que la densité, la mixité et la centralité influencent fortement les pratiques de déplacement (P. Newman & Kenworthy, 1998). À des échelles plus fines, la morphologie urbaine apparaît comme un déterminant clé des pratiques de mobilité quotidienne (Panerai et al., 1997), ainsi que la demande de services et localisation des infrastructures liés, qui permet de relier structure spatiale et mobilité locale (REZIG & Mazouz, 2022).

En somme, toute étude de mobilité urbaine doit intégrer le contexte géographique dans lequel elle s'inscrit (Dobruszkes & Frédéric, 2010). La combinaison entre enquêtes statistiques et outils SIG constitue une approche hybride et méthodologiquement solide (Mikelbank, 2001; Miller & Shaw, 2001). Elle permet d'intégrer à la fois les contraintes sociales, les ressources individuelles et les logiques spatiales dans l'analyse de la mobilité (Kaufmann, 2016). Cette articulation est particulièrement pertinente pour comprendre les comportements des usagers vis à vis des transports collectifs, routiers ou en site propre (Giuliano & Hanson, 2017; Oña et al., 2016), mais aussi pour analyser les conditions de l'environnement physique favorisant la mobilité active piétonne (Khelfat & Baouni, 2018).

#### **II.4.1 La modélisation de la demande de transport en quatre étapes**

Il existe des outils de modélisation des déplacements visant à étudier ou à prévoir la future demande en déplacement sur un territoire donné (Bonnell, 2004). Ces outils basés sur des modèles s'appliquant aux quatre étapes traditionnelles de la modélisation on fait leurs apparitions depuis les années 1950, et sont en constant développement depuis les formules mathématiques jusqu'aux outils et applications dynamiques assistés par ordinateurs accessibles aujourd'hui (Gaudry, 2016).

Ces modèles principalement basés sur la reconstitution de déplacements de zone à zone d'une agglomération, ils se basent sur les observations actuelles locales : démographie, enquête origine-destination, enquête ménages déplacements, celles-ci servent de références pour caler les paramètres du modèle.

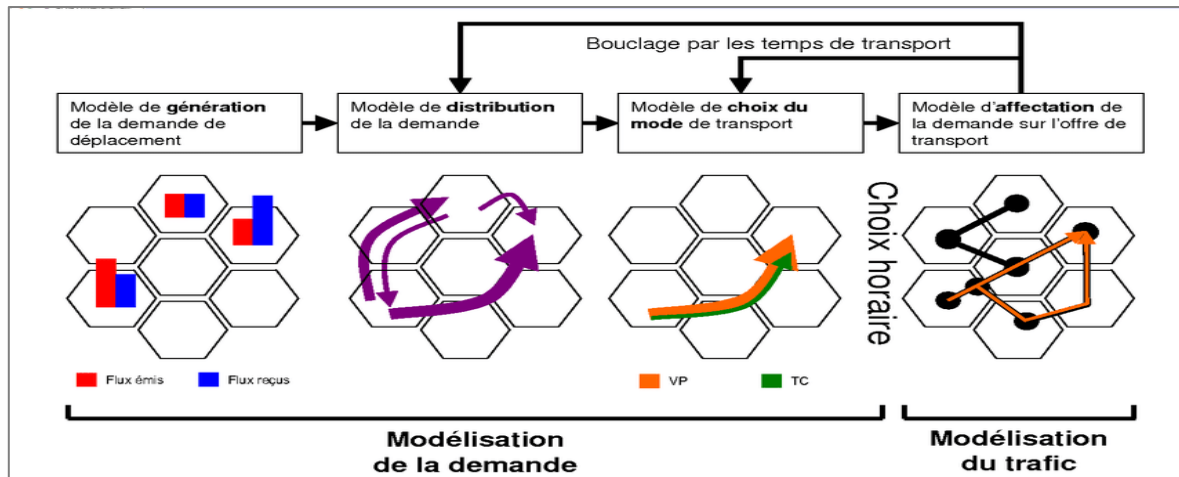


Figure II. 12: Représentation schématique du fonctionnement du modèle à quatre étapes. Source : Wikipédia. Dans : TIPE : modélisation mathématique du trafic routier, (Costeseque, 2018).

Les étapes d'un déplacement sont décomposées selon ce type de modèles en quatre séquences liées au choix de l'individu, selon les options qui lui sont possibles.

Nous retrouvons en premier, l'étape de **génération**, elle correspond au choix ou non de l'individu de se déplacer d'une zone à une autre. Celle-ci permet de répondre aux questions ; combien de déplacements émis et attirés ; par zone en agglomération, par motif et par classe de population (BOUSQUET, 2023b). À ce stade nous récoltons des données sur les motifs de déplacement, générateurs de la dynamique de mobilité dans un espace géographique (Raux et al., 1996).

L'étape de **distribution** qui est la suivante, correspond au choix de la destination, elle utilise les sorties de l'étape 1 ; émission et attraction, afin d'effectuer la matrice origine/destination des déplacements dans l'agglomération, ainsi matérialiser les directions des flux de mouvements et leurs attribuer une projection spatiale à grande échelle (BOUSQUET, 2023a). Arrivé à cette étape, la distance parcourue et le temps de trajets sont approximatifs. Il est important de souligner que la distribution spatiale des mouvements urbains quotidiens nous donne accès à une donnée primordiale qui est l'organisation spatiale-fonctionnelle d'un territoire (Handy, 2005), les rapports qu'entretiennent les pôles urbains dans la macroforme, et l'attractivité qu'ils exercent les uns sur les autres qu'illustrent les densités mouvantes de la population active (Bordreuil, 1995).

En troisième position, l'étape du **choix modal** nous informe sur la répartition des déplacements entre les différents modes de transport, notamment entre la voiture particulière, les transports en commun, et la marche à pied entre autres (cerema, 2015). Elle éclate la matrice origine-destination en autant de matrices qu'il y a de modes de transport pris en compte dans le modèle. Ceci dit, pour chaque liaison *origine-destination* elle divulgue la

probabilité d'emprunter chacun des modes de transport qui composent l'univers de choix. A ce niveau les itinéraires sont pratiquement prédéfinis pour les individus utilisant les transports en commun. Il est clair que la répartition modale met en évidence l'efficacité ou inversement l'insuffisance des réseaux de transports dans le territoire en tenant compte des données de flux directionnels et par rapport à l'usage de la voiture (Le Boennec et al., 2019).

En quatrième et dernière position, l'étape de l'**affectation** correspond au choix d'itinéraire selon le mode de transport, elle utilise les sorties des étapes précédentes pour acheminer la demande de déplacement sur le réseau de transport. Le choix de l'itinéraire reste souvent relativement stable, à l'exception de changements qui sont dus généralement à la congestion, ou au changement d'activités. A ce niveau la projection précise des flux directionnels sont possibles et nous permette de faire un plan de circulation dans un territoire donné. La relation qu'entretiennent le réseau routier ou de transport, les individus et l'organisation fonctionnelles, tous projetés sur le plan spatial géographique du territoire permet de constater, d'étudier la mobilité urbaine dans un espace-temps donné, voire même la prévention de la demande future en guise d'établir un plan d'action fondé sur les constatations actuelles.

#### **II.4.2 L'assistance GPS dans les enquêtes de mobilité, avantages et limites.**

Aujourd'hui l'enquêteur peut s'imprégner de certaines spécificités liées aux déplacements dans une agglomération sous l'assistance du GPS. On peut déterminer la durée d'un trajet d'un endroit particulier à un autre en procédant au calcul du temps de trajet. Il est possible d'avoir connaissance des itinéraires existants pour le déplacement en question et d'examiner les zones de congestion, d'identifier leurs limites spatiales et d'évaluer la durée approximative nécessaire pour les traverser, voir la durée globale du trajet. Aussi, la durée de déplacement selon le choix modal, les points d'arrêt désignés en cours de route pour chaque moyen de transport, en utilisant par exemple l'application Google Maps qui peut nous simuler ces déplacements en temps réel (Ragoin & Renaudin, 2021). En outre, l'enquêteur a la possibilité de comparer différents modes de transport, tels que l'utilisation d'un véhicule personnel par rapport à celle des transports en commun ou la marche à pied, ainsi que d'évaluer les disparités entre les déplacements pendant les heures creuses et les périodes de forte congestion routière de la journée.

L'assistance par GPS et les applications comme Google Maps constituent aujourd'hui des outils puissants pour estimer les temps de trajet, comparer les modes de transport et identifier les zones de congestion en temps réel. Leur apport est indéniable en termes de rapidité,

d'objectivité et de capacité à simuler divers scénarios de déplacement. Cependant, leur utilisation dans les enquêtes scientifiques de mobilité comporte plusieurs limites.

Dans les contextes où la couverture cartographique est faible ou incomplète, notamment dans de nombreux pays d'Afrique (Oloo, 2018; Saddier et al., 2016), ces outils tendent à sous-représenter certaines infrastructures ou à ignorer les réseaux (taxis collectifs, autobus, tramway, ou transport informel) en raison du manque d'informations (Booyesen et al., 2013; Mashiri et al., 2016), entraînant un biais dans l'évaluation des « budgets-temps » de déplacement qui peuvent être surestimés ou sous-estimés, voire carrément impossibles à calculer. De même pour les trajectoires sur réseaux, certains itinéraires peuvent ne pas apparaître, et les zones de congestion mal identifiées, des trajets proposés risquent d'être incomplets ou erronés (Oloo, 2018). A l'inverse, dans les pays bien couverts, les itinéraires et durées fournis sont plus fiables, mais qui restent des estimations théoriques, issues d'algorithmes propriétaires dont la logique interne de calcul n'est pas transparente (Wu et al., 2024). Ils ne reflètent pas toujours la mobilité vécue (Huong & Pham, 2016; Seaman & Young, 2012).

Ainsi, dans la recherche scientifique, ces mesures sont davantage considérées comme des données indicatives que comme une source principale (Huong & Pham, 2016). La pratique dominante consiste à combiner ces simulations avec des enquêtes directes (où le chercheur fait les déplacements lui-même sur terrain, et prend des mesures issues d'une expérience vécue qui reflètent fidèlement la réalité) (Bohte & Maat, 2008; Wolf et al., 2014), il peut également recourir à une méthode mixte (Wolf et al., 2014; Zannat et al., 2024); muni d'un GPS individuel (ou traceur installé sur le smartphone de l'enquêteur) pour identifier certaines zones d'arrêts, ou de congestion sur le réseau routier. En somme, les enquêtes qui se rattachent à l'expérience de la mobilité, aux réseaux de transport et au budget temps de trajets (ex. mesure de l'accessibilité géographique spatiotemporelle) se doit de garantir une fiabilité des résultats (mesurées sur terrain), afin de saisir la complexité des logiques de mobilité dans leur dimensions sociales, spatiales et temporelles, et de centralité entre autres (Wolf et al., 2014).

#### **II.4.3 SIG et télédétection spatiale dans les études urbaines et de mobilité**

L'usage généralisé des nouvelles technologies a profondément transformé la recherche scientifique, en facilitant l'intégration et le traitement de données variées (collectées ou observées sur terrain). Dans les études qui se rattachent au domaine de la géographie urbaine, à savoir ; la croissance urbaine, l'organisation spatiale-fonctionnelle des villes, ainsi que



l'étude des transports et de la mobilité et leur relation avec le territoire, sous l'impulsion de facteurs démographique, et socio-économique entre autres. Cette révolution s'est concrétisée par l'essor des systèmes d'information géographique (SIG) et de la télédétection, apparus dans les années 1970. Ces outils ont permis le passage d'informations analogiques vers des formats numériques (Walser et al., 2011), ouvrant la voie à une nouvelle discipline : la géomatique, qui associe géographie et informatique. Elle se consacre à l'acquisition, au stockage, au traitement et à la diffusion des données spatiales (Chrisman, 2012). Les études urbaines y ont trouvé un appui méthodologique majeur, en rendant possible le croisement de données multiples issus de modèles d'enquêtes, notamment en mobilité, et la modélisation des phénomènes urbains dans l'espace et dans le temps, permettant des lectures diachroniques projetées sur l'espace territorial à travers l'acquisition des données (Open Street Map), et le traitement d'images satellitaires prises par des stellites (comme Sentinel ou Landsat, disponibles sur USGS Earth Explorer entre autres). Cette capacité de représentation schématique facilite l'analyse et la compréhension (Patricia, 2002), de la ville, son évolution et son fonctionnement.

#### **II.4.3.1 Les systèmes d'information géographique (SIG)**

##### **II.4.3.1.1 Définition et présentation :**

Selon la plateforme d'ESRI, « *Un SIG est une technologie servant à créer, gérer, analyser et cartographier tout type de données. Le SIG associe les données à une carte et intègre des données de localisation (endroit où se trouvent les choses) à toutes sortes d'informations descriptives (état des choses à cet endroit). Il constitue ainsi un socle pour la cartographie et l'analyse dans le domaine des sciences et dans presque tous les secteurs. Le SIG aide les utilisateurs à comprendre les modèles, les relations et le contexte géographique des données. Ses avantages sont nombreux et incluent notamment une amélioration de la communication, de l'efficacité, de la gestion et de la prise de décision.* » (ESRI, s. d.). Fondée en 1969 par Jack et Laura Dangermond, ESRI (*Environmental Systems Research Institute*) est une entreprise américaine phare dans le domaine des systèmes d'information géographique (SIG). L'organisation est engagée dans la conception, la publication et la distribution de logiciels adaptés à la gestion et à l'analyse de données géographiques, permettant ainsi aux utilisateurs de visualiser, de comprendre et d'exploiter les dimensions spatiales de l'information dans divers domaines professionnels et scientifiques (Wikipédia, s. d.). Il existe plusieurs logiciels SIG comme, ArcGIS, QGIS, MAPINFO, etc.). D'après Henri Pornon les SIG sont des outils à multiple usages ; de production et consultation cartographique, d'aide à la conception, outil

métier pour gérer un patrimoine de données, de connaissance et d'observation du territoire, et d'aide à la décision (Chrisman, 2012).

Un SIG est appelé système car il regroupe plusieurs composantes principales : le logiciel, assurant la saisie, la gestion et la visualisation des données géographiques ; les données géographiques, un objet ou un phénomène, présent, passé ou futur, localisé dans l'espace ; les matériels informatiques, tels que GPS, ordinateurs et serveurs pour collecter, traiter et diffuser l'information ; le savoir-faire, plusieurs métiers peuvent interagir en géomatique ; et enfin les utilisateurs, ingénieurs, cartographes, enquêteurs sur terrain, habitants, selon leurs besoins et compétences. (Collet, 1992)

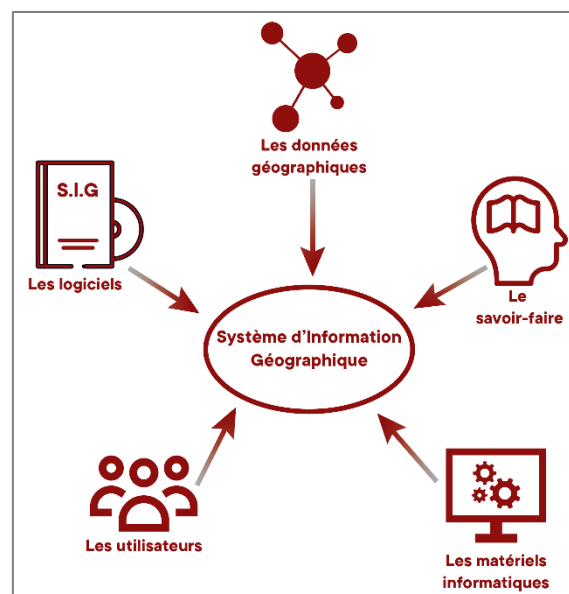


Figure II. 13: Schéma des composantes principales d'un S.I.G. Source : Qu'est-ce qu'un SIG ? Lien : [https://geo.sudestavenir.fr/?page\\_id=3047](https://geo.sudestavenir.fr/?page_id=3047)

#### II.4.3.1.2 ArcGIS Desktop

ArcGIS Desktop, développé par la société ESRI, est le logiciel de SIG le plus utilisé au monde. Destiné aux professionnels, il regroupe l'ensemble des fonctionnalités nécessaires aux activités SIG : compilation et gestion de données, cartographie, analyse spatiale, modélisation et géo-traitement.

Ses versions ArcGIS Desktop 10.x comprennent trois applications intégrées principales :

- **ArcMap**, cœur du logiciel, utilisé pour la création, l'analyse et la mise à jour des cartes.
- **ArcCatalog**, dédié à l'organisation et à la gestion des données et métadonnées.
- **ArcToolbox**, qui regroupe de puissants outils de géo-traitement.

D'autres modules comme **ArcGlobe** et **ArcScene** permettent la visualisation 3D, tandis que **ArcGIS Online** offre l'accès à des services en ligne et à des bases de données mondiales (ex.

Open Street Map). Cette suite fait d'ArcGIS une plateforme complète, polyvalente et incontournable pour l'analyse et la représentation des dynamiques territoriales (UCLouvain, s. d.). C'est aussi un logiciel qui permet la télédétection spatiale. Aujourd'hui il existe une nouvelle version appelée ArcGIS Pro, avec des fonctionnalités plus récentes.

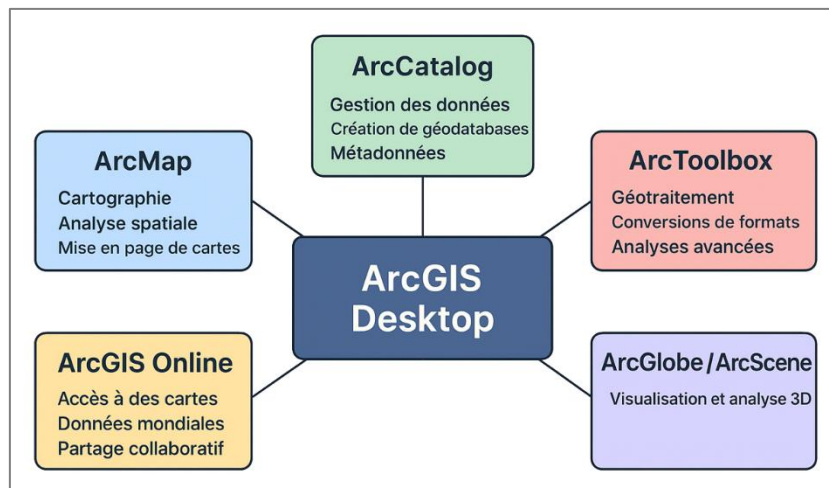


Figure II. 14: Applications et modules complémentaires d'ArcGIS Desktop 10.x d'ESRI.

#### II.4.3.2 La télédétection spatiale

La télédétection spatiale est une discipline scientifique qui permet d'acquérir, analyser et interpréter des informations sur l'environnement à distance, sans contact direct, grâce à des plateformes spatiales comme les satellites. Elle se distingue par l'observation depuis l'espace, fournissant des données nouvelles, localisées et exploitables pour diverses études (Bonn & Rochon, 1992). L'introduction du programme LANDSAT (ex-ERTS) a marqué une étape clé en offrant un accès libre aux images satellitaires avec une résolution spatiale allant jusqu'à 15/30m et une fréquence de revisite de 16 jours, favorisant leur usage scientifique. Bien que le projet remonte à 1972 (Landsat 1-3), la région nord-africaine par exemple ne bénéficie d'images fiables que depuis la période 1982 (Landsat 4-5) (Lansat Science, s. d.), accessibles sur le site de la NASA ; USGS Earth Explorer<sup>27</sup>. Un autre satellite Sentinel, dont l'accès est libre, fournit des images multispectrales, dès l'année 2015 (Sentinel 2A/B), avec une fréquence de revisite de 5 jours, et une résolution spatiale allant jusqu'à 10/20m (Sentinel Hub, s. d.), accessibles sur Copernicus Open Access Hub<sup>28</sup>. Il est utile de mentionner l'existence des satellites commerciaux, offrant une meilleure résolution d'images, allant jusqu'à 1m, mais dont l'accès inclut des frais (ex. SPOT 6/7, WorldView-3/4). Parallèlement,

<sup>27</sup>Lien direct vers le site : [EarthExplorer](https://earthexplorer.usgs.gov/)

<sup>28</sup> Lien direct vers le site : [Page d'accueil | Copernic](https://copernicus.openaccess.eu/)

le développement de logiciels spécialisés a permis d'affiner le traitement de ces images et d'enrichir l'extraction d'informations utiles à l'analyse des phénomènes terrestres.

#### II.4.3.2.1 Images satellitaires : Extraction des données et informations

L'extraction d'informations à partir d'images satellitaires consiste à transformer les données raster (pixels) en données vectorielles exploitables et quantifiables. Plusieurs logiciels spécialisés assurent ce traitement, tels qu'ENVI, Erdas Imagine, eCognition, ou encore ArcGIS, qui via l'outil *Spatial Analyst Tools* permet d'effectuer divers traitements et de convertir les formats (.tif) en fichiers de formes (.shp). Plusieurs méthodes d'approches nous permettent l'extraction de l'information, et qui appartiennent à deux grandes catégories ; classification par pixel et l'approche par classification orientée-objet. Dans ce qui suit, nous allons développer la première méthode « l'approche par pixel ».

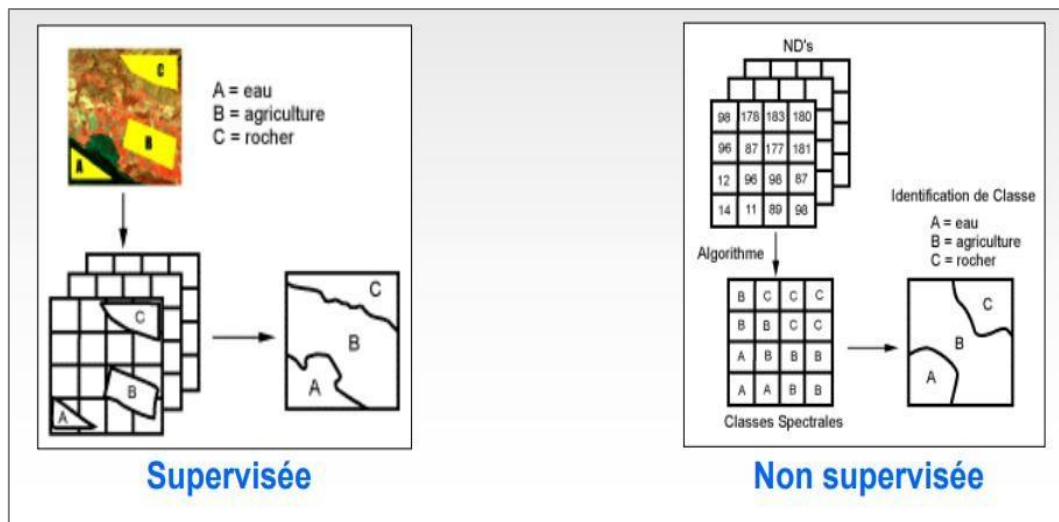


Figure II. 15: Les deux grands types de la classification par pixel. Source : (Benmechiche, 2019). Image d'originale depuis : <https://expertgeo.cm/classification-supervisee-et-non-supervisee-en-teledection/>

#### II.4.3.2.2 La classification par pixel

La classification d'images satellitaires est un traitement statistique qui attribue à chaque pixel (ou groupe de pixels) une classe selon ses valeurs radiométriques. Elle vise à regrouper les pixels similaires en favorisant leur contiguïté spatiale, tout en minimisant les différences internes à une classe et en maximisant celles entre classes (Weber, 1995). On distingue principalement deux grands types de classification.

- **La classification supervisée**

La classification supervisée repose avant tout sur une connaissance préalable du terrain ou des objets représentés sur l'image, à travers la définition manuelle d'échantillons d'entraînement (samples). Celles-ci servent à établir des signatures spectrales propres à chaque classe, auxquelles sont associées des règles d'affectation des pixels. Divers algorithmes peuvent être

mobilisés pour ce traitement, notamment l'algorithme *Maximum de vraisemblance* (MLC) utilisé dans ArcMap pour ce type de classification supervisée. Il repose sur des modèles statistiques (distribution normale) pour estimer la probabilité qu'un pixel appartienne à une classe donnée, en se basant sur un fichier de signatures (.gsg) généré à partir d'échantillons d'entraînement (desktop.arcgis.com, s. d.), afin de procéder à la classification des zones ou objets.

- **La classification non supervisée**

Dans cette approche, aucune classe n'est définie au départ. Le logiciel, grâce à l'algorithme ISO Cluster, qui analyse les signatures spectrales de l'ensemble des pixels de l'image, fonctionnant par agrégation itérative, les pixels sont regroupés selon leurs valeurs dans les différentes bandes spectrales en classes, présentant des caractéristiques similaires (desktop.arcgis.com, s. d.). Le nombre de classes peut toutefois être fixé à l'avance. Ce processus génère ; un raster classé et un fichier de signatures (.gsg) utilisable pour une classification supervisée ultérieure.

En somme, La classification non supervisée, est rapide car elle ne nécessite aucune connaissance préalable du terrain : elle regroupe automatiquement les pixels selon leurs similitudes spectrales. En revanche, la classification supervisée, bien que plus lente à mettre en œuvre, est nettement plus précise puisqu'elle repose sur des zones d'entraînement (connaissance du terrain d'étude) pour générer des signatures spectrales fiables. Elle permet d'identifier des classes thématiques (forêt, eau, bâti, etc.) avec une meilleure exactitude (pro.arcgis.com, s. d.). En résumé, la non-supervisée est idéale pour une exploration rapide, tandis que la supervisée est préférable pour des analyses rigoureuses et cartographiques.

## **Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons examiné de manière relationnelle les concepts de mobilité urbaine, de transports et de forme urbaine, révélant les facteurs influençant le changement urbain par le biais de la mobilité, analysés sous les angles ; spatial, fonctionnel et chronologique.

Cette exploration a permis de mieux comprendre l'interaction entre forme urbaine, mobilité et ressources infrastructurelles, soulignant l'importance de la mobilité dans un contexte de défis croissants liés à l'urbanisation et à la gestion du trafic.

Les études urbaines indiquent que la mobilité est façonnée par des facteurs interconnectés : coûts de transport, emploi, possession de véhicules, disponibilité des services et organisation

urbaine, la recherche se concentrant généralement sur les habitudes quotidiennes des personnes actives.

Les méthodes mobilisées combinent enquêtes statistiques, outils SIG et approches géospatiales, confirmant l'efficacité des démarches hybrides pour modéliser la mobilité en tenant compte des dynamiques spatiales et organisationnelles du territoire analysé.

Les chercheurs privilégient la mobilité liée au travail en raison de sa forte représentation statistique, révélatrice des pratiques de déplacement et de la répartition des itinéraires. Les données signalent néanmoins des niveaux significatifs de déplacements personnels, de loisirs ou éducatifs, les trajets quotidiens devenant de plus en plus complexes et non linéaires.

Bien que distincte des études antérieures, la mobilité de formation ; notamment universitaire, mérite l'attention de la recherche : elle reflète une catégorie sociale adulte stable, dotée de pratiques modales spécifiques révélatrices d'un modèle de mobilité émergent qui reste à explorer.

## **Conclusion de la partie 1**

La première partie de ce travail a établi un cadre théorique articulant croissance urbaine, macroforme, mobilité et transports.

L'analyse de l'urbanisation et de la morphologie urbaine à travers les principaux modèles de croissance a mis en lumière le fait que la macroforme résulte de dynamiques démographiques, économiques, sociales et infrastructurelles, donnant sens à des phénomènes d'expansion non contrôlés comme l'étalement urbain, et à d'autres plus récents : métropolisation, mondialisation, modernisation, qui redéfinissent l'urbain, les modes de vie et les fonctions urbaines. Ces mutations multidimensionnelles ont été parcourues en portant une attention particulière à l'armature urbaine et aux critères de hiérarchisation du réseau urbain, dont les logiques de stratification diffèrent selon les contextes nationaux, notamment algérien.

La lecture approfondie des relations entre forme urbaine et mobilité souligne que les déplacements ne sont pas de simples conséquences spatiales, mais des facteurs actifs de transformation urbaine. Cette fonction fondamentale de la ville, marquée par la diversité des pratiques quotidiennes, est fortement influencée par les infrastructures de transport, les contraintes socio-économiques et les évolutions technologiques. La nécessité d'approches méthodologiques hybrides ; combinant enquêtes statistiques, modèles classiques et outils SIG a été soulignée pour saisir la complexité des dynamiques de mobilité en milieu urbain.

Cette première partie fournit ainsi la base conceptuelle nécessaire à l'étude de la macroforme de l'agglomération de Constantine, de ses dynamiques de croissance et de ses logiques fonctionnelles, avant d'aborder les infrastructures et l'offre de transport sur son territoire ; deux volets qui constituent la seconde partie de cette thèse.

## **Partie 2 : Agglomération de Constantine, la macroforme urbaine : entre croissance spatiale, organisation fonctionnelle et offre de transport.**

### **Introduction à la partie 2**

Dans le prolongement du cadre théorique posé sur la croissance urbaine, la macroforme, la mobilité et les transports dans la première partie, il est désormais essentiel d'ancrer cette réflexion dans un contexte territorial concret. La deuxième partie de ce travail se consacre ainsi à l'étude de l'agglomération de Constantine, métropole régionale, comme terrain d'observation des dynamiques urbaines qui ont traduit des mutations profondes au cours des dernières décennies, illustrant les liens étroits entre croissance démographique, extension spatiale et réorganisation fonctionnelle.

Cette partie vise à analyser les vecteurs de croissance spatiale et démographique de l'agglomération, ainsi que les infrastructures et équipements qui accompagnent son expansion. À travers l'apport de la télédétection spatiale et des données statistiques, il sera possible de mesurer l'évolution de la tâche bâtie et d'en comprendre les logiques d'extension, en lien avec la distribution des fonctions urbaines et commerciales.

En parallèle, l'attention sera portée sur le système de transport, dont le rôle structurant s'avère déterminant pour l'organisation territoriale et la mobilité quotidienne. L'étude du réseau routier, de l'accessibilité et de l'offre de transport permettra de saisir les interdépendances entre croissance urbaine, polycentrisme émergent et pratiques de mobilité.

En somme, cette partie a pour objectif de dresser un diagnostic actualisé de l'agglomération constantinoise, à travers une double approche, mettant en lumière la relation étroite entre formes urbaines, infrastructures et mobilité, étape indispensable avant d'aborder plus spécifiquement la place du secteur universitaire dans cette dynamique.



### **Chapitre III : L'agglomération de Constantine : vecteurs de croissance et infrastructures d'accompagnement**

#### **Introduction**

L'environnement urbain est soumis à une transformation continue, désignée comme croissance urbaine ou mutation, se manifestant par l'étalement, la densification ou l'éparpillement. Les thématiciens du domaine s'efforcent d'élucider les interconnexions entre les vecteurs de croissance, afin d'établir des modèles adaptés aux évolutions spatiales, démographiques et fonctionnelles.

Le rythme de l'évolution urbaine s'est considérablement accéléré, rendant impérative la mise en œuvre de méthodologies innovantes pour mesurer et gérer la croissance spatiale. Cette expansion est liée à la dynamique démographique : lorsqu'un territoire s'étend, par planification ou spontanément, cela traduit un état de surpopulation nécessitant de nouveaux sites d'habitation. L'étalement urbain dépend des caractéristiques topographiques et des infrastructures de transport, s'alignant généralement sur les principaux itinéraires. La construction résidentielle constitue la phase initiale, suivie de l'insertion de services et d'une délocalisation partielle des fonctions urbaines, entraînant une augmentation des déplacements. La mobilité devient alors le moteur de mise en place des infrastructures, instaurant de nouvelles centralités ; processus aboutissant à terme à un polycentrisme territorial.

Ce chapitre examine la croissance urbaine de l'agglomération de Constantine et son positionnement au sein de la Wilaya. Cette métropole régionale a connu une transformation marquée par une croissance démographique importante et une restructuration de ses fonctions administratives et infrastructurelles, avec d'importants projets urbains, résidentiels et de transport au cours des trois dernières décennies.

Notre approche se concentre sur la progression chronologique de tous les vecteurs de développement ; croissance spatiale et démographique, dynamique commerciale, équipements et infrastructures, afin de construire un cadre holistique tenant compte des politiques facilitant la transition de la monocentralité vers la polycentralité.

À cette fin, la télédétection spatiale et le SIG permettront de délimiter et quantifier les dimensions spatiales et temporelles de la croissance selon les périodes 1987, 1998, 2008 et 2020, illustrées par des cartographies thématiques. Les données statistiques correspondantes viendront établir les corrélations entre expansion spatiale et croissance démographique, pour aboutir à une représentation structurelle actualisée de l'agglomération.

### III.1 Agglomération de Constantine : situation géographique et importance du site

Métropole régionale du nord algérien, la Wilaya de Constantine se situe au milieu de la région Nord orientale de l'Algérie, à environ 245 km de la frontière orientale Algéro-Tunisienne, et à environ 431 km d'Alger à l'ouest. Elle s'étend sur une superficie de (2.187 Km<sup>2</sup>), sa population totale est estimée à 1 310 952 habitants, et elle occupe le quatrième plus grand parc automobile sur le territoire national soit 233.192 véhicules, a révélé l'Office national des statistiques (Ministère des Finances et al., 2020). Conformément à la loi n° 84-09 du 4 février 1984, relative à l'organisation territoriale du pays ; La Wilaya de Constantine est composée de douze communes organisées en 6 Daïras (Ministère de l'Intérieur, 2015).

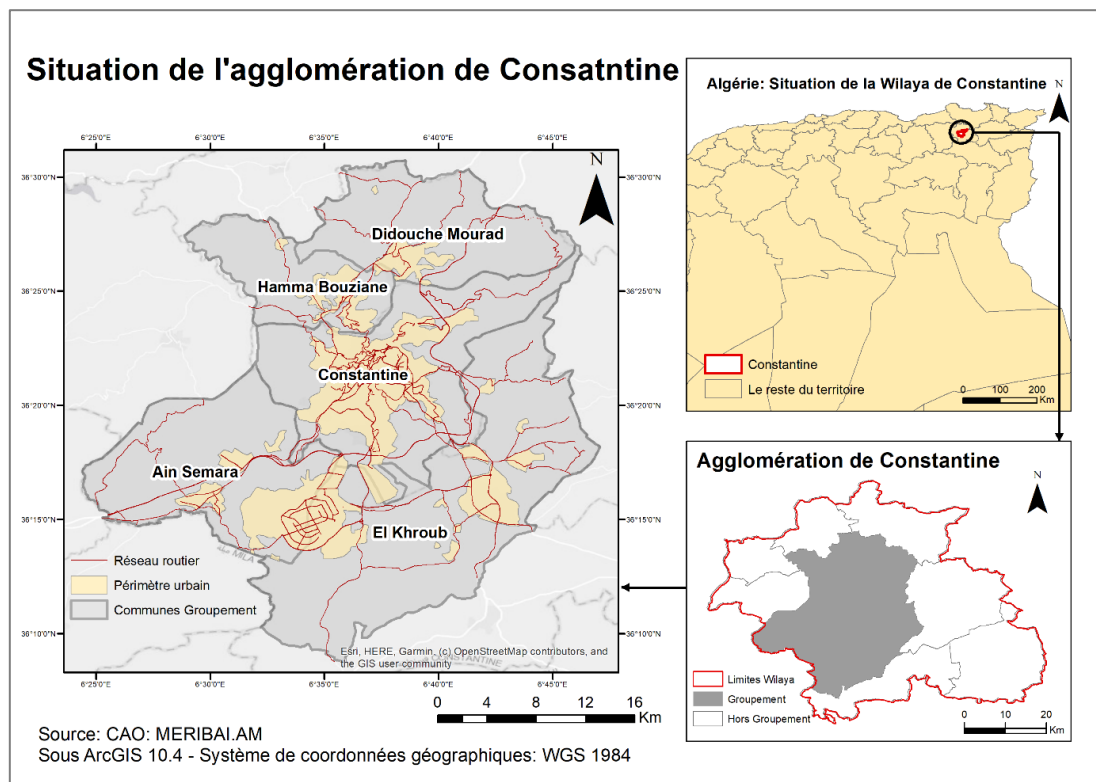


Figure III. 1: Wilaya de Constantine : Situation de l'agglomération de Constantine. Source : Auteur, 2024.

**L'agglomération de Constantine** ou aussi appelée « *Le Groupement Urbain de Constantine ou Le Grand Constantine* » est composée de la commune de Constantine entourée de quatre autres communes qui constituent la première couronne périphérique sur un rayon de 20 km, soit : Hamma Bouziane, Didouche Mourad, El Khroub, Ain Smara.

Ce groupe de communes est circonscrit par : les communes de Beni Hamidene et Zighoud Youssef dans les régions du nord et du nord-est, les communes de Ben Badis et Ouled Rahmoun situées à l'est, au sud-est et au sud, les communes de Messaoud Boudjeriou et Ibn

Ziad situées à l'ouest, ainsi pour finir les communes d'Oued El Athmania et d'Oued Seguen situées au sud-ouest.

L'agglomération s'étend sur une surface de 877 km<sup>2</sup>, soit 40.10 % de la superficie totale de la wilaya (URBA Constantine, 2017). Cependant, elle regroupe à elle seule 1 123 718 habitants soit 85,72 % du total population (Ministère des Finances et al., 2020).

Le nœud de voies de communication que contient l'agglomération constitue est équivalent à 48,44 % du total wilaya ; soit 569.7 km sur 1 176 km, convergeant vers la ville de Constantine : routes nationales (RN79, RN03, RN05, etc.), chemins de wilaya et chemins communaux. La longueur de voies autoroutière qui traversant l'agglomération représente 87 % du total wilaya, soit 67 km sur 77 km d'autoroute Est-Ouest. Ainsi que le chemin de fer (ligne 3) la reliant avec le Nord-est algérien et le reste du pays (Ministère des Finances et al., 2020).

L'agglomération dispose des centres urbains les plus importants de la wilaya, notamment la métropole Constantine, les villes nouvelles ; Retba à Didouche Mourad, Massinissa à el Khroub, et en l'occurrence Ali Mendjeli qui présente un nouveau type d'urbanisme planifié où la population a atteint les 300 000 habitants en 2020, et qui joue d'une part le rôle d'équilibre de l'armature urbaine et d'autre part un relais de Constantine dans ses fonctions de commandement et d'organisation du territoire (Hassani, 2009; Lakehal, 2008, 2013).

L'agglomération tire une importante prospérité économique de la concentration des fonctions administratives et commerciales, englobant notamment 90,81 % du total des activités commerciales de la wilaya (CNRC, 2021), aussi par l'existence de trois zones industrielles sur quatre dans la wilaya, ainsi que de six zones d'activités sur un total de treize (Ministère des Finances et al., 2022). Cela se traduit par un impact régional, voire national.

L'agglomération abrite un patrimoine architectural important et de nombreux atouts culturels, éducatifs et touristiques, comme en témoigne la ville historique de Constantine.

La concentration de la population associée à la diversité des activités au sein de l'agglomération de Constantine engendre une demande de mobilité importante et un volume considérable de mouvements urbains quotidiens qui mettent à l'épreuve ses réseaux de transport et ses infrastructures routières ; ce phénomène est illustré par une forte congestion routière aux heures de pointe et l'apparition de points d'étranglement, nécessitant une organisation efficace des transports et une gestion rigoureuse des infrastructures associées (Benmechiche, 2019) pour répondre de manière adéquate aux tendances dominantes de la mobilité urbaine.

### **III.2 La population : une répartition inéquitable à l'échelle de l'agglomération de Constantine et de la Wilaya de Constantine.**

Les données du RGPH (Recensement Général de la Population et de l'Habitat) de 2008, bien que considérées comme obsolètes en raison de leur âge de près de seize ans, ont déjà démontré que la majeure partie de la population de la wilaya de Constantine résidait dans l'agglomération urbaine de Constantine, comprenant 789 309 habitants, soit 84,11 % de la population totale de la wilaya qui était à environ 938474 habitants (ONS, 2008b), malgré le fait que celle-ci occupe une étendue spatiale relativement faible de 769,82 km<sup>2</sup>, soit 34,29 % de la superficie totale de la wilaya (2244,77 km<sup>2</sup>).

Bien que l'office national des statistiques algérien (ONS) ait relancé le recensement général de la population et de l'habitat du 25 Septembre au 16 Octobre 2022, les données de ce dernier n'étant pas encore été publiées. Selon la Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires (DPSB) Constantine, les statistiques récentes les plus fiables concernant la taille et la répartition estimées de la population sont celles de l'annuaire statistique de la wilaya de Constantine, année 2020.

La commune de Constantine comprend 521 330 habitants, soit 46.39 % de la population de l'agglomération qui abrite à son tour 1 123 718 habitants, ce chiffre correspond à environ 85.71 % de la population totale de la wilaya, et qui a atteint 1 310 952 habitants en 2020 (Ministère des Finances et al., 2020).

**A l'échelle de la wilaya**, la commune de Constantine représente 39,77 % du total de la population, suivie de la commune d'El Khroub avec 28.66 % équivalent à 375 669 habitants. La troisième place revient à la commune de Hamma Bouziane avec 8.43 % qui correspond à 110 478 habitants. Didouche Mourad et Ain Smara occupent la quatrième et cinquième places, avec respectivement 4.67 % et 4.20 % correspondant à 61 197 et 55 044 habitants. La première couronne périphérique de la wilaya de Constantine abrite 45.95 % du total.

Pour ce qui est de la deuxième couronne, le taux de la population représente seulement 14.28 %. La commune de Zighoud Youcef occupe la première place avec 3.20 %, et ce taux se dégrade jusqu'à 0.82 % au niveau de la commune Messaoud Boudjeriou, en passant respectivement par les autres communes, soit Ain Abid, Ouled Rahmoune, Ibn Badis, Ibn Ziad, et Beni Hamidene.

Si l'agglomération de Constantine abrite la majorité de la population de la wilaya soit 85.72 %, en ne laissant que 14.28 % pour le reste de la wilaya, elle se distingue aussi par une

répartition déséquilibrée entre la commune de Constantine et le reste des communes soit la première couronne périphérique.

Tableau III. 1: Répartition de la population dans la wilaya de Constantine, 2020. Source : Annuaire statistique de la wilaya de Constantine, 2020 + traitement auteur 2022.

| Communes                              | Population 2020 | Pourcentage (%) |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------|
| <b>Constantine</b>                    | <b>521330</b>   | <b>39,77 %</b>  |
| El Khroub                             | 375669          | 28,66 %         |
| Hamma Bouziane                        | 110478          | 8,43 %          |
| Didouche Mourad                       | 61197           | 4,67 %          |
| Ain Smara                             | 55044           | 4,20 %          |
| <b>Première couronne périphérique</b> | <b>602388</b>   | <b>45,95 %</b>  |
| <b>Agglomération de Constantine</b>   | <b>1123718</b>  | <b>85,72 %</b>  |
| Zighoud Youcef                        | 41926           | 3,20 %          |
| Ain Abid                              | 40104           | 3,06 %          |
| Ouled Rahmoune                        | 34020           | 2,60 %          |
| Ibn Badis                             | 25506           | 1,95 %          |
| Ibn Ziad                              | 23652           | 1,80 %          |
| Beni Hamidene                         | 11262           | 0,86 %          |
| Messaoud Boudjeriou                   | 10764           | 0,82 %          |
| <b>Deuxième couronne périphérique</b> | <b>187234</b>   | <b>14,28 %</b>  |
| <b>Total wilaya</b>                   | <b>1310952</b>  | <b>100 %</b>    |

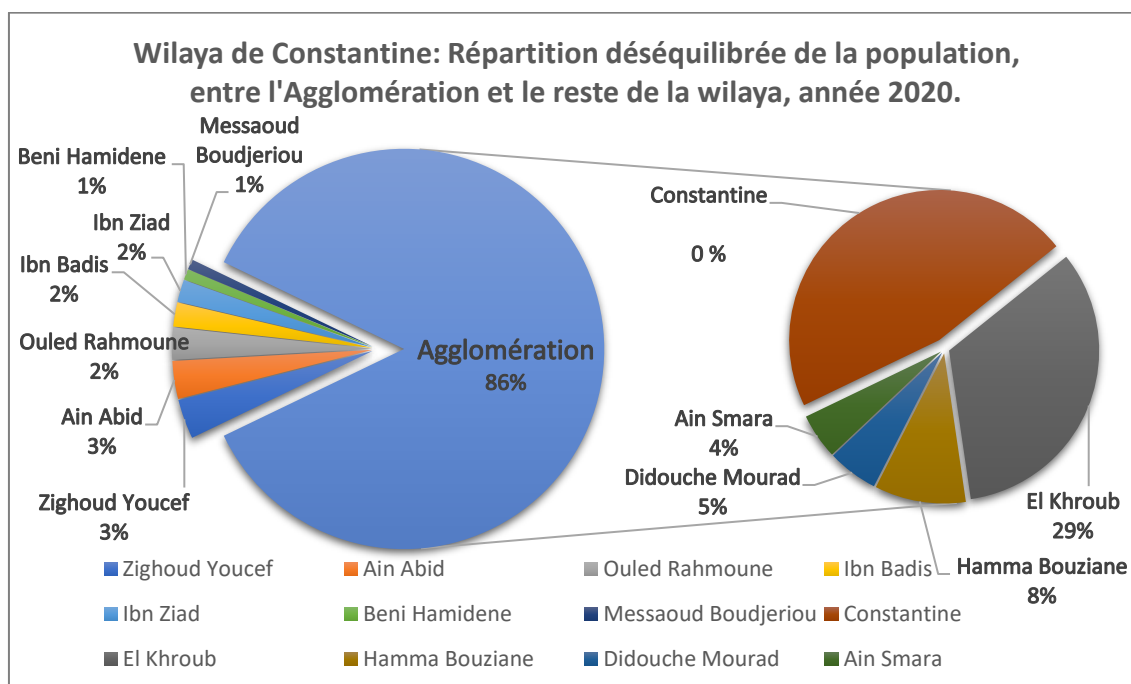


Figure III. 2: Répartition de la population selon les communes, entre l'Agglomération de Constantine et le reste de la wilaya, année 2020. Source : Annuaire statistique de la wilaya de Constantine, 2020 + traitement auteur 2022.

A l'échelle de l'agglomération, la commune de Constantine 521 330 habitants représente 46.39 % du total de la population, suivie de la commune d'El Khroub avec 33.43 %. La

troisième place revient à la commune de Hamma Bouziane avec 9.83 %. Didouche Mourad et Ain Smara occupent la quatrième et cinquième places, avec respectivement 5.45 % et 4.90 %. La première couronne périphérique de la wilaya de Constantine abrite 53.61 % du total. La commune de Constantine semble toujours en rivalité avec les autres communes rassemblées, bien que les rapports concernant la répartition de population aient changé en faveur des autres communes de l'agglomération par rapport aux statistiques précédentes, en l'occurrence la commune d'El Khroub qui tend à rattraper la commune de Constantine.

Tableau III. 2: Répartition de la population dans l'agglomération de Constantine, 2020. Source : Annuaire statistique de la wilaya de Constantine, 2020 + traitement auteur 2022.

| Communes                              | Population 2020 | Pourcentage (%) |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------|
| <b>Constantine</b>                    | <b>521330</b>   | <b>46,39 %</b>  |
| El Khroub                             | 375669          | 33,43 %         |
| Hamma Bouziane                        | 110478          | 9,83 %          |
| Didouche Mourad                       | 61197           | 5,45 %          |
| Ain Smara                             | 55044           | 4,90 %          |
| <b>Première couronne périphérique</b> | <b>602388</b>   | <b>53,61 %</b>  |
| <b>Agglomération de Constantine</b>   | <b>1123718</b>  | <b>100 %</b>    |

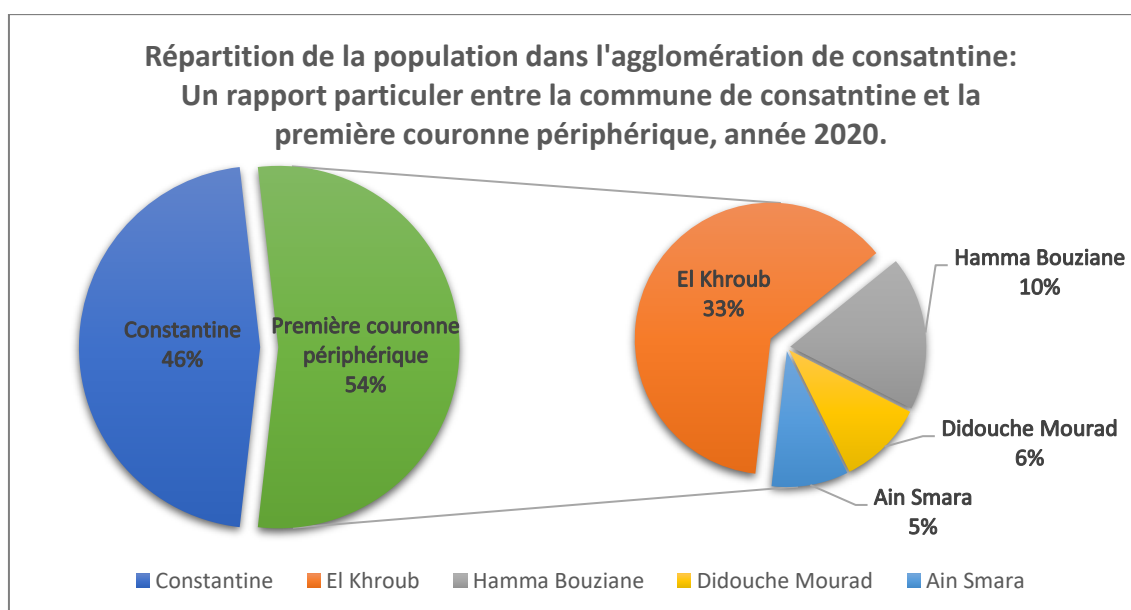


Figure III. 3: Répartition de la population selon les communes, entre Constantine et le reste de l'agglomération, année 2020. Source : Annuaire statistique de la wilaya de Constantine, 2020 + traitement auteur 2022.

### III.2.1 Effectifs et densités

La représentation cartographique ci-dessous, met en exergue les rapports entre les chiffres démographiques estimés en 2020, et l'étendue spatiale des communes. Cette analyse indique que les densités de population les plus élevées s'affichent majoritairement dans les Communes de l'agglomération de Constantine.

Les superficies des communes ont été calculées sous SIG ArcGIS lors de l'analyse (voir le tableau 04) ; par conséquent, elles présentent des divergences lorsqu'elles sont juxtaposées aux données obtenues auprès du service d'enregistrement foncier de Constantine.

L'ensemble de la wilaya affiche une densité moyenne de 599 hab/km<sup>2</sup>, tandis que l'agglomération de Constantine présente une densité moyenne nettement plus élevée qui est de l'ordre de 1281 hab/km<sup>2</sup>.

**A l'échelle de l'agglomération**, la commune de Constantine présente la densité la plus élevée, soit 2247 hab/km<sup>2</sup>. En deuxième position vient la commune d'El Khroub avec 1565 hab/km<sup>2</sup>, suivie de la commune de Hamma Bouziane avec 1556 hab/km<sup>2</sup>. Ain Smara et Didouche Mourad occupent la quatrième et sixième places, avec respectivement 440 hab/km<sup>2</sup> et 293 hab/km<sup>2</sup>. La première couronne périphérique affiche une moyenne de 934 hab/km<sup>2</sup>.

**A l'échelle de la Wilaya**, pratiquement le même ordre se maintient excepté pour Didouche Mourad, car dépassée par la commune de Ain Abid avec ses 346 hab/km<sup>2</sup>.

Pour ce qui est de la deuxième couronne, la densité moyenne est nettement plus faible, avoisinant les 152 hab/km<sup>2</sup>. Ain Abid occupant la première place, suite à quoi la densité diminue en allant de 157 hab/km<sup>2</sup> pour la commune de Ibn Ziad jusqu'à atteindre les 86 hab/km<sup>2</sup> au niveau de la commune de Beni Hamidene, en passant respectivement par les autres communes, soit Zighoud Youcef, Ouled Rahmoune, Ibn Badis, Messaoud Boudjeriou.

*Tableau III. 3: Effectifs et densités de population : communes, agglomération de Constantine et wilaya. Source : Annuaire statistique de Constantine 2020, Données OSM + traitement de l'auteur, 2022.*

| Communes                              | Population 2020 | Superficie (km <sup>2</sup> ) <sup>29</sup> | Densité (Hb/km <sup>2</sup> ) | Superficie (km <sup>2</sup> ) <sup>30</sup> | Densité (Hb/Km <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Constantine</b>                    | <b>521330</b>   | <b>232</b>                                  | <b>2247</b>                   | <b>176</b>                                  | <b>2965</b>                   |
| El Khroub                             | 375669          | 240                                         | 1565                          | 258                                         | 1458                          |
| Hamma Bouziane                        | 110478          | 71                                          | 1556                          | 68                                          | 1636                          |
| Didouche Mourad                       | 61197           | 209                                         | 293                           | 108                                         | 566                           |
| Ain Smara                             | 55044           | 125                                         | 440                           | 141                                         | 390                           |
| <b>Première couronne périphérique</b> | <b>602388</b>   | <b>645</b>                                  | <b>934</b>                    | <b>575</b>                                  | <b>1048</b>                   |
| <b>Agglomération de Constantine</b>   | <b>1123718</b>  | <b>877</b>                                  | <b>1281</b>                   | <b>751</b>                                  | <b>1496</b>                   |
| Zighoud Youcef                        | 41926           | 310                                         | 135                           | 218                                         | 192                           |
| Ain Abid                              | 40104           | 116                                         | 346                           | 321                                         | 125                           |
| Ouled Rahmoune                        | 34020           | 255                                         | 133                           | 221                                         | 154                           |
| Ibn Badis                             | 25506           | 240                                         | 106                           | 320                                         | 80                            |
| Ibn Ziad                              | 23652           | 151                                         | 157                           | 140                                         | 168                           |
| Beni Hamidene                         | 11262           | 131                                         | 86                            | 124                                         | 91                            |
| Messaoud Boudjeriou                   | 10764           | 107                                         | 101                           | 98                                          | 110                           |
| <b>Deuxième couronne périphérique</b> | <b>187234</b>   | <b>1310</b>                                 | <b>152</b>                    | <b>1442</b>                                 | <b>130</b>                    |
| <b>Total wilaya</b>                   | <b>1310952</b>  | <b>2187</b>                                 | <b>599</b>                    | <b>2193</b>                                 | <b>598</b>                    |

<sup>29</sup> Superficie dans l'annuaire statistique de la wilaya de Constantine année 2020.

<sup>30</sup> Superficie calculée sur SIG à partir des données OSM.

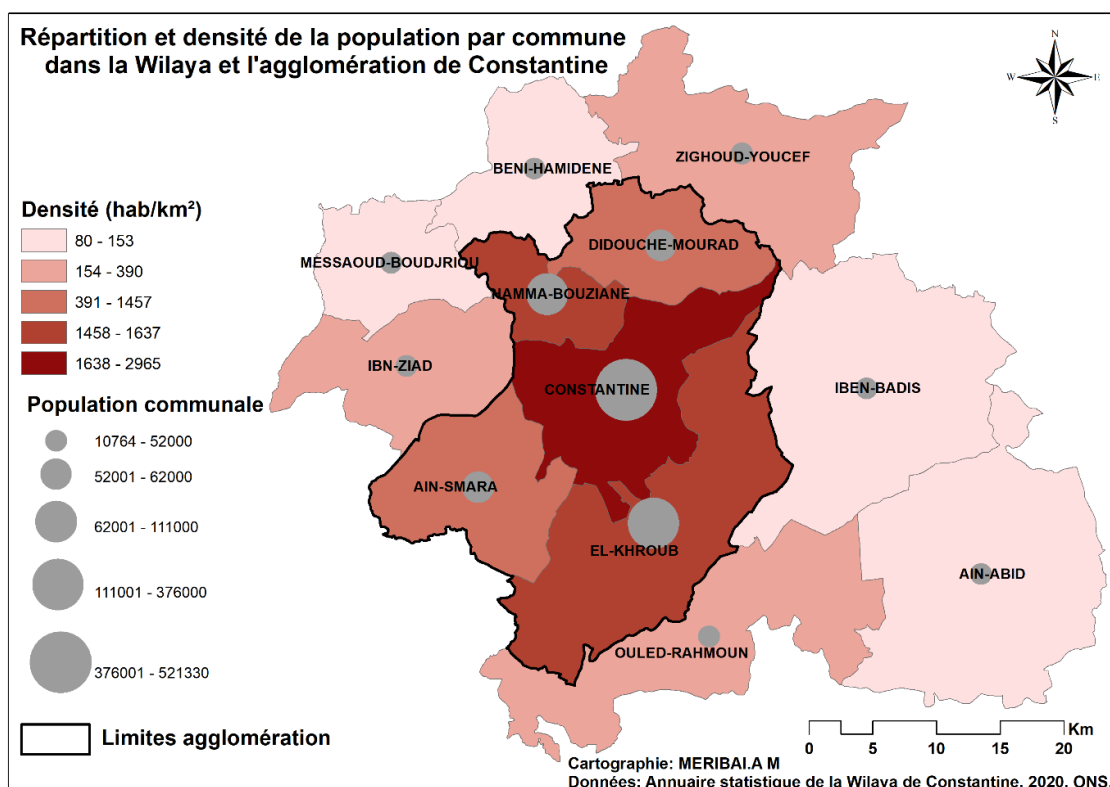


Figure III. 4: Répartition et densité de la population par commune dans la wilaya et l'agglomération de Constantine, 2020.

Source : annuaire statistique de la wilaya de Constantine, 2020 + traitement de l'auteur 2022.

## III.2.2 Agglomération de Constantine : évolution de la population de 1977 à 2020

### III.2.2.1 Lecture des recensements RGPH de 1977 à 2008 et estimation 2020

Le tableau ci-dessous, représente les tailles de population recensées depuis 1977 par l'ONS dans les communes de l'agglomération de Constantine.

Tableau III. 4: Evolution de la population des communes de l'agglomération de Constantine. Source : ONS.

| Communes/an                           | Population par périodes |               |               |               |                |
|---------------------------------------|-------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
|                                       | 1977                    | 1987          | 1998          | 2008          | 2020           |
| <b>Constantine</b>                    | <b>350384</b>           | <b>447807</b> | <b>481947</b> | <b>438164</b> | <b>521330</b>  |
| El Khroub                             | 25782                   | 49581         | 89920         | 177560        | 375669         |
| Hamma Bouziane                        | 23384                   | 36656         | 58307         | 84250         | 110478         |
| Didouche Mourad                       | 10782                   | 16547         | 33266         | 48500         | 61197          |
| Ain Smara                             | 5760                    | 13655         | 24426         | 37945         | 55044          |
| <b>Première couronne périphérique</b> | <b>65708</b>            | <b>116439</b> | <b>205919</b> | <b>348255</b> | <b>602388</b>  |
| <b>Agglomération de Constantine</b>   | <b>416092</b>           | <b>564246</b> | <b>687866</b> | <b>786419</b> | <b>1123718</b> |
| <b>Wilaya de Constantine</b>          | <b>478300</b>           | <b>657908</b> | <b>811968</b> | <b>936647</b> | <b>1310952</b> |

Les valeurs démographiques les plus importantes, après celles de Constantine, sont attribuées à la commune d'El Khroub, dont la trajectoire ascendante caractéristique est remarquable car elle témoigne d'une population en constante évolution et qui a fait preuve d'une croissance très



prononcée entre 1998 et 2008, mais plus encore entre 2008 et 2020. La population a plus que quadruplé depuis 1998, passant de 89 920 habitants à 177 560 en 2008, puis à 375 669 en 2020, alors qu'elle n'était qu'à environ 25 782 habitants en 1977, un chiffre qui a presque été multiplié par quinze. En troisième position, la commune de Hamma Bouziane a vu sa population plus que quadrupler, passant de 23 384 habitants en 1977 à 110 478 habitants en 2020.

Malgré le fait que les deux communes susmentionnées affichaient des chiffres de population presque équivalents en 1977, El Khroub a fini par dépasser Hamma Bouziane par plus de trois fois sa taille de population en 2020.

Enfin, les communes de Didouche Mourad et d'Ain Smara présentent les chiffres démographiques les plus faibles par rapport aux autres. La population de Didouche Mourad a été multipliée par six entre 1977 et 2020, passant de 10 782 à 61 197 habitants. Parallèlement, la population d'Ain Smara a presque été décuplée, passant de 5 760 en 1977 à 55 044 en 2020. Si l'on considère le taux de croissance global au cours de cette période, la municipalité d'Ain Smara affiche un taux de croissance nettement supérieur à celui de Didouche Mourad.

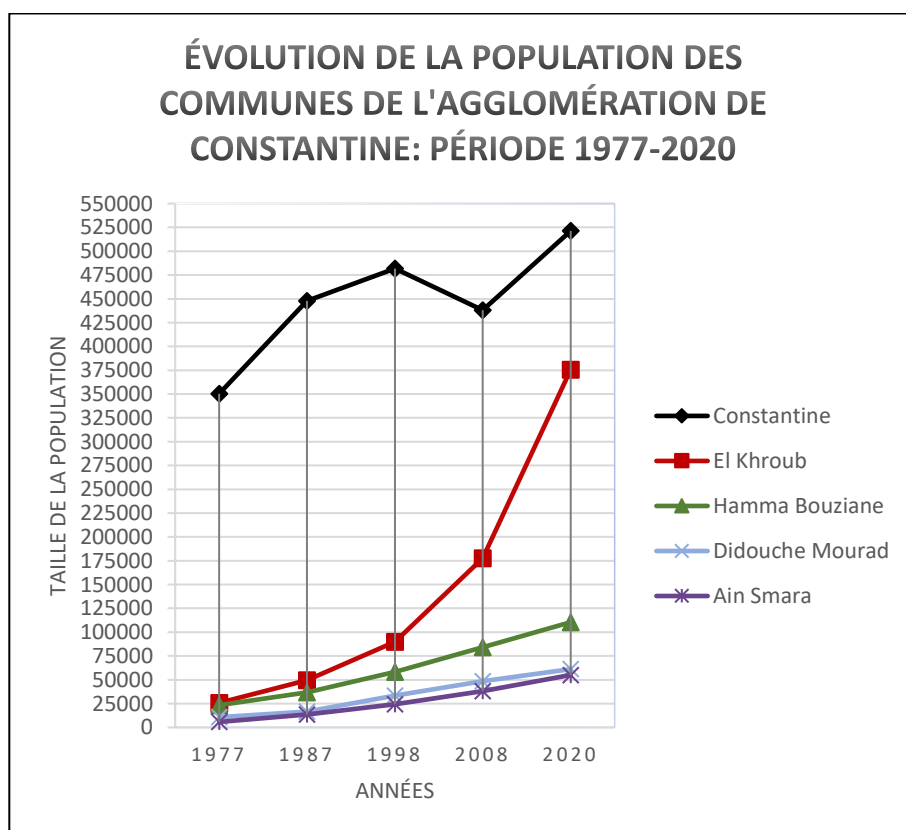


Figure III. 5: Courbes d'évolution de la population des communes de l'agglomération de Constantine : période 1977-2020.

Source : ONS + traitement de l'auteur, 2022.

La figure présentée ci-dessous, décrit la trajectoire de croissance démographique au sein de l'agglomération de Constantine, tout en élucidant les rapports entre la commune de Constantine et sa couronne périphérique au cours des périodes de recensement désignés.

D'un point de vue global, la courbe qui représente l'évolution démographique de l'agglomération peut être classée en deux phases distinctes. Le segment initial couvre les années 1977 à 2008 ; la progression progressive est palpable et semble suivre un rythme relativement constant, passant de 416 092 en 1977 à 786 419 en 2008. Le deuxième segment concerne la période 2008-2020, au cours de laquelle la hausse démographique devient nettement prononcée, culminant à un total de 1 123 718 habitants, soit une augmentation de 337 299 personnes, alors que la croissance maximale enregistrée précédemment était d'environ 148 154 habitants durant la période allant de 1977 à 1987.

Dans une lecture plus en détail concernant la dynamique démographique entre la périphérie et la commune de Constantine, les deux cadres temporels délimités, à savoir 1977-2008 et 2008-2020, indiquent par la différence constatée une reconfiguration de la répartition de la population au sein de l'agglomération de Constantine.

La courbe démographique propre à la commune de Constantine présente une évolution notable au cours de la période allant de 1977 à 1998, atteignant une population de 481 947 habitants ; elle montre toutefois par la suite un déclin au cours de la période allant de 1998 à 2008, la population étant tombée à 438 164 habitants. Parallèlement, dans cette même période la périphérie enregistre une augmentation progressivement significative à chaque recensement, passant de 64 708 en 1977 à un total de 348 255 habitants en 2008. Tout au long de ce premier cadre temporel, et à cette échelle de comparaison, Constantine a toujours conservé son titre en tant que localité la plus peuplée.

De 2008 à 2020, bien que la courbe démographique de la commune de Constantine ait repris une trajectoire ascendante, atteignant finalement une population de 521 330 habitants, celle de la périphérie a connu une augmentation encore plus prononcée au cours de la même période, dépassant Constantine pour atteindre 602 388 habitants. Cet intervalle illustre un renversement des relations démographiques établies entre Constantine et sa périphérie depuis 1977, voire depuis le premier recensement effectué en 1966.

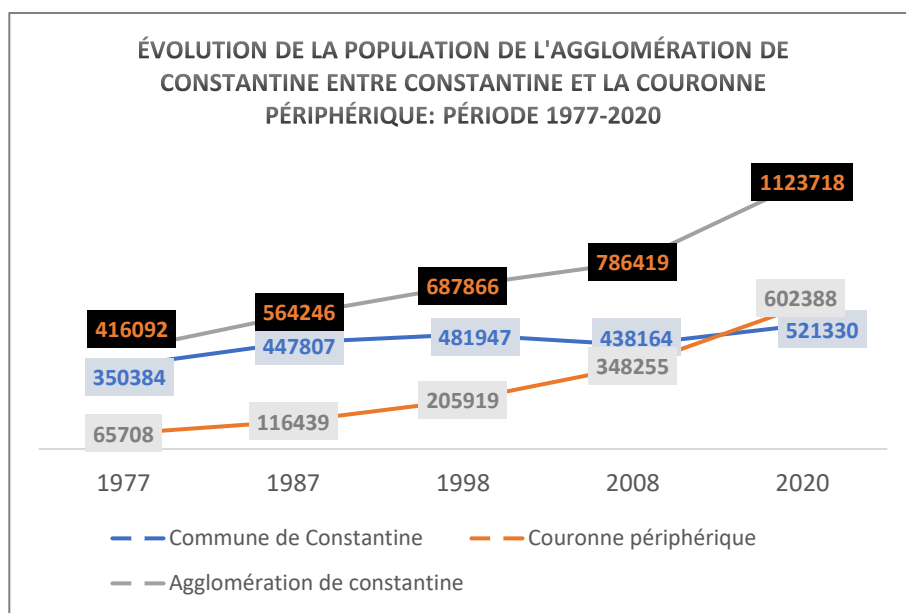


Figure III. 6: Evolution de la répartition démographique dans l'agglomération : entre la commune Constantine et sa périphérie, période 1977-2020. Source ONS + traitement de l'auteur, 2022.

### III.2.2.2 Taux d'accroissement général annuel moyen « de 1977 à 2020 ».

Si l'on examine l'analyse du taux de croissance général annuel moyen, les taux auxquels s'est produite l'expansion démographique permettent de comprendre l'évolution prononcée de certaines communes, comme Ain Smara et Didouche Mourad, qui affichaient initialement des chiffres de population nettement bas, mais ont connu une croissance substantielle. À l'exception de Didouche Mourad, la période allant de 1977 à 1987 a enregistré les taux de croissance les plus élevés pour les autres communes.

#### La période 1977-1987 : Les communes du sud enregistrent une croissance notable.

Au cours de cette période, la commune de Ain Smara a enregistré le taux de croissance annuel le plus élevé qui est d'environ 9,02 %, suivie par El Khroub, qui a enregistré un taux de 6,76 %. À l'inverse, les communes situées au nord de Constantine, soit Hamma Bouziane et Didouche Mourad, ont enregistré des taux de croissance respectifs de 4,6 % et 4,38 %. Au final, la commune de Constantine a connu un taux de croissance nettement faible, calculé à 2,48 %. Cette période met également en évidence les taux les plus élevés au niveau de l'agglomération et de la wilaya, qui ont été enregistrés à 3,09 % et 3,24 %, respectivement.

#### La période 1987-1998 : Des taux d'accroissement en recul, mais significatifs.

Dans l'ensemble, malgré une légère baisse par rapport à la période précédente, les taux d'accroissement au cours de cette période restent élevés et continuent d'afficher des niveaux importants. Didouche Mourad fait l'exception, enregistrant un taux en hausse, qui s'élève à

6,55 %. À l'inverse, le taux relatif à la commune de Constantine affiche une baisse notable, atteignant 0,67 %. Les taux de croissance propres à l'agglomération et à la wilaya connaissent également un ralentissement, chiffrés respectivement à environ 1,82 % et 1,93 %.

**La période 1998-2008 : La périphérie reprend le relais de la croissance démographique, et la commune d'El Khroub absorbe la majorité de celle-ci.**

Dans l'ensemble, cette période a signifié une baisse plus prononcée du taux de croissance par rapport à la précédente. Ce phénomène a touché toutes les communes de l'agglomération, à la seule exception d'El Khroub, qui a connu son taux de croissance annuel moyen maximal de 7,04 %. La commune de Constantine affiche une tendance à la croissance négative avec un taux de -0,95 %. Tout au long de cette période, un processus de recomposition résidentielle a débuté, au cours duquel Constantine a cédé une partie de sa croissance et de sa population à sa périphérie, en particulier à la commune d'El Khroub. Par ailleurs, tant l'agglomération que la wilaya ont enregistré une réduction des taux de croissance annuel moyens, chiffrés respectivement à environ 1,35 % et 1,44 %.

**La période 2008-2020 : les taux d'accroissement basculent vers le positif et l'agglomération de Constantine marque la tendance.**

Bien que cette période retrace une tendance similaire de baisse du taux annuel moyen pour les communes de l'agglomération, elle souligne l'inversement de la trajectoire de la commune de Constantine, qui bascule à une valeur positive, atteignant un taux de 1,46 %. Néanmoins, le taux maximal reste attribué à El Khroub, qui s'élève à 6,44 %. Au niveau de l'agglomération comme au niveau de la wilaya, on constate une augmentation correspondante des taux, enregistrés respectivement à 3,02 % et 2,84 %. Contrairement aux périodes précédentes, le taux d'accroissement général annuel moyen de l'agglomération dépasse pour la première fois celui de la wilaya.

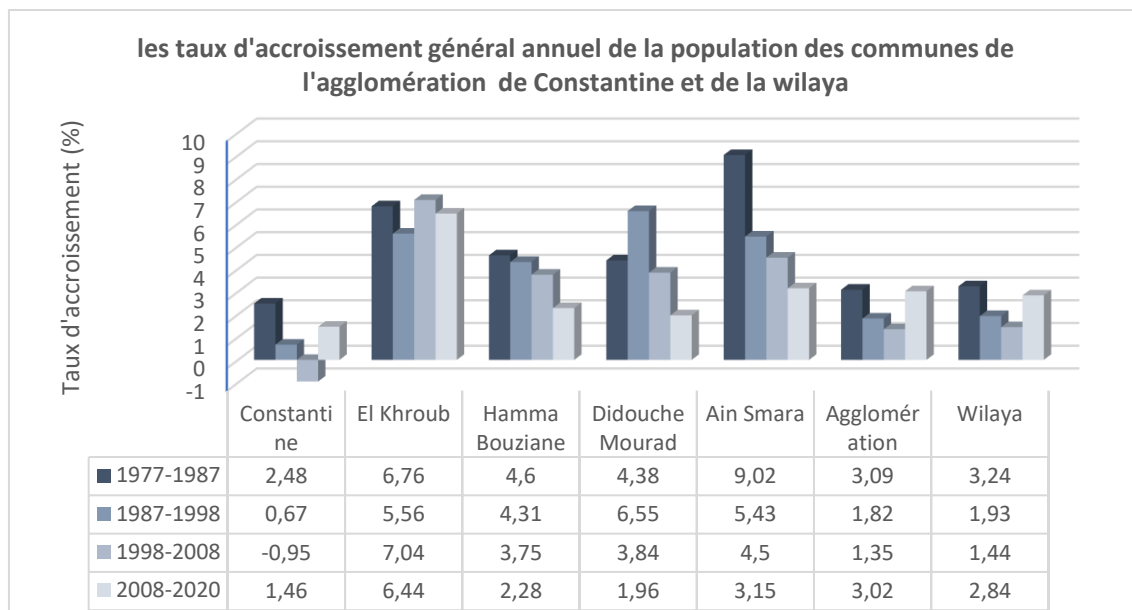


Figure III. 7: Les taux d'accroissement général annuel de la population des communes de l'agglomération de Constantine et de la wilaya. Source : ONS + traitement de l'auteur, 2022.

### III.3 Croissance spatiale de l'agglomération de Constantine : analyse de l'évolution de La tâche urbaine via la télédétection spatiale sous SIG.

Pour comprendre l'évolution d'une ville, une agglomération ou un territoire, il faut examiner son contexte historique, les circonstances de son développement et ses couches socio-économiques, entre autres facteurs. En outre, les professionnels de terrain tendent à déchiffrer les raisons sous-jacentes à un développement urbain antérieur.

Par conséquent, parallèlement à la recherche de la compréhension des conditions préalables à l'émergence urbaine, il existe des méthodologies innovantes qui clarifient d'une façon précise ce processus. En effet, la télédétection spatiale est devenue une approche globale permettant d'examiner l'évolution spatiale de zones géographiques ou de territoires. Avec l'avènement de nouvelles avancées, dont l'amélioration de la résolution des photos satellitaires, et la progression des progiciels SIG.

#### III.3.1 Extraction de La tâche urbaine de l'agglomération de Constantine

##### III.3.1.1 La classification supervisée

Pour délimiter l'environnement construit à partir des diverses images satellites de l'agglomération de Constantine, nous avons utilisé l'approche par pixel qui exploite les valeurs radiométriques et intègre une technique de classification supervisée.

L'approche de classification supervisée mise en œuvre à la suite du tri des échantillons d'images satellites assortis est basée sur les caractéristiques de réponse spectrale des pixels,

qui a été exécutée à l'aide du progiciel ArcGIS 10.4.1, avec l'application de l'algorithme de vraisemblance maximale.

Certaines zones minérales, comme les massifs montagneux, ont été classées au départ dans la catégorie de l'environnement bâti en raison de leurs réponses radiométriques comparables, un phénomène attribuable à la résolution spatiale moyenne de l'imagerie de 30 mètres ; toutefois, ces composantes ont été supprimées pour garantir la précision de La tâche bâtie.

### III.3.1.2 Acquisition des données satellitaires

Le tableau présenté ci-dessous décrit l'imagerie satellite utilisée pour l'extraction de La tâche urbaine et l'examen de ses axes de développement. Ces images proviennent du satellite Landsat, qui représente le premier programme d'observation de la Terre conçu pour des applications civiles. La couverture temporelle du satellite inclut la chronologie désignée pour l'étude, tout en garantissant une bonne résolution des images capturées.

Ces ensembles de données sont facilement accessibles gratuitement sur le site Web du *United States Geological Survey* (USGS), via la plateforme Earth Explorer<sup>31</sup>, une interface virtuelle qui facilite la recherche et l'obtention de divers types de données géospatiales.

Différentes images ont été triées en fonction de leur clarté qui peut être altérée par la présence d'une couverture nuageuse, pour n'en retenir que celles affichées sur le tableau, et dont la période de prise est comprise entre début avril et fin juin. Ces images ont été utilisées pour la classification, ainsi pour le calcul de la surface bâtie et l'extraction des différentes données pour l'analyse spatiotemporelle de notre site.

Les images classifiées ont été intégrées sur ArcGIS, puis converties en *Shapefiles*, puis superposés pour déterminer les zones bâties et taux de croissance pour chaque segment temporel, ce qui facilitera l'examen des trajectoires de l'expansion spatiale. Cette plateforme SIG a permis l'exécution de nombreux traitements et croisements de données.

*Tableau III. 5: Images satellitaires utilisées pour l'analyse de l'évolution de La tâche urbaine de l'agglomération de Constantine avec l'approche « classification supervisée » sous ArcGIS*

| Année | Date       | Identifiant           | Données         | Capteur      | Résolution (m) | Prétraitement |
|-------|------------|-----------------------|-----------------|--------------|----------------|---------------|
| 1987  | 16 Juin    | LT51930351987167XXX02 | Image satellite | LANDSAT-5 TM | 30             | Découpage     |
| 1998  | 30 Juin    | LT51930351998181FUI00 | Image satellite | LANDSAT-5 TM | 30             | Découpage     |
| 2008  | 06 Avril   | LT51930352008097MTI00 | Image satellite | LANDSAT-5 TM | 30             | Découpage     |
| 2020  | 28 Juillet | LC8193035202010LGN00  | Image satellite | LANDSAT-8    | 30             | Découpage     |

<sup>31</sup> [Explorateur terrestre \(usgs.gov\)](https://explorer.usgs.gov/)

### **III.3.2 La tâche bâtie de l'agglomération de Constantine (1987-2020) : analyse de la croissance spatiale.**

#### **III.3.2.1 Croissance des villes de l'agglomération de Constantine : évolution spatiotemporelle de La tâche urbaine.**

La représentation cartographique présentée ci-dessous délimite La tâche bâtie associée aux villes de l'agglomération de Constantine, illustrant leurs environnements construits et leur croissance spatiales au cours des intervalles temporels de 1987, 1998, 2008 et 2020. Le graphique ci-joint explique les trajectoires de développement de leurs surfaces au cours des périodes spécifiées. Le tableau communique les Taux d'accroissement général annuel moyen pour chaque ville durant les trois périodes résultantes.

En 2020, la ville de Constantine occupe la première place, avec une vaste superficie bâtie de 31,45 km<sup>2</sup>, un statut qu'elle a constamment maintenu au cours des intervalles temporels précédents.

Le classement suivant est attribué à la ville nouvelle Ali Mendjeli pour l'année 2020, qui couvre une superficie approximative de 14,85 km<sup>2</sup>. Initialement conçu pour accueillir une partie de la population de Constantine, puis destiné à desservir les zones urbaines voisines, elle a connu une expansion exponentielle, passant d'à peine 0,47 km<sup>2</sup> en 1998 à 5,49 km<sup>2</sup> en 2008, pour finalement atteindre la superficie susmentionnée en 2020, période caractérisée par le développement des extensions sud et ouest de la ville.

En troisième position, la ville d'El Khroub est identifiée, qui avait historiquement assimilé une partie de la population de Constantine grâce à la création de la nouvelle ville de Massinissa. La progression de son environnement bâti a connu une croissance substantielle, passant de 2,48 km<sup>2</sup> en 1987 à 9,03 km<sup>2</sup> en 2020.

Les villes de Didouche Mourad, Hamma Bouziane et Ain Smara occupent respectivement les quatrième, cinquième et sixième rang. Leurs superficies construites sont passées de 1,96 km<sup>2</sup>, 0,99 km<sup>2</sup> et 1,06 km<sup>2</sup> en 1987 à 4,23 km<sup>2</sup>, 2,98 km<sup>2</sup> et 2,75 km<sup>2</sup>, respectivement.

Bien que les trajectoires de croissance des villes de Constantine, El Khroub et Ali Mendjeli soient particulièrement importantes, en particulier au cours de la période allant de 2008 à 2020, il est impératif de souligner que la trajectoire d'Ali Mendjeli affiche une croissance exceptionnellement rapide depuis 1998, atteignant une surface qui dépasse celle de toutes les autres villes, à l'exception de Constantine. La ville d'Ali Mendjeli illustre une politique de report de population par le biais d'un nouveau type d'urbanisation ex-nihilo au sein de

l'agglomération (Lakehal, 2013), et marque le début d'un nouvel équilibre territorial par la recomposition résidentielle.

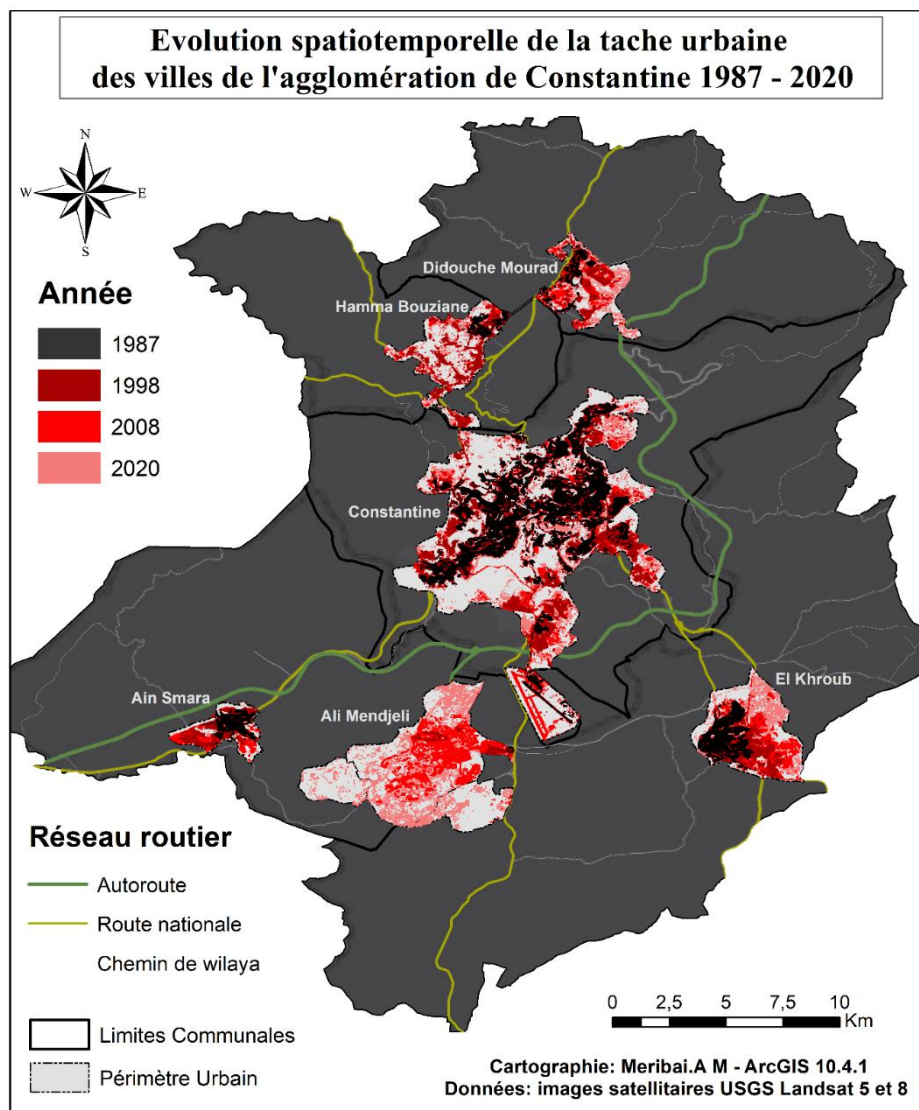


Figure III. 8: Evolution spatiotemporelle de La tâche urbaine des villes de l'agglomération de Constantine 1987-2020.

Source : Traitement des scènes satellitaires. Auteur, 2023.

Tableau III. 6: Taux d'accroissement général annuel moyen de la surface bâtie des villes de l'agglomération de Constantine.

Source : Auteur, 2023.

| Période/Ville | Taux d'accroissement général annuel moyen (%) |           |              |                |                 |           |
|---------------|-----------------------------------------------|-----------|--------------|----------------|-----------------|-----------|
|               | Constantine                                   | El Khroub | Ali Mendjeli | Hamma Bouziane | Didouche Mourad | Ain Smara |
| 1987-1998     | 0.59 %                                        | 3.96 %    | 25.11 %      | 4.28 %         | 2.82 %          | 4.77 %    |
| 1998-2008     | 1.01 %                                        | 2.06 %    | 27.86 %      | 3.29 %         | 1.67 %          | 2.65 %    |
| 2008-2020     | 2.15 %                                        | 5.67 %    | 8.65 %       | 2.68 %         | 2.51 %          | 1.50 %    |



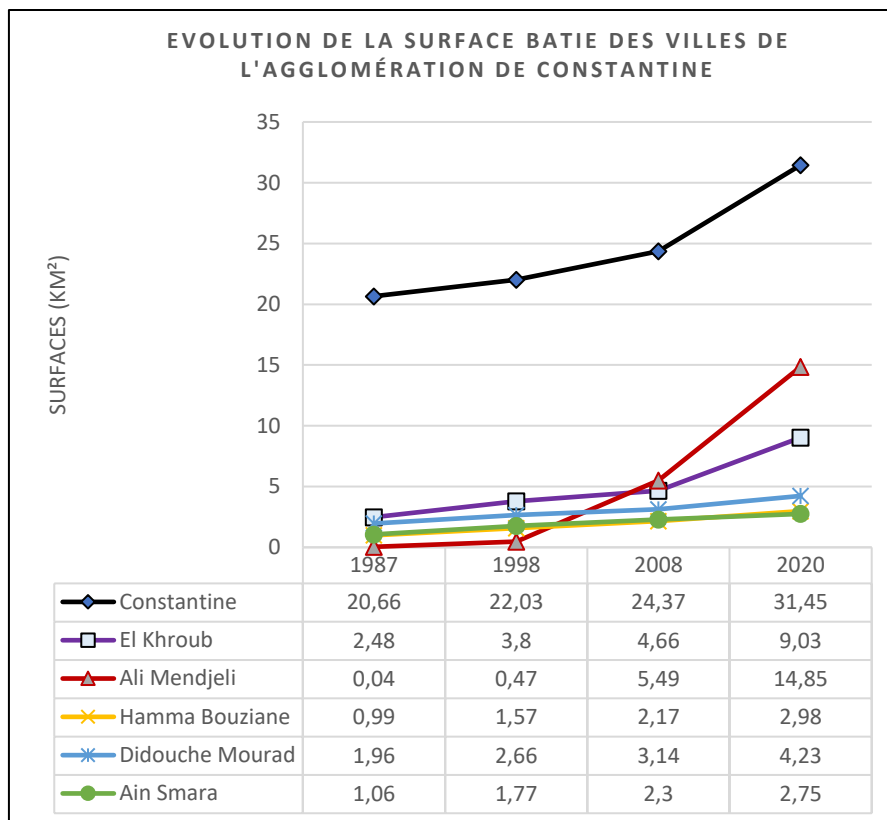


Figure III. 9: Evolution de La tâche bâtie des villes de l'agglomération de Constantine. Source : Traitement des scènes satellitaires. Auteur, 2023.

### III.3.2.2 Croissance des communes de l'agglomération de Constantine : évolution spatiotemporelle de La tâche bâtie.

La carte ci-dessous illustre La tâche bâtie totale de l'agglomération de Constantine et sa croissance spatiale en 1987, 1998, 2008 et 2020. Le graphique retrace l'évolution des surfaces bâties par commune, et le tableau présente les taux d'accroissement correspondants.

La commune de Constantine occupe la première place, avec une tâche bâtie de 35.80 km<sup>2</sup>, soit 4.35 km<sup>2</sup> de plus que sa ville, un écart dû à l'urbanisation observée au niveau de ses agglomérations secondaires (Saleh bey, Tafrent, les martyrs, 1<sup>er</sup> Novembre 1954).

En deuxième position, la commune El Khroub, avec 30.29 km<sup>2</sup>, alors que la ville ne dépasse pas 9.03 km<sup>2</sup>. La commune abrite dix agglomérations secondaires, ajouté à cela la partie est de la ville Ali Mendjeli qui a été implantée en grande partie sur le territoire de la commune.

La troisième position revient à Ain Smara, avec une surface bâtie d'environ 11.75 km<sup>2</sup>. Paradoxalement à sa ville qui représente seulement 2.75 km<sup>2</sup>, la commune s'est vu accueillir deux agglomérations secondaires (Annane Derradji et Hmaid) et la partie ouest de la ville Ali Mendjeli. Ce qui explique sa position à l'échelle de l'agglomération.

Hamma Bouziane et Didouche Mourad représentent respectivement les dernières positions. Bien que Didouche Mourad ait connu un programme de logement planifié comme la ville

Retba, et la création de deux agglomérations secondaires, celle-ci n'a pas vu sa tâche bâtie se développer pour autant en dehors de sa ville. Cependant, Hamma Bouziane a connu une évolution plus prononcée en dehors de la ville avec la création de plusieurs agglomérations secondaires, notamment Bekira qui a accueilli la majeure partie de sa croissance.

Au niveau des trajectoires de croissance des communes dans le graphique ci-dessous, nous remarquons que celles d'El Khroub et de Ain Smara sont en forte ascension depuis 1998 et plus encore entre 2008 et 2020. Ceci s'explique par l'évolution exponentielle de la ville Nouvelle Ali Mendjeli qui s'est développée sur leurs territoires communaux respectifs.

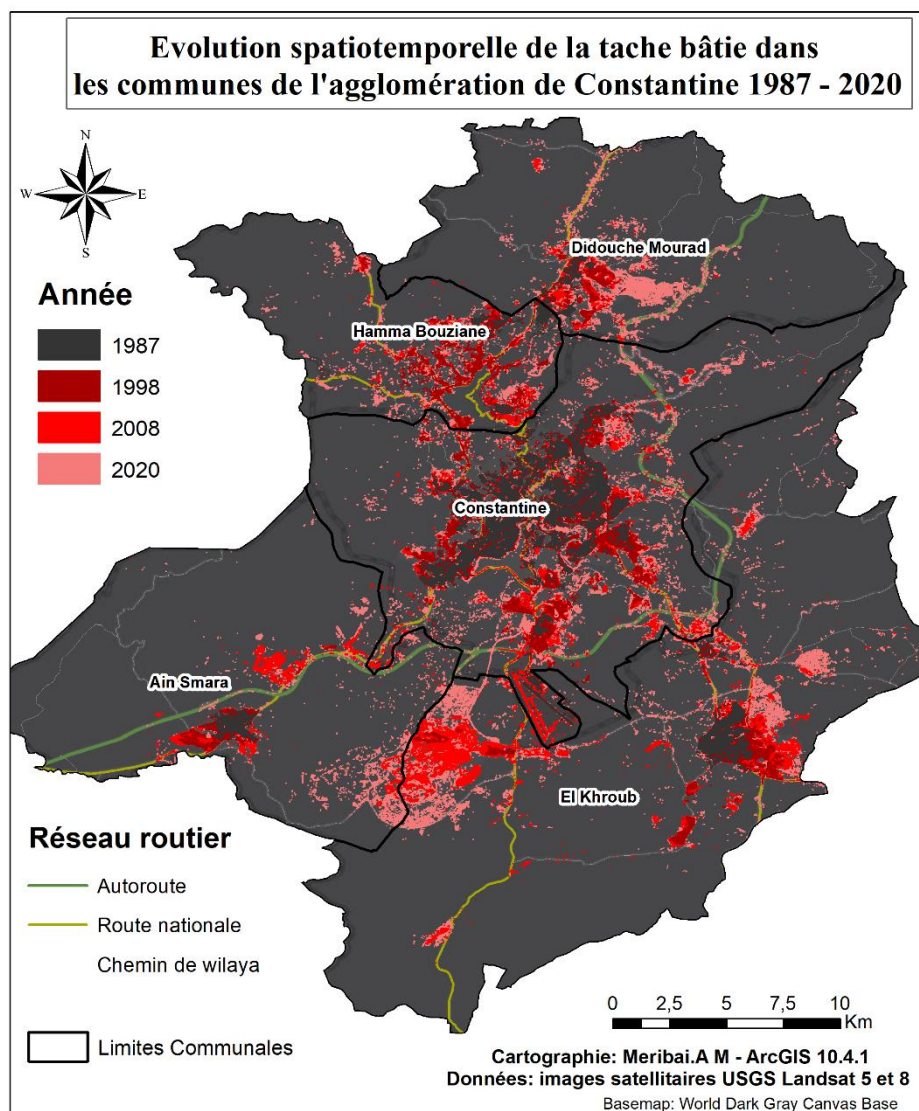


Figure III. 10: Evolution spatiotemporelle de La tâche bâtie dans les communes de l'agglomération de Constantine 1987-2020. Source : Traitement des scènes satellitaires. Auteur, 2023.

Tableau III. 7: Taux d'accroissement général annuel moyen de la surface bâtie des communes de l'agglomération de Constantine. Source : Auteur, 2023.

| Période/Commune | Taux d'accroissement général annuel moyen (%) |           |                |                 |           |
|-----------------|-----------------------------------------------|-----------|----------------|-----------------|-----------|
|                 | Constantine                                   | El Khroub | Hamma Bouziane | Didouche Mourad | Ain Smara |
| 1987-1998       | 0.68                                          | 5.04      | 2.44           | 3.23            | 3.82      |
| 1998-2008       | 1.88                                          | 7.01      | 3.93           | 1.95            | 3.33      |
| 2008-2020       | 2.04                                          | 7.24      | 3.73           | 5.50            | 7.75      |

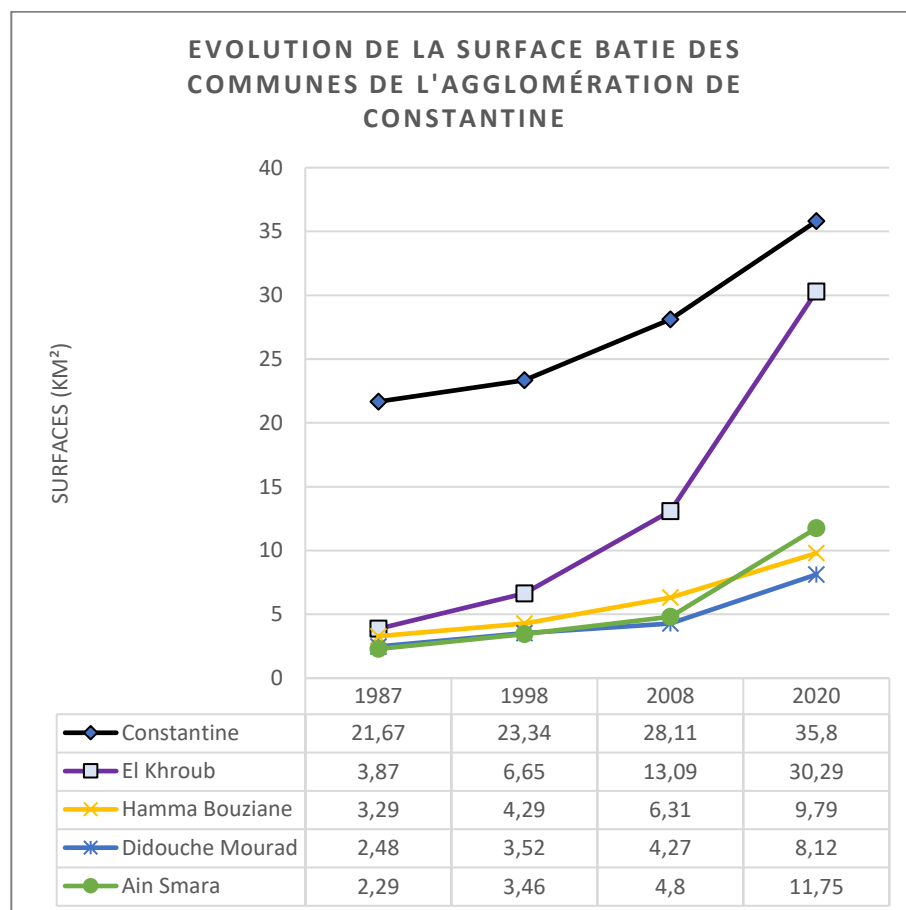


Figure III. 11: Evolution de La tâche bâtie des communes de l'agglomération de Constantine. Source : Traitement des scènes satellitaires. Auteur, 2023.

### III.3.2.3 Croissance spatiale des Communes et directions d'extension : une évolution qui se fait via l'urbanisation des agglomérations secondaires et les pôles urbains.

La figure ci-dessous illustre l'évolution de La tâche urbaine par périodes, et l'émergence de nouvelles taches observées à chacune d'elles à l'aide de la méthode de classification susmentionnée. La figure reflète également les directions de l'extension qu'a prise la croissance spatiale de 1987 à 2020, grâce à un traitement statistique sur la répartition des polygones de La tâche urbaine de l'agglomération de Constantine, qui a permis de tracer la

direction de l'ellipse de croissance de chaque période, et qui a été réalisée sous le même logiciel.

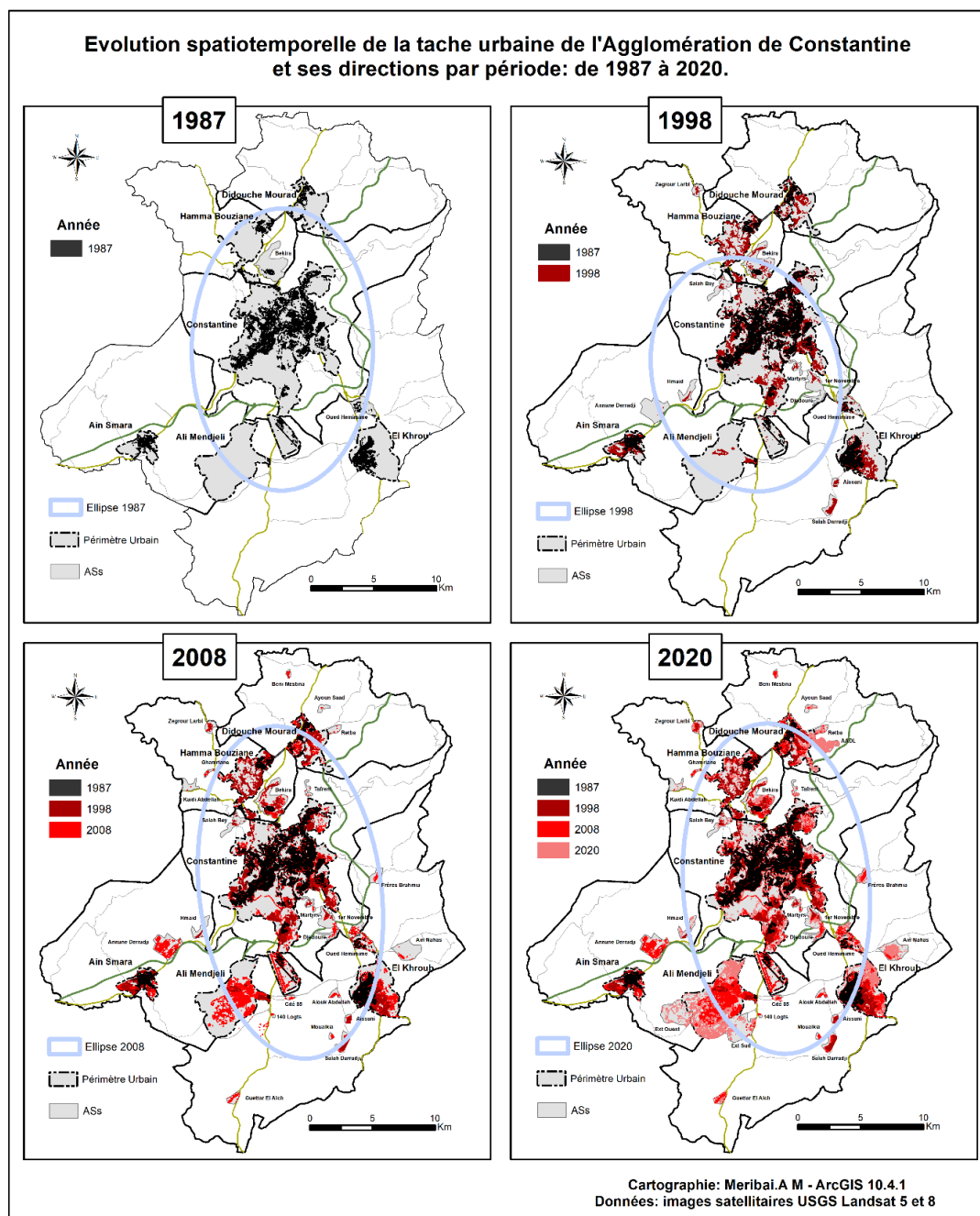


Figure III. 12: Evolution spatiotemporelle de La tâche urbaine de l'agglomération de Constantine au niveau des ACLs et ASs et ses directions par période : de 1987 à 2020. Source : Traitement des scènes satellitaires. Auteur, 2023.

### III.3.2.3.1 Evolution spatiale des tâches urbaines par commune en 1987

La tâche urbaine au sein de l'agglomération ne concerne que les Agglomérations chef-lieu (ACL), à l'exception de l'agglomération secondaire de Bekira à Hamma Bouziane, abritant une fine partie de La tâche urbaine, ainsi que la commune d'El Khroub abritant Oued

Hamimim ; une zone d'activité dédiée à l'industrie. La ville nouvelle Ali Mendjeli étant une nouvelle agglomération secondaire marque ses débuts avec une surface bâtie presque insignifiante de 0.04 km<sup>2</sup>.

A l'exception de Constantine, les autres villes présentent des tâches de petite envergure comparées à leurs périmètres urbains actuels, sauf El Khroub avec une tâche urbaine nettement plus évoluée.

**En 1987**, l'ellipse de la croissance est orientée nord-sud avec une légère inclinaison sud-est – nord-ouest de son axe.

- **Constantine**

**La ville** présente une grosse tache moyennement dense avec des extrémités tentaculaires (en étoile) plus étendues au nord-est et au sud-ouest, elle présente généralement une forme d'évolution en tache d'huile. Cette période a vu la création ou bien l'extension de plusieurs quartiers comme El Gammas, Ben chicou, Sidi Mcid et les ZHUN Sakiet Sidi Youssef, Ziadia, Daksi, 5 juillet, Boumerzoug. La population de la ville ainsi que de la commune a atteint 447807 habitants.

- **El Khroub**

**La ville** occupe partie ouest de son périmètre actuel, soit des parties des quartiers de l'habitat collectif (1013 et 1600), le quartier 900 et enfin la zone industrielle tout à fait au sud-ouest.

Au niveau de **la commune** et en plus de la ville, la zone d'activité Oued Hamimim affiche une petite tache bâtie toujours à l'ouest de son périmètre d'agglomération secondaire, située près de la RN03. La population a atteint 49581 habitants durant cette période, un chiffre qui a presque doublé par rapport à 1977.

- **Hamma Bouziane**

**La ville** affiche une tâche urbaine faible d'une superficie de 0.99 km<sup>2</sup>, elle se situe à l'extrême nord du périmètre urbain actuel, soit la cité Ain Sedari, une partie du quartier El Ghirane et une autre de Stayeh, qui font partie du faible pourcentage de l'habitat planifié réglementaire qui reste une part insignifiante de la ville jusqu'à aujourd'hui.

Au niveau de **la commune**, l'agglomération de Bekira affiche une tâche bâtie de petite taille au sud-ouest de son périmètre. La population est de 36656 habitants.

- **Didouche Mourad**

**La ville** se résume en une tâche urbaine de forme linéaire le long de la RN03. Il s'agit des cités : Ezzohour, 1er Novembre et une partie de la zone industrielle. La surface bâtie est de l'ordre de 1.96 km<sup>2</sup> avec une population de 16547 habitants.

- **Ain Smara**

**La ville** de Ain Smara affiche une tâche urbaine qui ne dépasse pas 1.06 km<sup>2</sup> et qui comprend le noyau ancien de la ville et la ZHUN 1650 logements. La population est de 13655 habitants.

- **Ali Mendjeli**

La ville n'étant pas encore construite, on ne retrouve que l'ancienne agglomération Kadri Brahim qui fait partie du périmètre actuel de la ville, avec une tâche insignifiante de 0.04 km<sup>2</sup>.

### **III.3.2.3.2 Evolution spatiale des tâches urbaines par commune en 1998**

La tâche urbaine connaît une densification du tissu bâti existant et une forme d'extension à l'intérieur des périmètres urbains ainsi que dans les agglomérations secondaires précitées. Cela-dit d'autres tâches bâties apparaissent, et des agglomérations secondaires se forment dans toutes les communes, appart Didouche Mourad.

**En 1998**, l'ellipse est moins longue que la première, témoignant d'une distribution moins étalée de la croissance générale, avec une orientation plus prononcée Sud-est et Nord-ouest.

- **Constantine**

**La ville** se voit densifier sa tâche urbaine existante et l'étendre dans les directions sud (Ain El Bey) et sud-est le long de la RN3 (ONAMA, 4ème km, Sissaoui, Boumerzoug) à l'intérieur de son périmètre urbain. La tâche urbaine affiche un taux de croissance général annuel moyen de 0.59 % entre 1987 et 1998.

La croissance de **la commune** via les agglomérations secondaires marque ses débuts, on retrouve l'apparitions des agglomérations Saleh Bey au nord-ouest, les martyrs, el Djedoure, et 1<sup>er</sup> novembre 1954 au sud-est. La population a atteint 481947 habitants.

- **El Khroub**

**La ville** étend sa tâche urbaine vers l'est de son périmètre urbain, essentiellement de part et d'autre de la RN03, soit les quartiers du 20 aout 1955, 250 logements ESTE, 1 200 logements, une partie du quartier 1600 logements en plus des lotissements Wafa, Manar (302 lots), Mouna (227 lots), EL Hayat (458 lots) Erriadh (151 lots) Sidi Amor. La tâche urbaine affiche un taux de croissance général annuel moyen de 3.96 % entre 1987 et 1998.

**La commune** marque sa croissance par la formation de deux agglomérations secondaires, à savoir Aissani et Salah Darradji au sud-ouest, de part et d'autre du CW131. Parallèlement à cette croissance, la population atteint 89 920 habitants durant cette période, soit presque le double du chiffre observé en 1987.

▪ **Hamma Bouziane**

**La ville** affiche une croissance importante mais diffuse longeant les limites de son périmètre urbain et sa voirie principale. Il s'agit notamment des cités : EL Ghirane, Ain Sedari, Zouitna et Boucetta. La tâche urbaine affiche un taux de croissance général annuel moyen de 4.28 % entre 1987 et 1998. La surface atteint 1.57 km<sup>2</sup> avec une population de 58307 habitants.

**La commune** marque une évolution de La tâche bâtie de Bekira et l'apparition d'une deuxième agglomération secondaire : Zegrou Larbi au nord de la commune.

▪ **Didouche Mourad**

**La ville** affiche une extension vers l'est et le sud de son périmètre urbain. L'évolution se résume à des quartiers réalisés à des fins de résorption d'habitat précaire, ceci a concerné les trois grands quartiers, il s'agit des cités El hayat, le lotissement Oued Lahdjer, et les cités des chalets Rabah Djaafri, 204 logements et Aboud Hayoune. La tâche urbaine affiche un taux de croissance général annuel moyen de 2.82 % entre 1987 et 1998. La surface atteint 2.66 km<sup>2</sup> avec une population de 33266 habitants.

▪ **Ain Smara**

**La ville** affiche une évolution importante, notamment en direction du sud-ouest de son périmètre actuel. Cette période a vu l'apparition des cités Echams, cité RN5, cité 5 juillet 62 et des parties des cités Hraicha Ammar et Géric. La tâche urbaine affiche un taux de croissance général annuel moyen de 4.77 % entre 1987 et 1998.

**La commune** se voit afficher une nouvelle aire de croissance marqué par l'apparition de taches restreintes dans la zone d'activité Annane Derradji et l'agglomération secondaire Hmaid. Parallèlement à cette croissance, la population atteint 24426 habitants durant cette période, soit presque le double du chiffre observé en 1987.

▪ **Ali Mendjeli**

La ville nouvelle marque le début de sa construction en 1994. En 1998, La tâche urbaine de la ville affiche une évolution au niveau de Kadri Brahim à l'est du périmètre de la ville et au nord la matérialisation de l'urbanisation de cette dernière par l'unité de voisinage 6 et une partie de la zone d'activité. La surface bâtie passe à 0.47 km<sup>2</sup> avec un taux de croissance général annuel moyen de 25.11 % durant la période 1987-1998.

### **III.3.2.3 Evolution spatiale des tâches urbaines par commune en 2008**

La tâche urbaine suit le même rythme de densification et d'extension du tissu bâti à l'intérieur des périmètres urbains ainsi que dans les agglomérations secondaires, ainsi que l'apparition

d'autres agglomérations secondaires ; cette fois au niveau des communes d'el Khroub, Hamma Bouziane, Didouche Mourad ainsi que Constantine.

**En 2008**, l'ellipse de cette période est plus longue témoignant d'une distribution plus étalée. Elle est orientée nord-sud et légèrement inclinée vers l'axe sud-est et nord-ouest.

▪ **Constantine**

**La ville** semble ralentir le rythme d'évolution de sa tâche urbaine, Ceci est dû au report de sa croissance vers les villes nouvelles Ali Mendjeli et Massinissa (Benmechiche, 2019), Tandis que La tâche urbaine affiche un T.C.A.M de 1.01 % entre 1998 et 2008.

A l'échelle de la **commune**, les agglomérations secondaires précitées ne semblent pas avoir beaucoup évolué. Néanmoins, cette période marque l'apparition de l'agglomération secondaire Tafrent, même si sa tâche bâtie y compris son périmètre restent restreints. La population de la commune diminue pour atteindre 438164 habitants.

▪ **El Khroub**

**La ville** connaît une extension considérable de sa tâche urbaine, avec la création de la ville nouvelle Massinissa et les extensions des cités avoisinantes El Hayat, Erriadh, et une partie du quartier El Mouna. La tâche urbaine affiche un T.C.A.M de 2.06 % entre 1998 et 2008.

**La commune** connaît l'apparition du pôle urbain Ain Nahas, et l'agglomération les frères Brahmia au nord-est (CW133), Moualkia et Alouk Abdellah au sud et ouest de la ville, les cités 05 et 140 logts près d'Ali Mendjeli Est et l'agglomération Guettar El Aich vers l'extrême sud de la commune (RN79). La population de la commune atteint 177560 habitants durant cette période, soit presque du chiffre observé en 1998.

▪ **Hamma Bouziane**

**La ville** semble ralentir le rythme de son évolution, cette croissance s'est effectuée au profit des deux lotissements d'Ain Sedari et Bergueli, ainsi que la cité Stayeh. La tâche urbaine affiche un T.C.A.M de 3.29 % entre 1998 et 2008.

**La commune** projette le reste de son évolution sur ses agglomérations secondaires. L'agglomération de Bekira reflète une évolution considérable de sa tâche bâtie. Nous observons aussi l'apparition des agglomérations Ghamariane et Kaidi Abdellah à l'ouest de la commune. La population de la commune atteint 84250 habitants durant cette période.

▪ **Didouche Mourad**

**La ville** affiche une densification de sa tâche sous forme de remplissage et l'extension de ses quartiers, ont concerné Oued Lahdjer, Aboudi Ahmed, Fodil Dilmi, le quartier Sidi Araba au



sud de la ville, le Bousbaa Moussa à l'extrême nord de la ville et enfin une partie de la zone industrielle. La tâche urbaine affiche un T.C.A.M de 1.67 % entre 1998 et 2008.

Au niveau de **la commune**, nous observons l'apparition de la ville nouvelle Retba, ainsi que les agglomérations secondaires Ayoun Saad et Beni Mestina au nord. La population de la commune atteint 48500 habitants durant cette période.

- **Ain Smara**

**La ville** se voit continuer l'extension de sa tâche urbaine qui couvre la majorité de son périmètre urbain, avec une croissance prononcée au sud-est et sud-ouest de la ville, à savoir la zone d'activité Belkerfa et hraicha Ammar. La tâche urbaine affiche un T.C.A.M de 2.65 % entre 1998 et 2008.

Au niveau de **la commune**, La tâche bâtie de AnnanDerradji s'étend pour couvrir une bonne partie de son périmètre. La population atteint 37945 habitants durant cette période.

- **Ali Mendjeli**

**La ville** connaît une évolution sans précédent de sa tâche urbaine, allant jusqu'à décupler sa surface passant à 5.49 km<sup>2</sup>, avec un T.C.A.M de 27.86 % durant la période 1998-2008. Il s'agit de la généralisation de l'urbanisation de la ville nouvelle, où presque toutes les unités connaissent simultanément la réalisation des différents programmes d'habitat.

### **III.3.2.3.4 Evolution spatiale des tâches urbaines par commune en 2020**

La tâche urbaine affiche une densification et une extension au niveau des agglomérations chef-lieu et secondaires dont les périmètres sont majoritairement couverts. Cette période connaît aussi l'apparition des extensions sud et ouest de la ville nouvelle Ali Mendjeli.

**En 2020**, l'ellipse est orientée nord-sud, moins inclinée, et légèrement plus large.

- **Constantine**

**La ville** affiche une extension de sa tâche urbaine à l'est et au sud de son périmètre urbain, concernant notamment les quartiers Sissaoui, Sarkina, Ziadia, les lotissements d'Ain El Bey. La tâche urbaine affiche un T.C.A.M de 2.15 % entre 2008 et 2020. Au niveau de la commune, les agglomérations secondaires reflètent une évolution minime de leurs tâches.

De manière générale l'extension de **la commune** s'est vu prendre les directions des axes structurants, à savoir la RN 3, la RN 5, la RN 27 et le CW 51. Parallèlement, la population de la commune augmente significativement pour atteindre 521330 habitants.

- **El Khroub**

**La ville** se voit couvrir presque la totalité de son périmètre urbain avec une évolution étalée sur la partie nord et est, due à la réalisation de la totalité de la ville nouvelle Massinissa. La tâche urbaine affiche un T.C.A.M de 5.67 % entre 2008 et 2020.

Au niveau de **la commune**, les agglomérations Ain Nahas et Guettar El Aich affichent une importante évolution de leurs taches bâties. La population augmente significativement pour atteindre 375669 habitants.

- **Hamma Bouziane**

**La ville** reflète une tendance de densification globale orientée vers le centre de son périmètre urbain. La structure urbaine en doigts de gant est due à la présence des terres agricoles privées. La raison pour laquelle la ville n'a pas connu de grands programmes d'habitat, ce qui a laissé place à la prolifération de l'habitat individuel informel. La croissance de la ville a été structurée par les RN03 et RN27. La tâche urbaine affiche un T.C.A.M de 2.68 % entre 2008 et 2020.

Au niveau de **la commune**, une extension des agglomérations secondaires, celle de Bekira détient la première position avec une évolution notable de sa tâche bâtie couvrant presque son périmètre. La population de la commune atteint 110478 habitants durant cette période.

- **Didouche Mourad**

**La ville** semble atteindre le maximum de sa tâche au sein de son périmètre, par une croissance qui a concerné essentiellement la cité Dahdouh Allaoua au sud-est de la ville. La tâche urbaine affiche un T.C.A.M de 2.51 % entre 2008 et 2020.

Au niveau de **la commune**, l'évolution de La tâche urbaine est principalement observée dans la ville nouvelle Retba. La population atteint 61197 habitants durant cette période.

- **Ain Smara**

**La ville** affiche une évolution spatiale faible, et se caractérise par une densification du tissu urbain. La tâche urbaine affiche un T.C.A.M de 1.50 % entre 2008 et 2020.

Au niveau de **la commune** une petite évolution de La tâche bâtie à l'agglomération secondaire Hmaid est observée, mais qui reste presque insignifiante. La population de la commune augmente significativement pour atteindre 55044 habitants.

- **Ali Mendjeli**

La ville affiche une tâche urbaine qui couvre presque la totalité de son territoire avec au nord la création du pôle universitaire Constantine 3, et les unités de voisinages du sud de la ville. Cette période annonce l'apparition des extensions sud et ouest dont La tâche bâtie semble se

former à une vitesse impressionnante, notamment à l'extension ouest. Selon la monographie de Constantine 2019 ; Les deux extensions se verront occuper une surface de 287ha pour l'extension sud et 384ha pour l'extension ouest, elles accueilleront respectivement 10 500 et 32 000 logements (Ministère de l'intérieur, 2019). La surface de la ville passe à 14.85 km<sup>2</sup> avec un taux de croissance équivalent à 8.65 % durant la période 2008-2020.

La figure ci-dessous résume l'évolution de La tâche bâtie au sein des agglomérations chef-lieu et secondaires des communes durant les intervalles temporelles 1987, 1998, 2008, 2020.

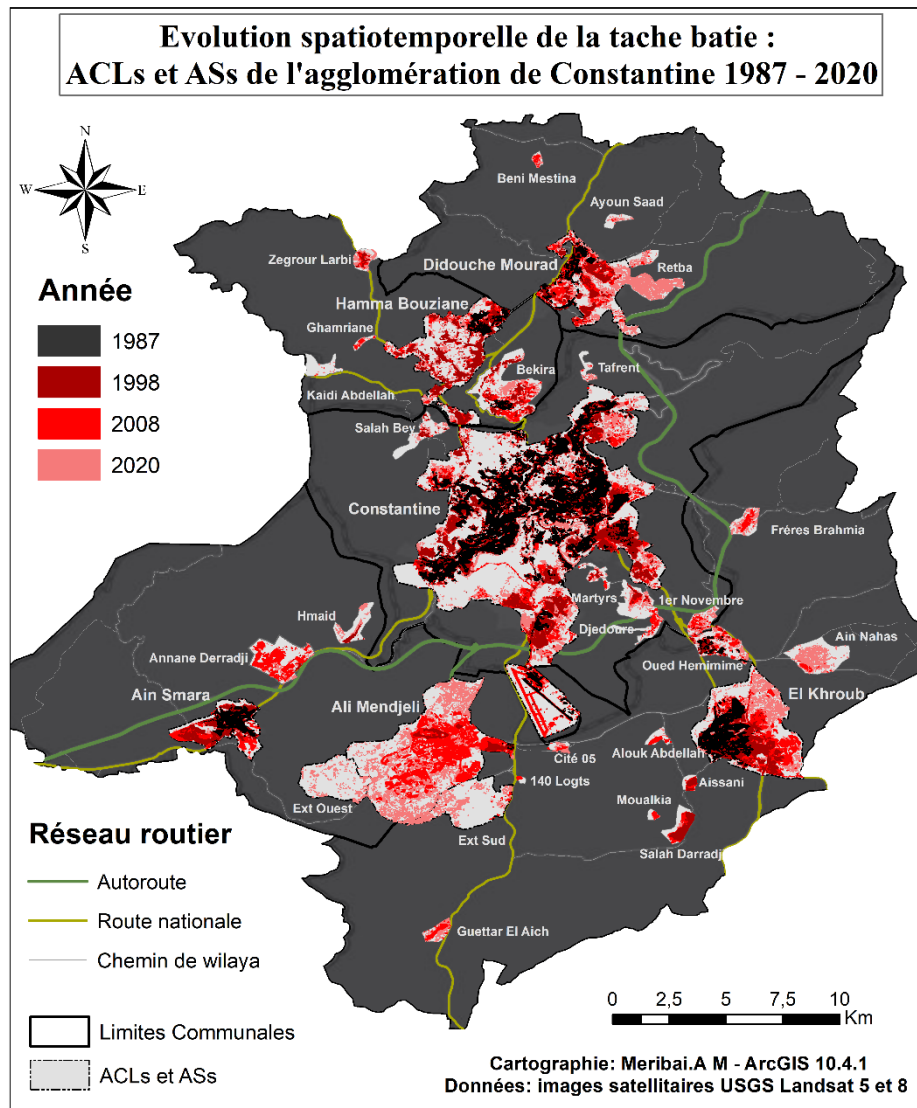


Figure III. 13: Evolution spatiotemporelle de La tâche bâtie : ACLs et ASs de l'agglomération de Constantine 1987 – 2020.

Source : Traitement des scènes satellitaires. Auteur, 2023.

L'examen de la morphologie urbaine de l'agglomération de Constantine, à travers les représentations cartographiques de ses différentes phases de croissance, révèle que les modèles définis par Philippe Panerai se manifestent bien au sein de cette agglomération à divers degrés :

- Croissance par la reproduction, au cours de laquelle les autres villes ont évolué d'une manière discontinue de la ville noyau « Constantine », qui a poursuivi sa croissance dans leurs territoires respectifs.
- Croissance par densification, qui révèle que ces territoires y compris la ville de Constantine ont connu des phases de remplissage.
- Croissance par extension, observée tantôt linéaire (Hamma Bouziane, Didouche Mourad) durant les phases 1987,1998 et tantôt polycentrique (El Khroub et Ain Smara) depuis les dates précitées et les autres villes en 2008 et 2020.

Le phénomène d'exurbanisation qu'a connu l'agglomération via le report de populations et des activités de la ville mère vers les autres villes peut être qualifié d'étalement urbain (Benmechiche, 2019), si l'on se réfère à Marc Weil, qui le décrit comme une dispersion de l'urbanisation sur le territoire par un développement à saute-mouton qui transcende les limites de la ville agglomérée.

Nous observons à l'échelle de l'Agglomération de Constantine diverses manifestations de l'étalement, abordés par Rémy Allain. Cela inclut un développement en étoile à grande radiale (si on tient compte la croissance de la ville de Constantine). Il est parfois réticulaire polycentrique (si on considère la disposition des agglomérations secondaires pôles urbains et villes nouvelles autour des villes et entre elles, reliées par le réseau viaire principal RN et CW et autoroute), et parfois linéaire discontinu le long des grands axes de transport notamment par la RN03 au nord et la RN79 au sud et qui se fait de proche en proche (en saute-mouton).

Les résultats que nous avons pu relever dans cette phase, concordent avec ceux issus de travaux antérieurs « M. Benmechiche (2019) », car ayant travaillé sur le même cadre géographique, bien qu'il y soit quelques différences minimales par rapport aux surfaces des tâches bâties. Ceci est dû au choix différent du cadre temporel choisi dans l'étude précitée 1985, 1999, 2010, 2017, par rapport au nôtre 1987, 1998, 2008, 2020 des dates qui concordent avec les recensements et estimations de population disponibles, ainsi qu'au niveau de la méthode de classification non supervisée dans l'étude évoquée, par rapport à notre choix d'utilisation de la classification supervisée.

### **III.3.3 Croissance spatiale et réseau routier : une relation interdépendante.**

La méthode « Zones Tampons », permet une superposition de La tâche urbaine de l'agglomération de Constantine à la voirie principale. Les Buffers sont : 500 m, 1000 m, et 1500 m, cela permet une lecture graduelle de la codépendance entre les deux éléments.

La bande des 500 m couvre presque 80.99 % de la surface bâtie, tandis que les 1000 m couvrent 94.25 %, ainsi pour finir la zone des 1500 m couvre 98.88 %.

Cela indique une évolution qu'on peut qualifier de majoritairement linéaire en raison de sa forte dépendance au réseau viaire et à ses 81 % se situant sur la bande des 500 m. Néanmoins, nous remarquons que pour les grandes tâches, en l'occurrence celles des villes de l'agglomération, l'évolution est passée au-delà des 500 m, bien que cette part reste minime et qui soit surtout visible quand le réseau routier devient moins dense. Elle témoigne cependant d'une autre forme de croissance par extension, comme étant une deuxième phase d'évolution. Le tableau ci-dessous résume les surfaces calculées et les taux, tandis que la figure illustre le contexte d'évolution et le rapport de dépendance de La tâche au réseau.

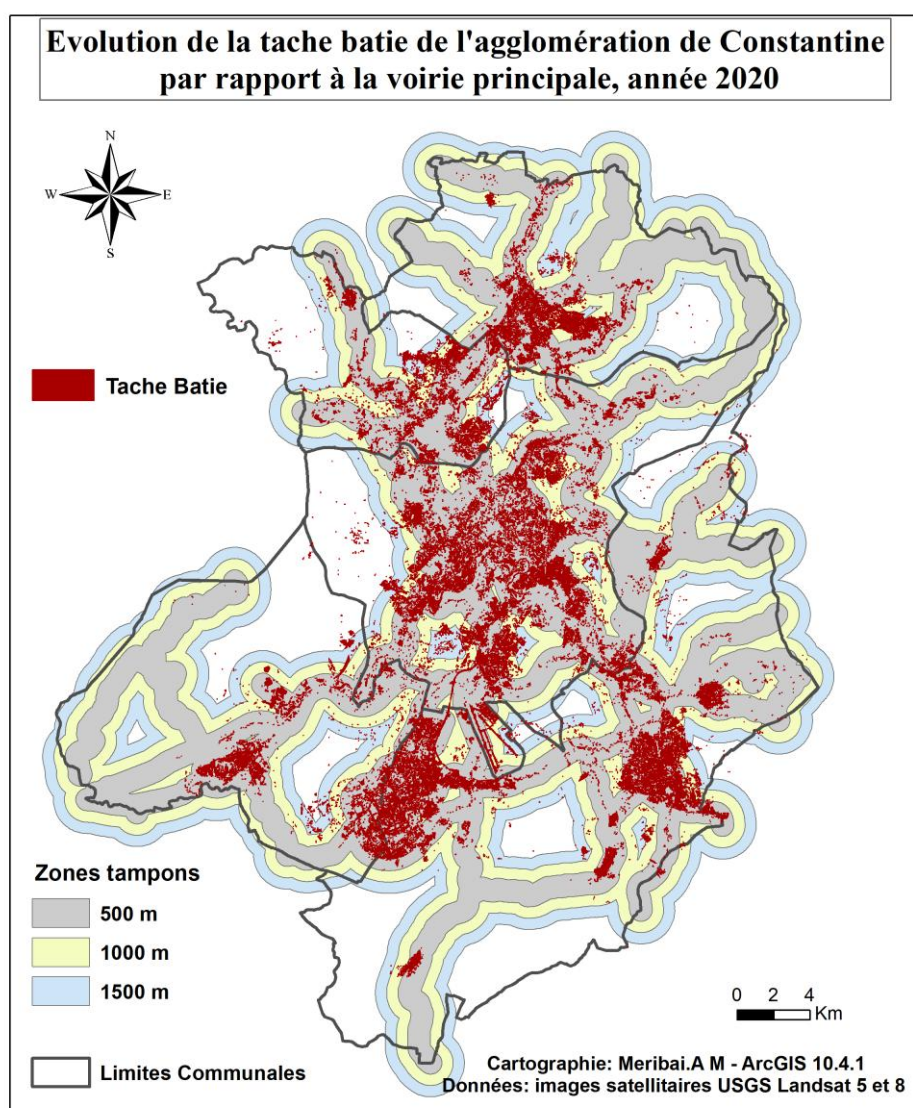


Figure III. 14: Evolution de La tâche bâtie de l'agglomération de Constantine par rapport à la voirie principale, année 2020.

Source : Traitement des scènes satellitaires. Auteur, 2023.

Tableau III. 8: Surfaces et taux de La tâche bâtie de l'agglomération de Constantine 2020 par rapport à la voirie principale (zones tampons 500, 1000, 1500). Source : Traitement des scènes satellitaires. Auteur, 2023.

| Surface bâtie (Km <sup>2</sup> ) |        | (%)   |        |
|----------------------------------|--------|-------|--------|
| Zones tampons                    | 500 m  | 76.85 | 80.99  |
|                                  | 1000 m | 89.43 | 94.25  |
|                                  | 1500 m | 93.83 | 98.88  |
| Agglomération de Constantine     |        | 94.89 | 100.00 |

### III.4 L'organisation fonctionnelle et la répartition des commerces et équipements dans l'agglomération de Constantine.

#### III.4.1 Evolution des commerçants : rapports entre wilaya, agglomération et commune de Constantine.

La répartition des activités commerciales dans un territoire donné reflète l'organisation fonctionnelle de ce dernier. Les données récoltées auprès du CNRC (Centre National du Registre de Commerce) de la wilaya de Constantine, indiquent l'évolution et la répartition des commerçants inscrits (actifs) par domaine et par commune dans la wilaya de Constantine depuis fin 1997 jusqu'à fin avril 2021, en passant par les années 2007 et 2017.

La cartographie et le tableau ci-dessous communiquent l'évolution des commerçants sur le territoire de la wilaya ainsi que celui de l'agglomération, et ont pour objectif de marquer les rapports de répartition via les chiffres et densités enregistrés entre la commune de Constantine, l'agglomération et la wilaya, en vue d'esquisser une idée concrète sur la configuration fonctionnelle du territoire de l'agglomération ; sujet notre cas d'étude.

##### III.4.1.1 A l'échelle de la wilaya (2021)

La commune de Constantine représente 55.69 % du total avec un nombre de commerçants équivalent à 46 728, suivie de la commune El Khroub avec un taux de 20.74 % soit 17 406. La troisième position revient à Hamma Bouziane avec 6.27 % avec 5 259. Aïn Smara et Didouche Mourad occupent la quatrième et cinquième places, avec respectivement 5.03 % et 3.08 % correspondant à 4 223 et 2 587 commerçants actifs. L'agglomération constantinoise représente 90.82 % du nombre total, soit 76 203.

En dehors de celle-ci, l'ensemble des communes restantes soit la deuxième couronne périphérique affiche seulement un taux de 9.18 % soit 7 707 commerçants actifs. A leur tête, la commune de Zighoud Youcef représente 2.26 % du total wilaya, soit un nombre de 1900 commerçants. La deuxième position revient à Aïn Abid avec un taux de 2.13 %, équivalent à 1785 commerçants. Ainsi les nombre et les taux diminuent allant de Ibn Ziad avec 1.56 %, 146

jusqu'à Messaoud Boudjeriou avec 0.41 % en passant respectivement par ; Ouled Rahmoune, Ibn Badis et Beni Hamidene.

**Pour ce qui est des densités**, il est clair selon une première lecture que les communes de l'agglomération qui regroupent la majorité des activités commerciales ne couvrent pas les plus grandes surfaces de la wilaya, cela dit pour ces deux raisons les densités les plus élevées se situent à l'échelle de l'agglomération.

La commune de Constantine occupe la première place avec une densité très élevée équivalente à 266 activités commerciales par km<sup>2</sup>. Hamma Bouziane en vue de sa petite surface passe en deuxième position avec une densité de 78. El Khroub se voit décalée à la troisième position avec une densité de 68 par km<sup>2</sup>. Ain Smara et Didouche Mourad gardent leur quatrième et cinquième place respective avec 30 et 24 activités par km<sup>2</sup>. L'agglomération constantinoise affiche une densité de 87 activités par km<sup>2</sup> pour une surface de 877 km<sup>2</sup>.

La deuxième couronne périphérique affiche une densité très faible équivalente à 6 activités par km<sup>2</sup>, ceci est lié à sa grande surface de 1 310 km<sup>2</sup> et au nombre faible de commerçants actifs. Ainsi, la densité selon les communes restantes varie de 9 par km<sup>2</sup> (la plus haute valeur) enregistrée à Zighoud Youcef, à 3 par km<sup>2</sup> (la plus faible valeur) enregistrée au niveau de Ibn Badis et Beni Hamidene.

Tableau III. 9: Evolution du nombre de commerçants tout domaine dans la wilaya de Constantine. Source : CNRC 2012 + traitement de l'auteur, 2024.

| Année/Commune                         | Nombre de commerçants inscrits (tout domaine) |              |              |              |                 | Surface         | Densité              |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|----------------------|
|                                       | 1997                                          | 2007         | 2017         | 2021         | Pourcentage (%) | Km <sup>2</sup> | Nbre/km <sup>2</sup> |
| <b>Constantine</b>                    | <b>894</b>                                    | <b>28887</b> | <b>44446</b> | <b>46728</b> | <b>55.69 %</b>  | <b>232</b>      | <b>266</b>           |
| El Khroub                             | 106                                           | 4388         | 14023        | 17406        | 20.74 %         | 240             | 68                   |
| Hamma Bouziane                        | 57                                            | 2489         | 4726         | 5259         | 6.27 %          | 71              | 78                   |
| Ain Smara                             | 56                                            | 1619         | 3506         | 4223         | 5.03 %          | 125             | 30                   |
| Didouche Mourad                       | 42                                            | 1249         | 2256         | 2587         | 3.08 %          | 209             | 24                   |
| <b>Première couronne périphérique</b> | <b>261</b>                                    | <b>9745</b>  | <b>24511</b> | <b>29475</b> | <b>35.13 %</b>  | <b>645</b>      | <b>46</b>            |
| <b>Agglomération de Constantine</b>   | <b>1155</b>                                   | <b>38632</b> | <b>68957</b> | <b>76203</b> | <b>90.82 %</b>  | <b>877</b>      | <b>87</b>            |
| Zighoud Youcef                        | 21                                            | 888          | 1651         | 1900         | 2.26 %          | 310             | 9                    |
| Ain Abid                              | 21                                            | 928          | 1605         | 1785         | 2.13 %          | 116             | 6                    |
| Ibn Ziad                              | 14                                            | 595          | 1158         | 1308         | 1.56 %          | 151             | 9                    |
| Ouled Rahmoune                        | 9                                             | 490          | 1062         | 1214         | 1.45 %          | 255             | 5                    |
| Ibn Badis                             | 4                                             | 296          | 678          | 801          | 0.95 %          | 240             | 3                    |
| Beni Hamidene                         | 2                                             | 139          | 292          | 357          | 0.43 %          | 131             | 3                    |
| Messaoud Boudjeriou                   | 2                                             | 173          | 320          | 342          | 0.41 %          | 107             | 4                    |
| <b>Deuxième couronne périphérique</b> | <b>73</b>                                     | <b>3509</b>  | <b>6766</b>  | <b>7707</b>  | <b>9.18 %</b>   | <b>1310</b>     | <b>6</b>             |
| <b>Total wilaya</b>                   | <b>1228</b>                                   | <b>42141</b> | <b>75723</b> | <b>83910</b> | <b>100.00 %</b> | <b>2187</b>     | <b>38</b>            |



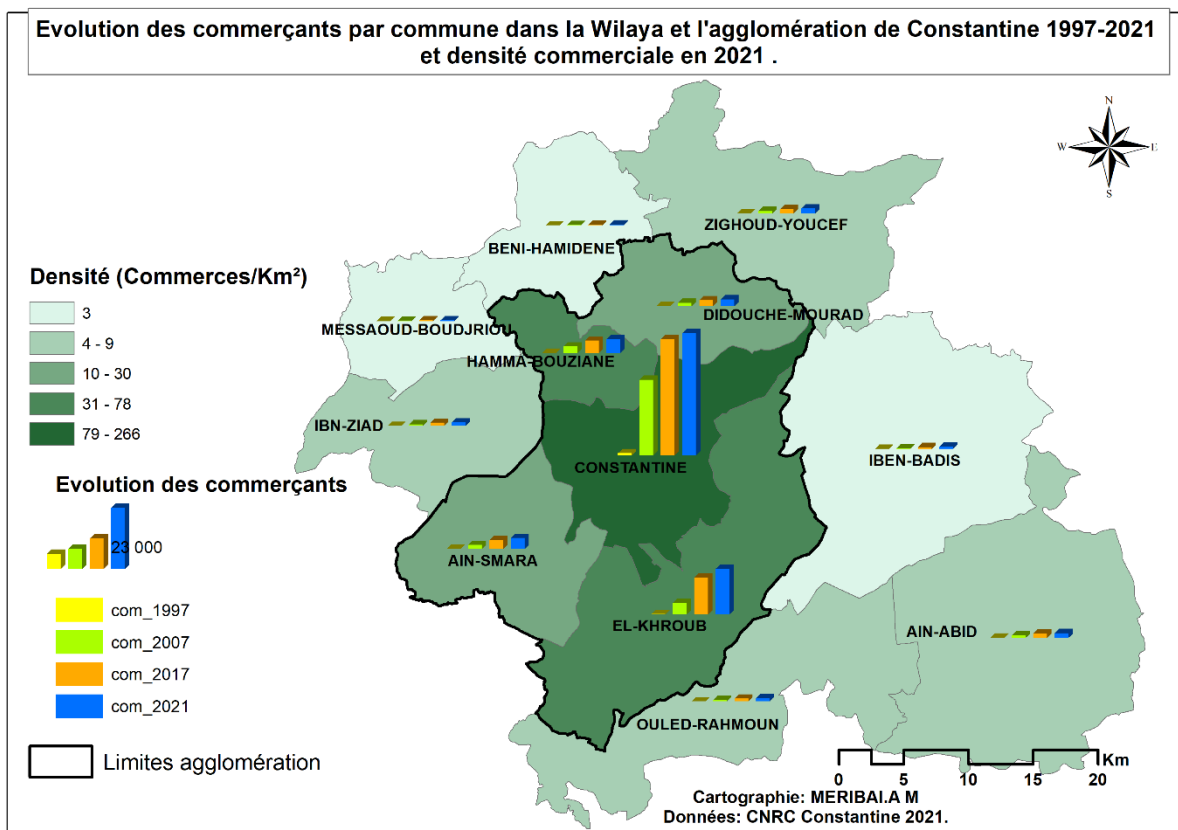


Figure III. 15: Evolution du nombre de commerçants par commune et densités de commerces dans la wilaya de Constantine : période 1997-2021. Source : CNRC 2021 + Traitement de l'auteur, 2024.

#### III.4.1.2 A l'échelle de l'agglomération : une évolution intéressante à observer :

**En 1997**, et bien que les statistiques affichent des chiffres modérés, les communes de Constantine et Khroub occupent respectivement la première et deuxième place avec 894 et 106 commerçants actifs enregistrés, si bien que l'écart entre les deux est considérable. Pour ce qui est des communes restantes les nombres de commerçants actifs sont en dessous de 60, avec 57 pour Hamma Bouziane, 56 pour Aïn Smara et 42 pour Didouche Mourad.

**En 2007**, la trajectoire de la commune de Constantine enregistre une ascension substantielle avec un chiffre qui se voit multiplié par trente-deux suivant un taux de croissance annuel général moyen de 18.63 %. El Khroub affiche une évolution importante aussi avec un taux annuel de 18.85 % atteignant le nombre de 4388 commerçants actifs. Les communes de Hamma Bouziane, Aïn Smara et Didouche Mourad affichent aussi les taux annuels les plus élevés avec respectivement 19.58 %, 20.62 % et 20.33 %, même si les chiffres de ces dernières restent largement en dessous des deux premières communes. Cette période correspond à une croissance massive de la population, en l'occurrence dans les villes satellites suite aux programmes de logements qui y ont été accomplis dans un souci de report de population et d'une recomposition territoriale dans l'agglomération (Debbabi, 2020). La



montée distinguée observée dans la commune d'El Khroub relève du fait de la construction d'une bonne partie de la ville Ali Mendjeli et de l'installation des commerçants dans celle-ci, ce qui explique d'ailleurs l'évolution de la population dans la commune précitée, du fait qu'administrativement, la ville nouvelle dépend de cette commune.

**En 2017**, Constantine affiche une évolution moins prononcée avec un taux annuel de 5.15 %, mais qui reste conséquente, car le nombre de commerçants a atteint 44 446. La commune d'El Khroub suit un rythme moins dynamique que la période précédente, mais avec un taux annuel le plus élevé de l'agglomération ; équivalent à 12.43 %. Le nombre de commerçants atteint est de 14 023, et la courbe d'évolution semble marquer la trajectoire la plus verticale possible pendant cette période. Hamma Bouziane, Ain Smara et Didouche Mourad affichent des taux annuels qui situent juste au-dessus de Constantine. Ces derniers sont respectivement de l'ordre de 7.71 %, 7.76 % et 5.30 %. L'évolution des commerçants de ses communes semble toujours modérée comparée à celle d'El Khroub et Constantine si on tient compte des chiffres. Cette période correspond à une croissance spatiale et de population très prononcée au niveau des communes, mise à part Constantine qui voit sa population décroître au profit des autres. En effet les autres communes accueillent durant cette période des programmes d'urbanisation importants en l'occurrence el Khroub avec la croissance exponentielle de la ville nouvelle Ali Mendjeli. La même période est aussi marquée par l'évolution spatiale des zones d'activités dans ces communes.

**En 2021**, Constantine affiche un taux bas de 1.26 %, le nombre de commerçants inscrits atteint 46 728 personnes. El Khroub continue son évolution avec un taux légèrement plus bas 5.78 % mais reste à la tête du mouvement. Le nombre de commerçants actifs atteint le chiffre de 17 406. Hamma Bouziane, Ain Smara et Didouche Mourad sont aussi concernées par la baisse du taux annuel, et affichent respectivement 2.74 %, 4.87 % et 3.66 %. A ce stade l'évolution du nombre de commerçants et donc d'activités semble se concentrer le plus dans la commune d'El Khroub, ce qui est notamment le cas de la ville nouvelle Ali Mendjeli qui continue sa croissance en spatiale et démographique avec l'implantation des extension sud et ouest de la ville et leurs programmes de logements et d'équipement respectifs.

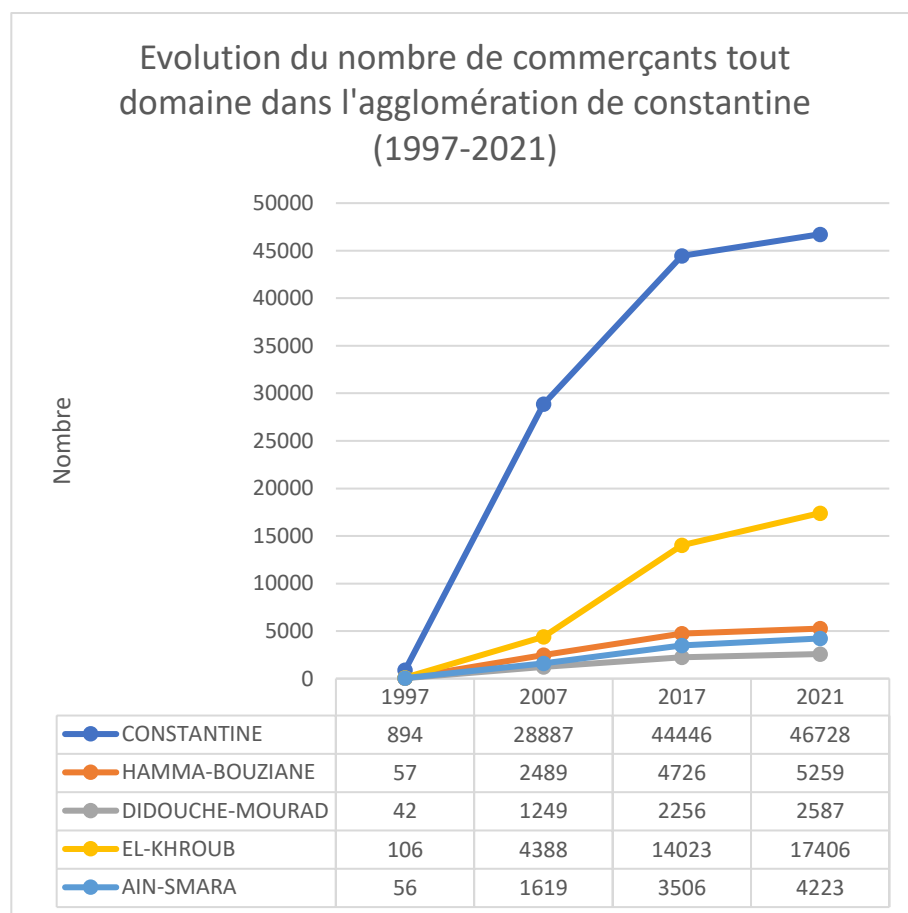


Figure III. 16: Evolution du nombre de commerçants tout domaine dans l'agglomération de Constantine (1997-2021). Source : CNRC + Traitement auteur, 2024.

Tableau III. 10: Taux d'accroissement général annuel moyen des commerçants inscrits actifs dans les communes de l'agglomération e Constantine. Source CNRC 2021+ traitement de l'auteur, 2024.

| Période/Commune | Taux d'accroissement général annuel moyen (%) |           |                |                 |           |
|-----------------|-----------------------------------------------|-----------|----------------|-----------------|-----------|
|                 | Constantine                                   | El Khroub | Hamma Bouziane | Didouche Mourad | Ain Smara |
| 1997-2007       | 18.63 %                                       | 18.85 %   | 19.58 %        | 20.62 %         | 20.33 %   |
| 2007-2017       | 5.15 %                                        | 12.43 %   | 7.71 %         | 5.30 %          | 7.76 %    |
| 2017-2021       | 1.26 %                                        | 5.78 %    | 2.74 %         | 3.66 %          | 4.87 %    |

#### III.4.1.3 La répartition des activités commerciales par domaine dans les communes de l'agglomération constantinoise

La figure ci-dessous reflète la répartition des commerçants dans les communes selon chaque domaine, les données affichées ayant été traitées pour satisfaire l'objectif d'une lecture selon le domaine d'activité représentent les dernières statistiques disponibles, soit de l'année 2021. Le domaine d'activité occupant la première position dans plus de la moitié des communes est la distribution de détail, celui-ci représente 29 710 commerçants soit 38.99 % du total

activités au niveau de l'agglomération. La deuxième position revient domaine de services, représentant un effectif de 27 789 commerçants, soit un taux de 36.47 %. La production de bien (industrielle) vient en troisième position avec un effectif de 9 945, et un taux équivalent à 13.05 %. La quatrième position est occupée par la distribution en gros, avec un effectif de 5 511 commerçants et un taux de 7.23 %. L'importation, la production artisanale et l'exportation occupent respectivement la quatrième, cinquième et sixième place, avec dans le même ordre des effectifs de 2 164, 1 011 et 69 et des taux équivalents à 2.84 %, 1.33 % et 0.09 %.

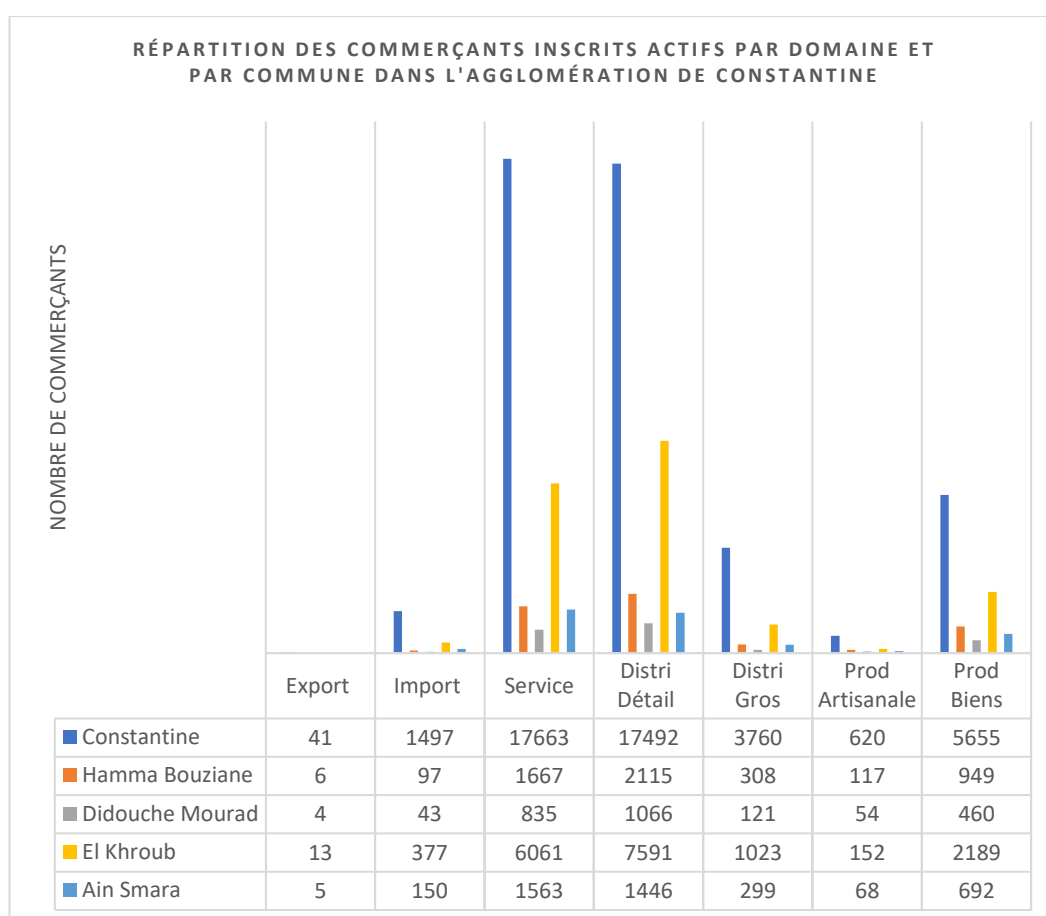


Figure III. 17: Répartition des commerçants inscrits actifs par domaine et par commune dans l'agglomération de Constantine. Source CNRC 2021 + Traitement de l'auteur, 2024.

### III.4.2 Répartition des équipements et infrastructures de base, un témoin de la configuration fonctionnelle au sein de la Wilaya et l'agglomération.

Le tableau ci-dessous permet une lecture portant sur la répartition des équipements et infrastructures de base par secteur dans la wilaya de Constantine entre les communes de l'agglomération et hors celle-ci.

**A l'échelle de la wilaya**, les communes de l'agglomération, notamment les six villes abritent 80 % du total des équipements et infrastructures de la Wilaya. Ainsi, la deuxième couronne périphérique n'est concernée que par les 20 % qui restent.

Le secteur de l'enseignement (éducation, formation professionnelle, et enseignement supérieur) représente le plus grand nombre d'établissements ; avec un total agglomération de 567 avec un taux de 78 % du total wilaya. Les établissements universitaires sont principalement implantés dans l'agglomération, en l'occurrence à Constantine, Ali Mendjeli et El Khroub.

Pour le secteur santé, l'ensemble des établissements situés dans l'agglomération représente 78 % du total wilaya, cette dernière dispose d'un seul CHU au niveau de Constantine ville, le projet de construction d'un deuxième est programmé à la Ville nouvelle Ali Mendjeli.

Les établissements des secteurs de culture et de culte situés dans l'agglomération représentent respectivement 68 % et 79 % du total Wilaya. Bien que le tableau reflète seulement le nombre de mosquées, les autres établissements de cultes (Zaouias, centre culturel islamique, écoles coraniques, et établissements religieux non islamiques) sont majoritairement implantés dans l'agglomération, en l'occurrence à Constantine pour la plus part.

Le secteur de la protection sociale dépend principalement du territoire de l'agglomération. Constantine regroupe la majorité de ses entités, à savoir les centres psychopédagogiques pour handicapés, école pour enfants assistés, protection de l'enfance, et foyer pour personnes âgées, etc.

Le secteur de jeunesse et sport regroupe 78 % de ses établissements au niveau de l'agglomération, ainsi nous retrouvons Constantine en première position et El Khroub en deuxième avec un nombre considérable. Les directions et écoles de formation sont principalement à Constantine.

Le secteur de transport au niveau de l'agglomération représente une majorité de 94 % des équipement et infrastructures de la wilaya (les données ne concernent pas le parc des navettes). La wilaya dispose d'un seul aéroport national et international au niveau de Constantine, l'agglomération regroupe la totalité des stations urbaine et gares routières, ainsi que de la seule ligne de tramway entre Constantine et Ali Mendjeli, les projets d'extensions prévus ne concernent que la ville d'El Khroub et Ain Smara. Le transport par câble, bien qu'en arrêt pour travaux de rénovation depuis 2018 est implanté dans la ville de Constantine. Le transport ferroviaire (SNTF) dépasse l'échelle de l'agglomération avec une ligne qui traverse la wilaya depuis Zighoud Youcef au nord jusqu'à Ouled Rahmoune au sud.

Toujours au niveau de l'agglomération, les secteurs postes et télécommunication ainsi que les banques et assurances, représentent respectivement 71 % et 92 % du total Wilaya.

L'agglomération regroupe trois des zones industrielles sises à Constantine et Didouche Mourad, la quatrième se situe à Ibn Badis et qui recouvre une surface nettement plus importante que les trois combinées. Les zones d'activités dans l'agglomération sont de l'ordre de 6 zones sises à Constantine El Khroub Ali Mendjeli Hamma Bouziane et Ain Smara, le reste est départagé entre les communes restantes de la wilaya à l'exception de Beni Hamidene. L'ensemble de l'agglomération représente 86 % du total Wilaya

Le secteur de sécurité à savoir les départements de justice, établissements de sûreté nationale (SW, SD et SU) et de protection civile sont majoritairement implantés dans les secteurs urbains (agglomération) et où la population est la plus dense (Constantine et Ali Mendjeli). Nous retrouvons 86 % du total wilaya au niveau de l'agglomération constantinoise.

Le secteur espaces verts, l'agglomération regroupe 94 % des infrastructures du secteur dans la wilaya, avec une majorité des jardins publics située à Constantine puis en deuxième position la commune d'El Khroub, dont un jardin à Ali Mendjeli. Constantine regroupe également la totalité des parcs (le parc urbain Bardo, et les parcs périurbains Mridj et Djebel El Ouehch). Les données n'incluent pas les forêts périurbaines, les alignements boisés, et les jardins résidentiels et collectifs.

**A l'échelle de l'agglomération**, la commune de Constantine regroupe 50 % des équipements et infrastructure de base au niveau de l'agglomération, ce qui est parfaitement logique étant donné que celle-ci est le noyau central de la wilaya. La commune abrite le réseau urbain le plus dense et la plus grande part de la population, son historique culturel, culturel et patrimonial et sa position administrative de capitale de l'est, lui confère la première position dans tous les secteurs.

Bien que la commune d'El Khroub ait connu une évolution remarquable compte tenu des analyses précédentes d'un point de vue spatial, démographique, et commercial, et que cela justifie sa deuxième position avec un taux de 30 % du total agglomération, ce développement est inéluctablement lié à l'aménagement de la ville nouvelle Ali Mendjeli qui assimile une grande part de ses infrastructures et équipements.

La troisième position revient à Hamma Bouziane avec un taux de 9 % du total agglomération, la commune doit sa position à sa taille de population qui reste la troisième plus importante de l'agglomération et de la wilaya, ce qui est entre autres dû aux programmes résidentiels qu'a

connu son agglomération secondaire Bekira (Rebbah, 2014), abritant plus de 50 % de sa population.

Les communes de Ain Smara et Didouche Mourad se positionnent en quatrième et cinquième place avec des taux respectifs de 6 % et 5 %. Les analyses précédentes ont démontré que l'évolution de ces communes a été historiquement moins dynamique. Didouche Mourad se réserve un potentiel assez important d'évolution avec les programmes résidentiel en cours et futurs (SEGUIA & CHERRAD, 2020) dans la ville nouvelle Retba.

Tableau III. 11: Répartition des équipements et infrastructures de base dans l'agglomération et la wilaya de Constantine.  
Sources : Annuaire statistiques 2020, Monographie de la wilaya de Constantine 2019, URBACO 2017+ Traitement Auteur, 2024.

| Equipements et infrastructures / Secteur |                    |            | Agglomération |     |                          |     |                |    |                 |    |           |     | Wilaya        |      |            |     |        |
|------------------------------------------|--------------------|------------|---------------|-----|--------------------------|-----|----------------|----|-----------------|----|-----------|-----|---------------|------|------------|-----|--------|
|                                          |                    |            | Constantine   |     | El Khroub / Ali Mendjeli |     | Hamma Bouziane |    | Didouche Mourad |    | Ain Smara |     | Agglomération |      | Hors Agglo |     | Totaux |
| Totaux / %                               |                    |            | 720           | 50% | 431                      | 30% | 128            | 9% | 83              | 5% | 88        | 6 % | 1448          | 80%  | 352        | 20% | 1800   |
| Enseignement                             | Educ               | Primaire   | 136           |     | 110                      |     | 33             |    | 22              |    | 26        |     | 525           | 78%  | 150        | 22% | 675    |
|                                          |                    | Moyen      | 57            |     | 47                       |     | 11             |    | 7               |    | 10        |     |               |      |            |     |        |
|                                          |                    | Secondaire | 26            |     | 5                        |     | 4              |    | 5               |    |           |     |               |      |            |     |        |
|                                          | F. P               | Public     | 7             |     | 6                        |     | 2              |    | 1               |    | 1         |     | 34            | 83%  | 7          | 17% | 41     |
|                                          |                    | Privé      | 9             |     | -                        |     | -              |    | 2               |    |           |     |               |      |            |     |        |
|                                          | Sup                | Université | 2             |     | 2                        |     | -              |    | -               |    | -         |     | 8             | 100% | -          | -   | 8      |
| Ecole                                    |                    | -          |               | 4   |                          | -   |                | -  |                 | -  |           |     |               |      |            |     |        |
| Santé                                    | CHU                |            | 1             |     | -                        |     | -              |    | -               |    | -         |     | 17            | 74%  | 6          | 26% | 23     |
|                                          | EPH                |            | 1             |     | -                        |     | -              |    | 1               |    | -         |     |               |      |            |     |        |
|                                          | EHS                |            | 4             |     | -                        |     | -              |    | -               |    | -         |     |               |      |            |     |        |
|                                          | Maternité          |            | 3             |     | 2                        |     | -              |    | 1               |    | 1         |     |               |      |            |     |        |
|                                          | Ctr Hémodialyse    |            | 2             |     | 1                        |     | -              |    | -               |    | -         |     |               |      |            |     |        |
| Culture                                  |                    |            | 20            |     | 2                        |     | 2              |    | 2               |    | 2         |     | 28            | 68%  | 13         | 32% | 41     |
| Culte - Mosquées                         |                    |            | 154           |     | 82                       |     | 39             |    | 21              |    | 18        |     | 314           | 79%  | 82         | 21% | 396    |
| Protection sociale                       |                    |            | 10            |     | 3                        |     | 2              |    | 1               |    | -         |     | 16            | 100% | -          | -   | 16     |
| J.S                                      | Jeunesse           |            | 10            |     | 9                        |     | -              |    | 1               |    | 1         |     | 131           | 78%  | 38         | 22% | 169    |
|                                          | Sport              |            | 63            |     | 22                       |     | 10             |    | 7               |    | 8         |     |               |      |            |     |        |
| Transport                                | St. Tramway        |            | 11            |     | 10                       |     | -              |    | -               |    | -         |     | 48            | 94%  | 3          | 6%  | 51     |
|                                          | St. Ferroviaire    |            | 3             |     | 2                        |     | 2              |    | 2               |    | -         |     |               |      |            |     |        |
|                                          | Gare Routière      |            | 2             |     | -                        |     | -              |    | -               |    | -         |     |               |      |            |     |        |
|                                          | St. Urbaine        |            | 6             |     | 1                        |     | 1              |    | 1               |    | 1         |     |               |      |            |     |        |
|                                          | St. Téléphérique   |            | 3             |     | -                        |     | -              |    | -               |    | -         |     |               |      |            |     |        |
|                                          | Aéroport           |            | 1             |     | -                        |     | -              |    | -               |    | -         |     |               |      |            |     |        |
| Postes                                   |                    |            | 19            |     | 15                       |     | 7              |    | 4               |    | 2         |     | 47            | 71%  | 19         | 29% | 66     |
| B.A                                      | Banque             |            | 40            |     | 7                        |     | 3              |    | -               |    | 1         |     | 192           | 92%  | 16         | 8%  | 208    |
|                                          | Assurance          |            | 83            |     | 41                       |     | 6              |    | 4               |    | 7         |     |               |      |            |     |        |
| Ind                                      | Z. Industrielle    |            | 2             |     | -                        |     | -              |    | 1               |    | -         |     | 9             | 53%  | 8          | 47% | 17     |
|                                          | Z. Activité        |            | 1             |     | 3                        |     | 1              |    | -               |    | 1         |     |               |      |            |     |        |
| Sécu                                     | Justice            |            | 3             |     | 1                        |     | -              |    | -               |    | -         |     | 55            | 86%  | 9          | 14% | 64     |
|                                          | Protection civile  |            | 5             |     | 2                        |     | 1              |    | 1               |    | 1         |     |               |      |            |     |        |
|                                          | Sécurité nationale |            | 19            |     | 17                       |     | 3              |    | 1               |    | 1         |     |               |      |            |     |        |
| E. Vert                                  | Jardin Public      |            | 15            |     | 5                        |     | -              |    | 1               |    | -         |     | 24            | 96%  | 1          | 4%  | 25     |
|                                          | Parc Urbain        |            | 1             |     | -                        |     | -              |    | -               |    | -         |     |               |      |            |     |        |
|                                          | Parc Périurbain    |            | 1             |     | 1                        |     | -              |    | -               |    | -         |     |               |      |            |     |        |

## Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons examiné la croissance spatio-temporelle de l'agglomération de Constantine par télédétection spatiale, en corrélant tache urbaine, infrastructure routière et

évolution démographique. Les activités commerciales, équipements et infrastructures ont également été abordés, étayant la notion de centralité observée.

Constantine a constitué le noyau central de la dynamique urbaine. Ses villes satellites, dont El Khroub, ont absorbé l'excès de population via des programmes résidentiels, tandis que plusieurs agglomérations secondaires à vocation résidentielle, industrielle ou mixte ont émergé dans les communes environnantes. Face à une croissance démographique persistante, la ville nouvelle Ali Mendjeli a été créée à la fin des années 1990, accueillant aujourd'hui environ 300 000 habitants.

De manière progressive, les villes satellites ont acquis une relative autonomie grâce à l'implantation de commerces et équipements de base, bien que Constantine conserve une densité de services nettement supérieure. Ali Mendjeli, conçue pour rompre la monocentralité fonctionnelle, a traversé trois phases : programmes résidentiels, infrastructures de base et prolifération commerciale, puis implantation d'équipements publics. Elle accueille aujourd'hui les universités Constantine 2 et 3, la ligne de tramway et plusieurs directions de wilaya. Les données analysées révèlent un triangle de centralités regroupant Constantine, Ali Mendjeli et El Khroub.

Cette centralité, génératrice de mobilité quotidienne, confère au réseau de transport un rôle structurant dans l'organisation fonctionnelle du territoire. Dans le cadre du PMMC (2007), la wilaya a engagé d'importants projets de transport et de formation universitaire, influençant à la fois les pratiques de mobilité et la configuration spatiale.

Le chapitre suivant se consacrera au secteur des transports dans l'agglomération, en intégrant la dimension universitaire pour établir une réflexion sur la mobilité urbaine et le rôle potentiel de la population académique dans cette dynamique.

## **Chapitre IV :       Système de transport et accessibilité dans l'agglomération de Constantine**

### **Introduction**

Les transports urbains et le développement des villes sont interdépendants : les infrastructures de transport organisent l'espace urbain, tandis que la croissance urbaine génère de nouvelles demandes de mobilité nécessitant des solutions d'accessibilité innovantes. La forme urbaine résulte de développements à différentes échelles, influencés par le tissu urbain, la densité et les réseaux de transport.

Le réseau routier façonne le tissu urbain et garantit la connectivité en intégrant les différents modes de transport, affectant directement la fluidité du trafic. Les études d'accessibilité géographique visent à améliorer la mobilité en s'appuyant sur les dimensions spatiales et temporelles, révélatrices des dynamiques de déplacement et des différences de centralité au sein d'un territoire. L'efficacité globale du système de transport influe sur la qualité des déplacements, on observe aujourd'hui une dépendance croissante aux transports publics malgré la prédominance de la voiture.

Ce chapitre établit un état des lieux actualisé des transports dans l'agglomération de Constantine, à partir de données récentes collectées sur ce territoire en pleine expansion. Les mutations de l'agglomération ne se limitent pas à sa forme spatiale et fonctionnelle ; elle a également connu d'importantes transformations en matière de transports en commun, qui continuent de façonner sa forme urbaine.

Nous examinerons d'abord la morphologie du réseau routier et ses strates structurelles, puis les données de recensement du trafic pour analyser les artères principales, leurs taux d'exploitation et leurs relations avec les centralités du territoire. Une enquête de terrain permettra ensuite de mesurer l'accessibilité des centralités et d'évaluer l'influence des facteurs résidentiels et fonctionnels sur la mobilité, notamment lors des heures de pointe.

Enfin, l'offre de transports en commun (routiers et en site propre) sera cartographiée pour analyser leur desserte spatiale, leur logique de conception face aux flux générés par les centralités majeures, ainsi que leur capacité d'adaptation aux tissus urbains nouveaux.

### **IV.1 Infrastructures de transport dans l'agglomération de Constantine**

Les infrastructures de transport sont essentielles pour relier et soutenir les différents modes de transport, facilitant ainsi la mobilité dans le territoire et entre ses centralités soutenant le développement économique et social des régions qui le composent. Par conséquent, si les



viles sont les centres nerveux d'un territoire urbain (Taillefer, 1959), les réseaux de transport constituent la connexion périphérique entre elles, étant à la fois le cadre structurel (squelette) et l'appareil circulatoire (Merlin & française, 1985), ils sont par conséquent essentiels au fonctionnement des territoires urbains.

En outre, les réseaux peuvent influencer un territoire sous l'impulsion de la croissance, de manière à accélérer ou freiner son expansion, voire la diriger dans une direction donnée, impactant la mobilité urbaine.

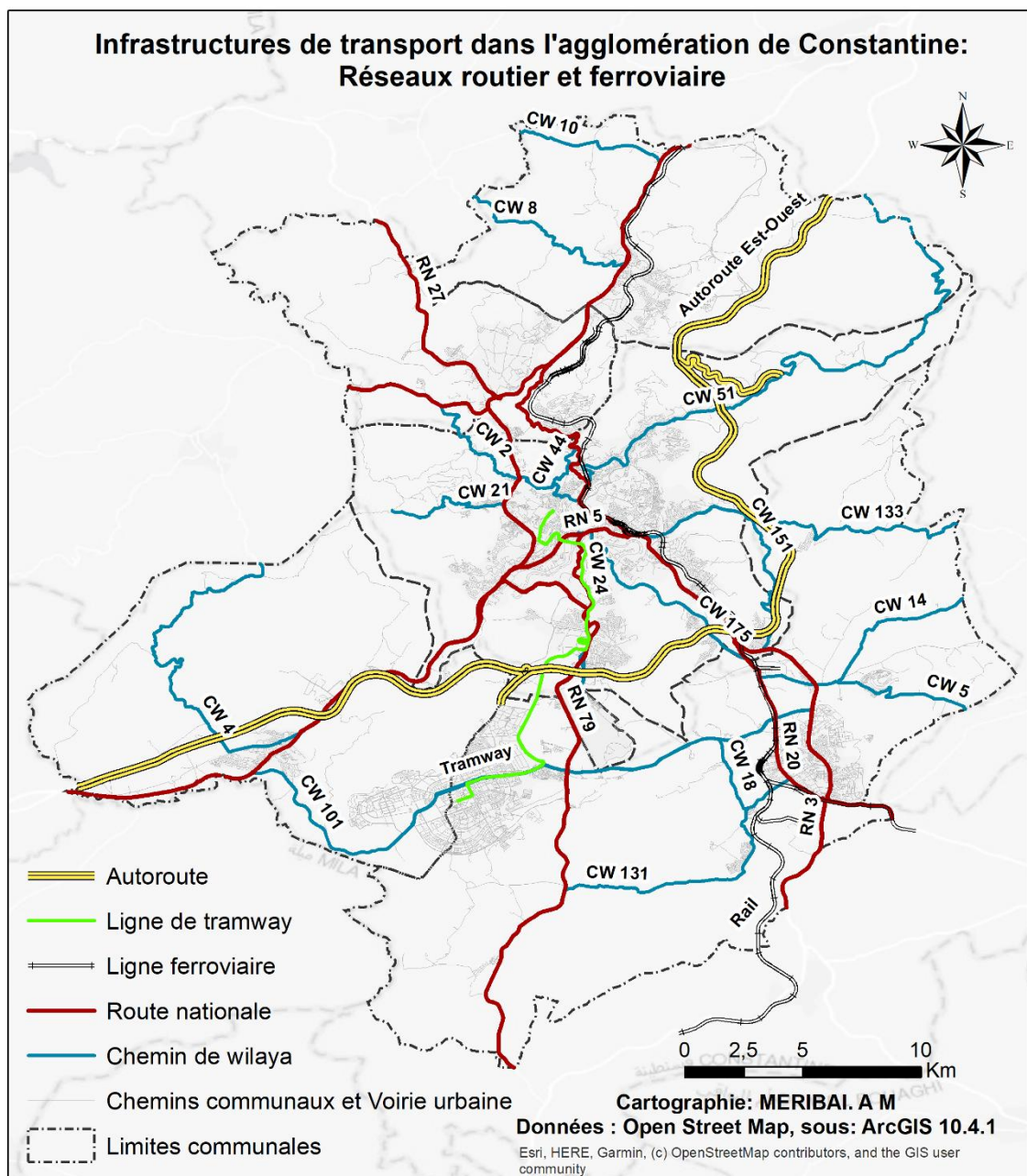


Figure IV. 1: Infrastructures de transport dans l'agglomération de Constantine : réseaux routier et ferroviaire. Source :  
URBACO 2019, traitement auteur 2024.

Depuis les années 2000 et en l'occurrence suite au PMMC (2007), l'agglomération de Constantine a connu d'importantes mutations notamment dans le domaine de transport allant de l'élargissement et la densification de son réseau routier (Autoroute est-ouest, pont Salah Bey, etc.) à l'introduction de nouveaux modes de transport, à savoir l'installation d'une ligne de tramway et la télécabine. Ces évolutions ont amené à une reconfiguration de la mobilité des usagers.

#### IV.1.1 La structure du réseau routier principal

L'agglomération de Constantine dispose d'un réseau routier principal qui se compose d'autoroute, de routes nationales et de chemins de wilaya. Ce dernier peut être décrit comme ayant une forme radiale dont le point central de distribution de ses radiales est la ville de Constantine, ce qui renforce sa position centrale et constitue une importante facette de son attrait via son réseau (Benmechiche, 2019).

Néanmoins, la ville représente aussi un point d'engouement où il y a entrelacement entre les routes composant son réseau, lui conférant le rôle de point d'accueil et de distribution des flux de mouvements (Ghenouchi-Samali, 2019), et impactant souvent la fluidité de circulation de ces derniers en raison de la saturation qui augmente au fur et à mesure que l'on s'approche du centre qui s'avère être un point de convergence reliant le nord au sud, la congestion routière est donc l'autre facette désagréable de cette structure.

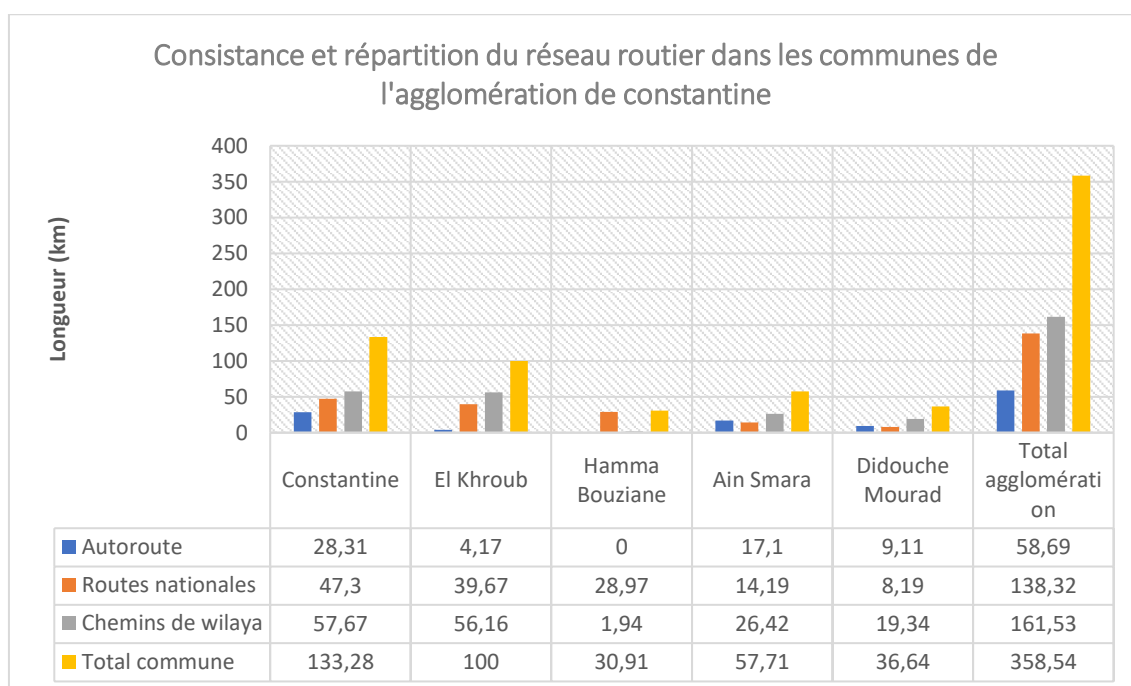


Figure IV. 2: La répartition du réseau routier principal dans l'agglomération de Constantine selon les communes. Source : longueurs calculées via ArcGIS 10.4.1 par l'auteur, 2024.

#### **IV.1.1.1 L'autoroute Est-Ouest : conçue pour désengorger la ville noyau**

L'autoroute Est-Ouest renforce l'axe de transport est-ouest, c'est une infrastructure routière à importance nationale de 1<sup>er</sup> degré. Si cette dernière permet de relier les wilayas du nord algérien d'est en ouest, et représente un support économique pour la région de l'est. Outre, l'autoroute est l'épine dorsale vers laquelle convergent plusieurs composantes du réseau routier principal national, notamment au niveau de l'agglomération de Constantine ; routes nationales (5, 3 et 79), chemins de wilaya (51 et 133), ainsi que deux entrées vers les villes nouvelles Ali Mendjeli et Retba (encore inachevée).

Si la première réponse à la question de l'expansion urbaine dans l'agglomération de Constantine s'est manifestée par le polycentrisme (système concentré hiérarchique), la deuxième réponse a été l'adoption des systèmes linéaires (l'autoroute, et le tramway) (Magnan et al., 1975). Bien que ce grand projet de mobilité soit d'ordre national, son implantation au niveau de l'agglomération a été réfléchi aussi bien à l'échelle locale que régionale, car ce tronçon a assuré une grande fluidité de circulation dans l'agglomération, jouant un rôle de voie de contournement permettant le désengorgement du centre et de la périphérie sud de la ville noyau dans un premier temps, créant des liaisons directes entre villes périphériques (Ain Smara et El Khroub) et la ville nouvelle Ali Mendjeli par la suite.

L'autoroute est-ouest traverse le territoire de l'agglomération de Constantine du nord-est au sud-ouest sur une distance de 58.69 km. La commune de Constantine dispose de la plus grande part d'autoroute soit 28.31 km équivalent à 48 %. Ain Smara vient en deuxième position avec 17.1 km soit 29 %. Les communes de Didouche Mourad et El Khroub accueillent sur leurs territoires respectifs 9.11 km et 4.17 km d'autoroutes, soit environ 16 % et 7 % de la longueur totale. La commune de Hamma Bouziane n'est pas traversée par cette infrastructure.

#### **IV.1.1.2 Les routes nationales : l'effet entonnoir dû à la structure radiale**

L'agglomération de Constantine est traversée par deux grands axes de transport de haute importance composés de cinq routes nationales, prenant à son échelle une forme radiale où Constantine ville en vue de sa position centrale joue le rôle de lieu de convergence.

L'axe nord-sud alimenté par la RN3 au niveau national permettant la liaison entre Skikda, Biskra, Batna, Sétif, Alger, Jijel, etc. Au niveau régional, en comptant aussi les RN10, RN20, et RN27, l'axe prend plusieurs directions assurant les échanges entre les wilayas portuaires et côtières (Annaba, Skikda, Jijel) au nord, les wilayas des hauts plateaux (Tébessa, Biskra, Khenchla, et Batna) au sud, ainsi que celles intermédiaires (Guelma Souk-Ahras, Oum El

Bouaghi), la wilaya de Constantine se situe au centre de la région est. Au niveau local, il représente une artère principale passant par les concentrations urbaines de la wilaya, notamment celles de l'agglomération ; à savoir les villes d'El Khroub, Constantine, Hamma Bouziane et Didouche Mourad. A cette échelle, nous retrouvons aussi la RN79 qui reflète l'axe de transport le plus important au niveau de l'agglomération, reliant la deuxième plus grande concentration urbaine soit la ville nouvelle Ali Mendjeli à la ville noyau. La RN27 relie la ville noyau à la ville de Hamma Bouziane

L'axe est-ouest principalement par la RN5 en plus de l'autoroute, permet de relier Constantine à la capitale, et globalement la région est avec celle du centre. Au niveau régional, il assure la communication avec les wilayas situées à l'ouest de Constantine (Sétif, Bordj Bou Arreridj). Au niveau local, il reflète le lien direct entre la ville de Constantine et celle de Ain Smara.

Ce réseau fait de l'agglomération de Constantine une zone de passage importante, lui conférant la qualité de position géographique stratégique. Cette même structure routière abrite les axes de transport structurants de l'espace urbain à l'échelle de l'agglomération. La longueur totale des routes nationales au niveau de l'agglomération est de 138.32 km.

La distribution des routes nationales sur le territoire de l'agglomération diffère selon la longueur cumulée et le nombre de routes traversant chaque commune. En première position, la commune de Constantine, qui est traversée par les RNs 3, 5, 27, 79 et 20 avec une longueur de 47.3 km soit 34 % du total. En seconde position la commune d'El Khroub où les RNs 79, 3, et 20 couvrent une distance de 39.67 km soit 29 %. La commune de Hamma Bouziane occupe la troisième position, elle est revêtue par les RNs 3, 79 et 27 étendues sur 28.97 km soit un taux de 21 % du total. Ain Smara et Didouche Mourad viennent en dernier, avec respectivement des distances de 14.19 km et 8.19 km, équivalentes à 10 % et 6 %, nous comptons exclusivement la RN5 pour Ain Smara et la rn3 pour Didouche Mourad.

Le croisement des cinq routes nationales au niveau de la commune de Constantine en l'occurrence la ville, produit un effet entonnoir pour cette structure routière de premier degré incluant ses flux de mobilité et ses réseaux de transport. La ville noyau est un point de convergence, de relai et surtout un point d'engouement. Ceci a un impact direct sur la fluidité de circulation au niveau des routes de deuxième rang, à savoir les chemins de wilaya.

#### **IV.1.1.3 Les chemins de wilaya : le renforcement de la connectivité des centralités au réseau principal**

Cette strate du réseau routier principal renforce sa connectivité, et joue le rôle de jonction entre les villes de l'agglomération de Constantine. Les chemins de wilaya renforcent la structure viaire locale assurant les échanges entre la ville noyau et sa couronne périphérique, et soutiennent la tendance de croissance spatiale observée au chapitre précédent ; intrinsèquement liée à la configuration du réseau routier sur les territoires communaux ou globalement à l'échelle de l'agglomération. Certains assurent le rôle de contournement périphérique de la ville noyau servant de connexion entre les centralités du sud de l'agglomération comme à titre d'exemple le CW101 desservant la ville d'EL Khroub, Ali Mendjeli et Ain Smara. D'autres assure la connexion entre l'agglomération et la deuxième couronne ; à savoir le CW133 vers Ibn Badis à l'est, le CW8 et CW10 vers Beni Hamidene au nord-ouest, et le CW4 entre Ain Smara et IBN Ziad à l'ouest.

A cet effet, nous observons 16 chemins de wilaya couvrants les territoires communaux de l'agglomération, dont les CWs 51, 44, 2, 21, 133, 151, 175, et 24 soit la moitié, traversent la commune de Constantine toujours en première position sur une distance de 57.67 km équivalente à 36 % du total. El Khroub vient en seconde position avec 56.16 km soit un taux de 35 %, la commune est traversée des CWs 133, 151, 14, 5, 18, 101, et 131. A la différence des communes précitées les trois restantes ne sont traversées que par un nombre restreint de chemins de wilaya et sur des distances limitées. Nous retrouvons dans le même ordre décroissant les communes de Ain Smara, Didouche Mourad et Hamma Bouziane, couvertes respectivement sur des distances de 26.42 km, 19.34 km, 1.94 km, par les CWs 101 et 4 au niveau de Ain Smara, les CWs 51, 10, et 8 à Didouche Mourad, et le CW2 sur Hamma Bouziane. Leurs taux cumulés représentent 29 % du total chemins de wilaya dans l'agglomération.

#### **IV.1.1.4 La Voirie urbaine : les trois grandes concentrations urbaines (Constantine, Ali Mendjeli et El Khroub).**

La voirie urbaine est caractérisée par sa complexité et la multiplicité des rôles qu'elle joue, en accueillant les flux issus de la voirie principale, et en desservant les activités urbaines de toute sorte. Elle abrite les trottoirs bordés de commerces d'infrastructures et de services, elle dessert les quartiers et les lieux de promenade et de repos ; elle représente le point de rencontre entre un fort trafic routier et l'environnement urbain des individus (Faivre d'Arcier, 1992), assurant le bon fonctionnement des activités urbaines.

En milieu urbain, nous retrouvons plusieurs ensembles viaires, accumulant toutes les strates du réseau partant de la voirie principale à celle urbaine, parcourant les couches qui les composent respectivement. Ce système complexe à une forme instable qui évolue au fil du temps, la configuration physique d'un réseau dépend en premier lieu des caractéristiques topographiques de son site, mais aussi de la période temporelle durant laquelle il a été construit, en effet la technologie de transport utilisée joue un rôle majeur dans les procédés d'aménagement d'un réseau routier (J.-P. Rodrigue, 2024).

Un même grand territoire peut contenir plusieurs topologies et typologies de réseaux s'inscrivant chacun dans une géométrie appart, et ayant des degrés d'abstraction différents, des protées et des orientations variées (Levinson & Krizek, 2007), et comportent par conséquent des routes de natures différentes ainsi que les réglementations sous-jacentes à leurs rapports de charge en fonction du volume et de la capacité de chaque route (Barabási & Albert, 1999).

L'agglomération de Constantine est un exemple pertinent, si nous nous focalisons sur les réseaux respectifs des périmètres urbains de la ville noyau Constantine et de la ville nouvelle Ali Mendjeli, remarqueront que les villes appartiennent à des époques différentes, et qui ont été sujettes à des politiques d'aménagement différentes, ainsi leurs réseaux qui ont été pensés et construits différemment dans la mesure où Constantine est une ville bâtie sur un site à la topographie unique où des obstacles majeurs ont fait que le façonnement géométrique de son réseau soit adaptatif ; une trame viaire radiale et des routes de forme irrégulière. Tandis que Ali Mendjeli quant à sa trame viaire, est dotée d'une morphologie planifiée et maîtrisée de forme orthogonale. Pour ce qui est du cas d'El Khroub ancien village colonial, et première ville satellite en période postcoloniale, elle a subi une mutation sous l'impulsion d'une croissance rapide ; accueillant de grands programmes de logements au sein de son périmètre et en dehors de celui-ci (par exemple : la ville nouvelle Massinissa, et le pôle urbain Ain Nahas), ainsi qu'une panoplie d'infrastructures de base (équipements de santé et universitaires, etc.) et de commerces faisant d'elle la deuxième concentration urbaine en tant que commune et la troisième en tant que ville après Ali Mendjeli. Cette mutation accélérée a impacté la morphologie de la trame viaire qui a évolué de manière anarchique et peu cohérente à l'exception de la voirie principale, résultant sous une forme réticulaire articulée sur deux voies structurantes CW175 et la RN3.

Le plan de circulation de 2014, élaboré par la direction des transports de Constantine s'est penché sur les périmètres des deux villes (Constantine et Ali Mendjeli), mettant à disposition

des données sur la configuration des réseaux viaires, les données de trafic routier, ainsi que sur la répartition et la charge modale des principaux axes structurants de transport, reliant les deux plus grandes centralités de l'agglomération, ainsi que la majorité de ses villes. La ville Khroub a été un tant soit peu négligée, car la réponse des politiques locales en termes de transport se sont basés sur des lignes de transport alimentées par bus et taxi exclusivement (MAROUK, 2008), et moins de démarches intégrées transport/urbanisme (CHETTAH & MESSACI, 2014), néanmoins quelques projets comme la rocade Est de la ville sous le statut actuel de RN3, la gare routière, la rocade ceinturant l'agglomération et reliant Ain Smara, Ali Mendjeli et El Khroub via l'actuel CW103, en plus des stations de bus (Bouhouche et Massinissa) (Direction des Transports, 2009), font que EL Khroub a une trame viaire importante tant sur l'échelle de la wilaya que sur celle de l'agglomération.

#### **IV.1.1.4.1 La voirie principale**

A **Constantine**, ce segment est formé majoritairement de routes nationales assurant les connexions urbaines, intercommunales et inter-wilayas (La RN3 et RN79 côté sud et sud-est, La RN27 et RN79 et RN3 côté nord et nord-ouest, et la RN5 côté sud-ouest).

Les chemins de wilaya assurent des connexions importantes, comme le CW51 (Djebel et l'Ouehch) qui représente l'accès nord est vers l'autoroute Est-Ouest ainsi que le CW 133 (quartier Riadh). L'autoroute assure à elle seule un contournement périphérique de la ville du côté ouest et sud.

Ainsi que les voies de contournement : sud (RN5) et ouest (vers la RN27), la rocade Massinissa, la voie de contournement de la cité Belhadj menant vers l'autoroute et la ville universitaire Salah Boubnider Constantine 3, ainsi que le pont Saleh Bey qui représente une liaison nord-est sud-ouest de la ville.

Du côté de la ville **Ali Mendjeli**, la RN79 Sud délimite la limite est et croise le développement urbain initial ; soit la cité Kadri Brahim (voir chapitre précédant). Cet emplacement représente la jonction avec le CW 101 ; un axe structurant de la ville et infrastructurel essentiel, accueillant l'extension de la ligne de tramway, et desservant directement les installations d'envergure ; telles que le pôle universitaire Abdelhamid Mehri Constantine 2. Ainsi du côté Sud, se dresse une voie de contournement reliant les routes précitées, tandis que l'accès direct depuis l'autoroute est disponible du côté nord passant par la ville universitaire. L'accès du côté ouest est assuré par une pénétrante en provenance de Ain Smara.

Pour le cas de la ville **d'El Khroub**, le CW 175 est la première voie structurante du noyau ancien de la ville, le traversant de nord en sud-est, il représente la continuité de la RN20 depuis l'Est vers Constantine. La RN3, ancienne rocade de contournement est de la ville devient un principal axe de transport tant au niveau local que régional, reliant le sud de la grande couronne à la ville de Constantine, ainsi que les wilayas du sud à celles du nord de la région Est du pays faisant d'El Khroub la porte Sud de l'agglomération de Constantine. Actuellement la RN3 représente la voie structurante de la ville est la barrière physique séparant l'ancien tissu urbain à l'Ouest du nouveau à l'Est. Ajouté à cela, le CW101, contournement sud de l'agglomération, il permet la communication directe avec Ali Mendjeli et Ain Smara.

#### **IV.1.1.4.2 La voirie primaire, secondaire, tertiaire et résidentielle**

Au niveau de la ville de **Constantine**, la hiérarchisation de ces voies proprement urbaines est facilement distinguée. Les voies primaires sont collectrices ; à ce titre, nous citons le boulevard e l'ALN (Sidi Mabrouk), le Boulevard Est (Djebel El Ouehch), le boulevard Ouest Ernesto Che Guevara (Belle vue, Frères Filali), Boulevard Zaamouche (El Kantara), etc.

Les voies secondaires reçoivent des flux à moindre importance, et assurent une transition de celle primaire vers les voies tertiaires menant aux quartiers, nous retrouvons dans le cas de Constantine celles issues de l'urbanisme colonial (avenue Aouati Mustapha et kitouni), etc.

En bas de la hiérarchisation des voies, celles résidentielles desservent directement les habitations et représentent la majeure partie de la voirie urbaine.

Du côté d'Ali Mendjeli, nous assistons à une hiérarchisation presque similaire, la différence réside dans la morphologie de la voirie (orthogonale) ainsi que dans les largeurs de voies qui sont plus importantes comparées à celles de Constantine, dans la mesure où la ville nouvelle a été pensée pour accueillir des flux important de mobilité intra-urbaine et interurbaine, s'agissant de la deuxième concentration urbaine de l'agglomération censée accueillir une quantité notable d'infrastructures, de commerces et d'habitants (voir chapitre précédent).

Les voies collectrices (primaires et secondaires) sont distribuées de manières assurer une fluidité omnidirectionnelle du trafic autour des unités de voisinages (UV). Celles de desserte (tertiaires et résidentielles) garantissent la bonne circulation à l'intérieur de ces derniers.

Pour ce qui est du cas d'**El Khroub**, la voirie urbaine dresse une forme de hiérarchisation partant des deux axes précités (CW175 et RN3) voies primaires, où des voies secondaires viennent se greffer perpendiculairement à la première (forme issue du tissu ancien en damier), afin de la relier à la deuxième où elles prennent une forme adaptée au nouveau tissu. Du côté



Est de la RN3, la voirie prend plusieurs formes, conditionnée par le tissu implanté de la ville nouvelle Massinissa à dominance orthogonale. La largeur des voies indique une certaine hiérarchisation par gabarit en vue d'accueillir les grands boulevards (ex : 1600 logements), et de desservir les quartiers, infrastructures et commerces. Les voies tertiaires, tantôt desservent les ilots et tantôt débouchent sur les voies principales. Le périmètre urbain d'El Khroub illustre une transition flagrante tant au niveau de son tissu urbain bâti que sur sa trame viaire adaptative entre le noyau ancien, l'expansion à croissance rapide et l'urbanisation planifiée.

La figure ci-dessous résume la hiérarchisation des voies et leurs typologies à l'intérieur des périmètres urbains respectifs des villes : Constantine, El Khroub et Ali Mendjeli dans leur contexte commun qui est le réseau routier principal de l'agglomération de Constantine.

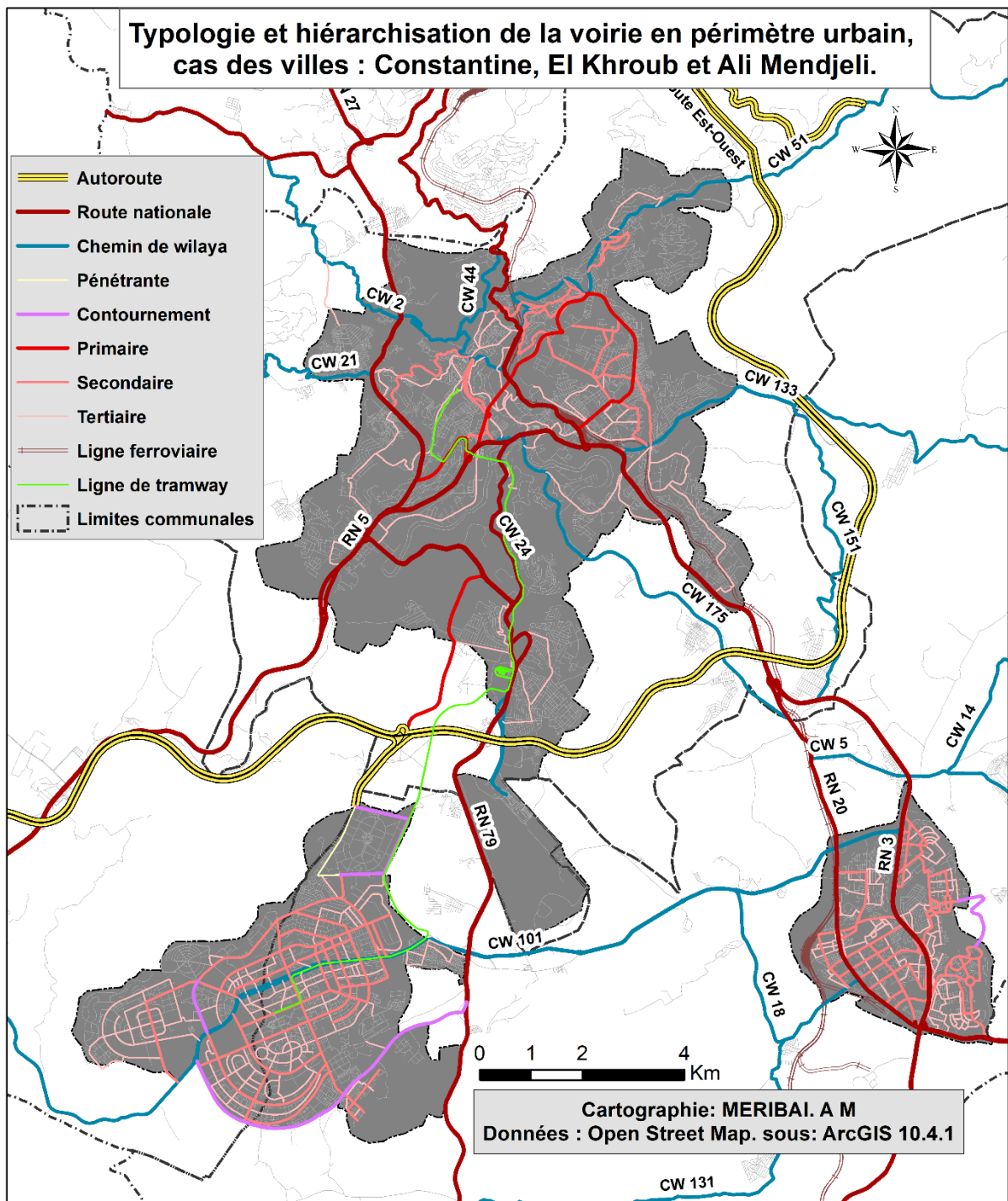


Figure IV. 3: Typologie et hiérarchisation de la voirie en périmètre urbain, cas des villes : Constantine, El Khroub et Ali Mendjeli. Source OpenStreetMap, traitement auteur, 2024.

#### IV.2 Trafic routier dans l'agglomération de Constantine : un effet d'engouement :

L'étude du trafic routier nous renseigne sur la capacité d'un réseau, son taux de charge et l'efficacité de sa structure, pour desservir les différentes centralités d'un territoire complexe comme l'agglomération de Constantine. Elle aide aussi à décerner les axes majeurs de

transport et constitue un indice sur l'attractivité qu'exerce les centralités sur les individus et nous renseigne ainsi sur leur mobilité urbaine.

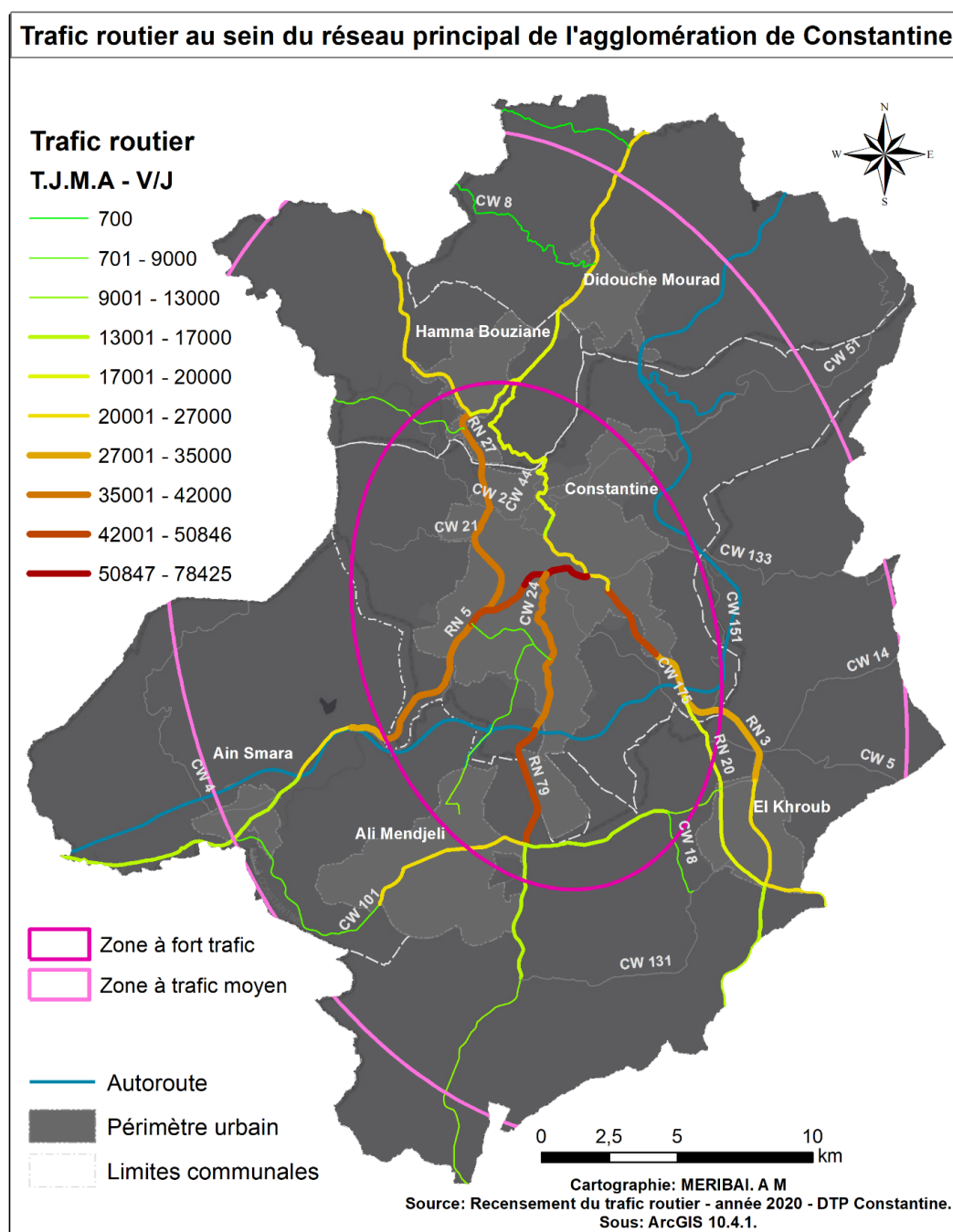


Figure IV. 4: Trafic routier au sein du réseau principal de l'agglomération de Constantine. Source : DTP Constantine, 2020.  
Traitement auteur, 2024.

La figure ci-dessus présente les données du trafic routier au sein de l'agglomération de Constantine et met en exergue la nuance entre la saturation du réseau et les périmètres urbains respectifs des six villes.

La direction des travaux publics de la wilaya de Constantine a effectué en 2020 un recensement du trafic routier au niveau des routes nationales traversant la wilaya soit les RN

3, 5, 10, 20, 27 et 79. Ce dernier constitue une mise à jour du recensement qui l'a précédé en 2008. Les résultats sont exprimés en T.J.M.A (*Taux Journalier Moyen Annuel*), soit en véhicule par jour (tout type de véhicule confondu), et dans les deux sens (DTP Constantine, 2020).

Selon une première lecture, nous remarquons un effet d'engouement au niveau du centre géographique du périmètre urbain de la ville de Constantine. L'intersection des routes nationales 3, 79, 27 et 5 au niveau de la voie de contournement sud (CW24) résulte avec une saturation de ce dernier qui affiche le taux de trafic le plus élevé allant de 50 847 à 78 425 véhicules par jour qui le traversent dans les deux sens.

La forme radiale du réseau routier de l'agglomération dont le centre est le périmètre urbain de la ville de Constantine, présente une certaine logique de désaturation (trafic en baisse) au fur et à mesure que l'on s'éloigne de ce dernier et inversement. Cela dit, Constantine constitue un point de rencontre et d'orientation des flux émanant depuis les villes de sa couronne périphériques et vers elles. Une deuxième lecture s'est faite grâce à l'outil (*spatial statistics tools*) dans ArcGIS qui nous a permis de mesurer la distribution géographique du trafic routier selon les dimensions statistiques (données du recensement) et spatiale, et de les diviser par la suite en deux grandes zones de trafic ; à savoir fort et moyen.

#### **IV.2.1 La zone à trafic fort**

Cette zone concerne les tracés de routes nationales et de chemins de wilaya qui se situent dans le périmètre urbain de Constantine et à proximité de celui-ci vers les entrées des villes : El Khroub, Ali Mendjeli et Hamma Bouziane. Affichant des taux de trafics majoritairement forts, suivant des degrés de saturations différents.

##### **IV.2.1.1 Les routes nationales**

- **La route nationale 79** constitue un axe de transport principal assurant la liaison entre Constantine et Ali Mendjeli, et accueillant plusieurs modes de transport routiers et sur site propre (ligne de tramway).

Cette voie affiche déjà un taux de trafic fort ; de l'ordre de 40 859 V/J entre le contournement sud et le rond-point Massinissa, suite à quoi il atteint 41 160 V/J entre ce dernier et l'échangeur d'autoroute. Le trafic atteint son maximum en direction d'Ali Mendjeli, soit un taux de 50 846 V/J, soit un trafic qualifié de très fort. Cette ascension s'explique par l'accumulation des flux à chaque croisement (les flux venant de la zone industrielle Palma au niveau du rond-point Massinissa, et ceux depuis l'autoroute Est-Ouest au niveau de Zouaghi Slimane). La route 79 prend par la suite une tendance décroissante de son trafic suite à son

croisement avec le CW 101 desservant la ville Ali Mendjeli (Entrée principale) et qui constitue l'axe principal structurant de la ville et son réseau routier, et dont le trafic journalier est considéré comme fort ; atteignant 25 000 V/J au sein de son périmètre urbain.

- **La route nationale 3** est aussi un axe de transport principal au niveau de l'agglomération, cette dernière relie el Khroub à Constantine et accueille plusieurs catégories de transports urbains (bus et taxis) ainsi que le transport de voyageurs inter wilaya, desservant directement la gare routière Sahraoui Tahar qui assure une offre de transport sur 32 directions (Ministère Des Finances et al., 2020).

La RN3 affiche un taux croissant de trafic en allant d'El Khroub vers Constantine avec 30 000 V/J, ce dernier atteint son pic de 45 000 V/J après l'échangeur d'autoroute, depuis lequel un grand flux émane de l'autoroute qui joue le rôle de contournement périphérique Est-Sud de Constantine, faisant du tronçon Sissaoui-Onama (Entrée Sud-Est de Constantine) la portion la plus saturée de la RN3. A partir du 4<sup>ème</sup> kilomètre le trafic décroît jusqu'à 25 000 V/J en direction de Bab el Kantara (porte nord de la ville), suite à quoi il régresse à 20 000V/J en direction de l'agglomération Bekira et Didouche Mourad.

- **La route nationale 5** assure à l'échelle de l'agglomération la liaison entre Ain Smara et Constantine vers le contournement sud de celle-ci.

La RN5 affiche un trafic croissant, allant de 35 000 V/J avant les limites communales Constantine-Ain Smara à 40 000 V/J dans la partie située entre celles-ci et l'entrée du périmètre urbain de la ville de Constantine via le quartier Boussouf, pour atteindre les 45 000 V/J sur la première partie du Contournement Sud tout au long de la zone industrielle Palma, puis les 78 425 V/J au niveau de la partie Est de ce dernier et où se croisent les RN5, 79, et 3, créant un effet entonnoir des flux de circulation émanant de plusieurs directions.

- **La route nationale 27** assure la continuité de la précédente depuis le quartier 5 Juillet, étant l'évitement ouest de la ville de Constantine, desservant Hamma Bouziane, connaît un taux de trafic fort est stable à l'intérieur de cette première zone, et qui est de 40 000 à 42 000 V/J. Le flux est divisé au niveau de l'entrée de la ville en deux directions : vers la Wilaya de Jijel avec 25 000 V/J, et vers Didouche Mourad par la RN3 avec 2 000V/J.

#### **IV.2.1.2 Les chemins de Wilaya**

- **Le chemin de wilaya 101** joue un rôle de contournement périphérique Sud de la commune de Constantine, en assurant la liaison entre les villes Khroub, Ali Mendjeli et Ain Smara.

Ce dernier affiche un taux de trafic progressif depuis la sortie d'El Khroub suite au croisement du CW18 vers l'entrée d'Ali Mendjeli, allant de 15 000 V/J jusqu'à atteindre les 25 000 V/J suite au croisement de la RN79 la montée du trafic à l'intérieur du périmètre urbain de la ville indique une forte déviation des flux vers Ali Mendjeli et appuie sa position d'axe structurant de celle-ci et sa fonction de voie principale de transport urbain, étant donné que ce dernier accueille l'extension de la ligne de tramway jusqu'au terminus (université Abdelhamid Mehri Constantine 2) et la gare routière de type B : Lakhdar Benchertioua qui assure une offre de transport sur 36 directions (Ministère Des Finances et al., 2020). A la sortie d'Ali Mendjeli vers la ville Ain Smara le trafic prend une tendance décroissante.

- **Le chemin de Wilaya 175** est l'axe structurant de l'ancien village colonial de la ville actuelle El Khroub, et bien que ce dernier fût déclassé en termes de gestion des flux de mobilité par la RN3 qui devient l'axe principal de transport urbain, il reste un axe très sollicité étant une voie principale avec un flux journalier de 20 000 V/J, assurant la continuité de la RN20 en direction de Constantine et marque le départ du CW101 vers Ali Mendjeli.
- **Voies d'extrême importance**, la route reliant la RN5 au niveau de Boussouf par la zone industrielle palma, et le rond-point Massinissa, semble accueillir quotidiennement des flux de trafic importants et jouer un nouveau rôle d'entrée sud vers le péricentre de Constantine. Ajouté à cela la nouvelle voie de contournement de Belhadj donnant directement vers l'autoroute et dont la continuité représente la pénétrante d'Ali Mendjeli via l'université Constantine 3.

Cette nouvelle infrastructure routière, bien que récente et n'existant pas dans le recensement du trafic, présente aujourd'hui une concentration de flux dans ses deux extrémités, soit au niveau de la zone industrielle palma et au niveau de l'ouvrage d'art surplombant l'autoroute et offrant un accès et une sortie rapides à la ville nouvelle depuis les deux sens de circulation de l'autoroute en plus du flux venant de Constantine par le contournement de Belhadj.

L'augmentation rapide du trafic routier pendant les heures de pointe crée des bouchons de circulation qui s'étendent sur une distance considérable chaque jour. D'après notre expérience vécue sur cet ensemble de voies, nous estimons approximativement que le trafic entre le rond-point Massinissa et la zone industrielle atteint facilement les 9 000 V/J ou plus. Pour ce qui est de la pénétrante d'Ali Mendjeli par l'université Constantine 3, il est très probable que le mouvement cumulé après la bretelle d'autoroute vers Ali Mendjeli dépasse les 12 000 V/J.

#### **IV.2.2 La zone de trafic moyen**

Cette zone présente une désaturation des routes nationales et chemins de Wilaya au niveau des périmètres urbains de la couronne périphérique, notamment au Sud où le trafic routier a tendance à décroître au fur et mesure qu'on se rapproche des limites de l'agglomération.

##### **IV.2.2.1 Les routes nationales**

La RN 3 Sud présente une régression de son trafic routier qui passe de 30 000 V/J au niveau de Ain Nahas à 25 000 V/J dans le périmètre urbain d'El Khroub, puis à 16 000 V/J après son croisement avec la RN 20.

La RN 20 semble à son tour présenter la même tendance en direction de l'Est vers la limite de la commune en passant de 20 000 V/J à 15 000 V/J.

La RN 79 Sud affiche un taux qui décroît significativement suite à son croisement avec le CW 101 passant de 50 846 V/J à 15 000 V/J, puis à 9 000 V/J après le CW131 vers la limite sud de la commune Khroub. La RN 79 Nord vers Ibn Ziad affiche un taux moyen de 9 000 V/J.

La RN 5 suit le rythme en direction de Ain Smara avec un taux descendant à 25 000 V/J avant la bretelle d'autoroute, puis à 15 000 V/J après celle-ci.

La RN 27 reste stable avec un trafic de 25 000 V/J en direction de Jijel.

##### **IV.2.2.2 Les chemins de Wilaya**

Le CW 175 affiche un taux stable de 20 000 V/J jusqu'au son croisement avec le RN3 au sud de la ville.

Le CW 101 prend la même tendance en dehors du périmètre urbain de la ville Ali Mendjeli vers Ain Smara avec un taux nettement moins important, à savoir 8 000 V/J.

Les CW 8&10 partants de la commune Didouche Mourad vers Beni Hamidene, accueillent un trafic qualifié de faible de savoir 700 V/J.

#### **IV.2.3 La relation entre concentration urbaine et trafic routier**

Parmi les déductions que l'on peut relever suite à cette analyse, est le fait que la concentration des flux provoque des taux de saturation non négligeables au niveau des routes nationales desservant le trio de ville à concentration urbaine élevée, à savoir : Constantine en premier, la ville nouvelle Ali Mendjeli en deuxième position et la ville d'El Khroub en troisième. Cette analyse n'a fait que renforcer les positions prises lors des analyses précédentes concernant la concentration de population et d'infrastructures dans ces villes (chapitre précédent).

Les routes nationales et chemins de wilaya desservant les villes précitées s'avèrent être des axes de transport majeurs très sollicité par les mouvements de mobilité urbaine, notamment

les RN 79 et 3 ainsi que le CW 101. Il est aussi important de rappeler que les infrastructures universitaires dans l'agglomération de Constantine sont implantées près des axes de transport majeurs à trafic fort et sont directement desservies par ces derniers.

L'étude de l'accessibilité géographique spatio-temporelle dans l'agglomération de Constantine semble s'imposer afin de comprendre les schémas de circulation au sein de cette complexité urbaine.

### **IV.3 Accessibilité géographique spatiale et temporelle des centres des villes au sein de l'agglomération de Constantine**

L'accessibilité des villes est souvent liée aux degrés de centralité sous un rapport négatif, c'est-à-dire plus une ville affiche un certain degré de centralité dont témoigne la concentration urbaine bâtie, de population et d'activités, plus cette dernière est difficile d'accès ou de sortie. Dans une agglomération, on peut observer que l'ensemble des villes la composant, entretiennent une corrélation dépendante de leurs centralités et attractivités en fonction du degré d'émission et de réception de flux automobiles liés à la mobilité urbaine quotidienne qui se pratique dans ce grand territoire, et qui se projette directement sur la qualité d'accessibilité. Il est important de rappeler que l'accessibilité dépend aussi de la configuration du réseau viaire qui dessert et relie les centralités du territoire, à travers sa structure hiérarchique des voies, leurs dimensions et leurs densités, ce qui témoigne sur la capacité de ce dernier. Le recensement de trafic sur un réseau routier, permettent d'avoir un aperçu sur la réalité de l'accessibilité des villes.

L'accessibilité d'un centre urbain se résume à l'effort fourni ou le degré de facilité avec laquelle on peut l'atteindre, il s'agit donc de mesurer la distance physique qui le sépare des autres centres ou endroits dans un territoire. L'accessibilité constitue donc cette caractéristique relative à un lieu, mais pas que ; il peut s'agir d'une fonction, une activité ou un service. Outre, l'accessibilité spatiale est la capacité tangible et mesurable d'accéder à un lieu, une ressource, etc., qui possède au moins une dimension géographique (Crouzel, 2010). Elle peut être mesurée via plusieurs paramètres ; la distance, le temps, le coût ou l'effort requis pour se déplacer d'un endroit à un autre (WIEBE, 2010). Elle est considérée comme la connexion reliant différentes localités distribuées sur un territoire (Gerils, 2016).

**L'accessibilité intégrale** d'un lieu (indice de Shimbel) est définie comme la somme cumulée des trajets les plus courts reliant tous les emplacements à ce lieu (Dumolard, 1999).

**L'accessibilité géographique** est la normalisation de la dernière, via la division de la somme cumulée par le nombre total de lieux (Drevelle, 2013), elle correspond donc à l'effort moyen à



fournir pour atteindre un lieu depuis les autres lieux d'un territoire (De Crecy, 1979). **L'accessibilité relative** est la mesure de l'effort à fournir pour parcourir une distance entre deux lieux.

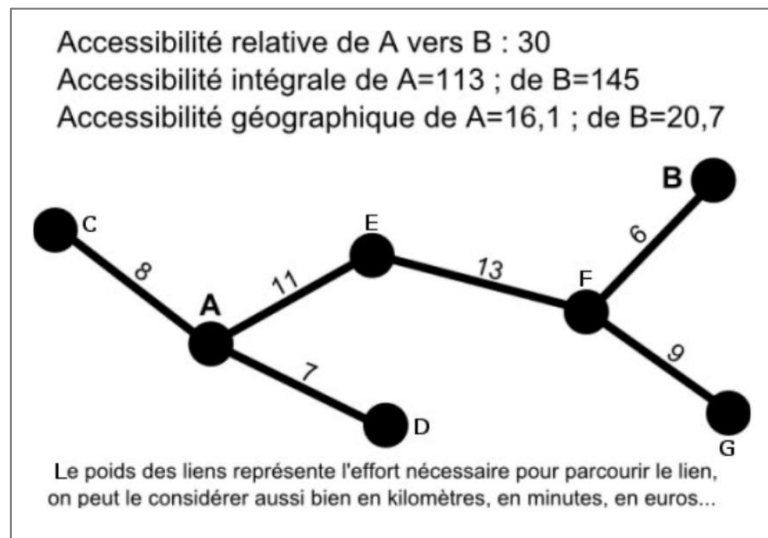


Figure IV. 5: Schéma explicatif de la matrice d'accessibilité entre différents sommets d'un graphe. Source : « A comme accessibilité » par MATTHIEU DREVELLE, 2013.

La matrice accessibilité nous permet de mesurer l'accessibilité géographique selon les indicateurs distance kilométrique et distance temporelle (budget temps) (Ndonky et al., 2015). Ces formules ne tiennent pas compte des caractéristiques physiques du réseau, ni de l'importance (démographique, économique, etc.) des divers lieux étudiés ; elles mettent uniquement l'accent sur les possibilités de déplacement offertes par le réseau graphiquement simplifié (Debbabi, 2020).

Afin de calculer l'accessibilité au niveau des centres urbains de l'agglomération de Constantine, à savoir les centres des villes (Constantine, El Khroub, Ali Mendjeli, Ain Smara, Hamma Bouziane, Didouche Mourad), nous nous pencherons dans un premier temps sur l'indicateur « distance », en utilisant la matrice kilométrique, ceci nous permettra d'évaluer la centralité géographique spatiale des centres. La deuxième étape concernera l'indicateur « temps », via la matrice temporelle, dans le but d'arriver à une évaluation réelle du niveau d'accessibilité en « budget temps » de déplacement vers et depuis chaque centre. La matrice temporelle sera appliquée en premier durant les heures creuses (HC) ce qui se traduit par le niveau optimal de facilité de mobilité en pratiquant le réseau routier principal de l'agglomération en évitant d'emprunter l'autoroute, selon la limitation de vitesse et en l'absence de contraintes liées à la congestion routière.

Suite à quoi, les mêmes trajets seront refaits cette fois-ci en périodes de saturation, c'est-à-dire en heures de pointe du matin et du soir (HPM et HPS) lorsque la mobilité traduite par les

flux de mouvement atteint son maximum. L'objectif de cette étape est de quantifier les variations d'accessibilité que subissent les centres urbains en périodes de pointe dans les deux sens de flux (entrée et sortie), et tenter de comprendre les tendances liées à la baisse de l'accessibilité pour chaque centre urbain.

Dans le cadre de cette enquête sur terrain, l'application de la formule de Shimbél se fera sur la base de trajets effectués en voiture, vers les environs de 21h du soir en HC, entre 7h et 9h45 en HPM et entre 16h et 17h45 en HPS. Les distances enregistrées seront celles des chemins les plus courts séparant les centres et non pas les entrées de villes. Bien qu'une enquête basée sur la deuxième possibilité ait été menée au niveau de l'agglomération de Constantine, se basant sur la distance entre les entrées de centres (Debbabi, 2020), nous estimons qu'il serait plus révélateur d'opter pour la première option ; celle de compléter les trajets jusqu'aux noyaux des centres, pour la simple raison que la congestion routière et les bouchons de circulation atteignent leur summum à ce niveau précis de l'urbain, et que les résultats refléteraient de manière plus précise la réalité de l'accessibilité des centralités urbaines et des variations de celle-ci au niveau de l'agglomération de Constantine.

#### IV.3.1 Accessibilité spatiale géographique, indicateurs distance et temps en HC.

Le tableau de matrice kilométrique du réseau routier (Tableau 13) reflète les premiers résultats de l'enquête en rapport avec l'accessibilité distancielle des centres.

Le tableau de matrice temporelle en HC (Tableau 14) illustre en minutes les parcours minimums qui séparent les centres les uns par rapport aux autres.

La cartographie ci-dessous combine les résultats des deux tableaux en leur attribuant une dimension géographique, les lignes représentant les trajets et budget temps, sont purement schématiques afin de garantir une lecture claire des données présentées, et ne reprennent pas la projection des vrais parcours sur le réseau routier.

Tableau IV. 1: Matrice des distances kilométriques. Source : Auteur, 2022.

| Distance (Km) | Constantine | Ali Mendjeli | Khroub | Didouche Mourad | Hamma Bouziane | Ain Smara | Accessibilité |              |
|---------------|-------------|--------------|--------|-----------------|----------------|-----------|---------------|--------------|
|               |             |              |        |                 |                |           | Intégrale     | Géographique |
| Constantine   | -           | 16           | 18     | 16              | 11             | 18        | 79            | 13,1         |
| Ali Mendjeli  | 16          | -            | 15     | 32              | 27             | 12        | 102           | 17           |
| Khroub        | 18          | 15           | -      | 32              | 30             | 28        | 123           | 20,5         |
| Didouche.M    | 16          | 32           | 32     | -               | 5,5            | 30        | 115,5         | 19,2         |
| Hamma.B       | 11          | 27           | 30     | 5,5             | -              | 25        | 98,5          | 16,4         |
| Ain Smara     | 18          | 12           | 28     | 30              | 25             | -         | 113           | 18,8         |

Tableau IV. 2: Matrice des distances temps en Heures Creuses. Source : Auteur, 2022.

| Distance temps (min) | Constantine | Ali Mendjeli | Khroub | Didouche Mourad | Hamma Bouziane | Ain Smara | Accessibilité |              |
|----------------------|-------------|--------------|--------|-----------------|----------------|-----------|---------------|--------------|
|                      |             |              |        |                 |                |           | Intégrale     | Géographique |
| Constantine          | -           | 22           | 26     | 27              | 23             | 21        | 119           | 19,8         |
| Ali Mendjeli         | 22          | -            | 22     | 42              | 38             | 20        | 144           | 24           |
| Khroub               | 26          | 22           | -      | 45              | 41             | 37        | 171           | 28,5         |
| Didouche.M           | 27          | 42           | 45     | -               | 11             | 38        | 163           | 27,1         |
| Hamma.B              | 23          | 38           | 41     | 11              | -              | 33        | 146           | 24,3         |
| Ain Smara            | 21          | 20           | 37     | 38              | 33             | -         | 149           | 24,8         |

La première observation sur la matrice distancielle nous indique que le centre de Constantine occupant le centre géographique de l'agglomération est le plus accessible affichant une valeur d'accessibilité géographique égale à 13.1 km, suivie de Hamma Bouziane et Ali Mendjeli avec respectivement 16.4 km et 17 km, puis respectivement Ain Smara avec 18.8 km, Didouche Mourad 19.2 km, et en dernière position Khroub avec 20.5 km.

La lecture purement géographique, révèle le fait que Constantine étant située au centre du groupement occupe une place stratégique renforcée par son niveau d'accessibilité comparé aux autres centres. Hamma Bouziane puis Ali Mendjeli sont les plus accessibles après Constantine compte tenu de la distance moyenne qui les sépare des autres centres. Ain Smara, Didouche Mourad et Khroub sont respectivement les centres les plus excentrés. Ces résultats ne prennent pas en considération les variables exogènes telles que les horaires de déplacements ou les moyens de transport utilisés, etc.

Selon les données de la matrice temporelle, nous observons qu'en HC cette dernière préserve les données de la matrice distance, Constantine affiche toujours une accessibilité géographique satisfaisante de 19.8 min, suivie d'Ali Mendjeli et Hamma Bouziane qui respectivement affichent 24 min et 24.3 min même si sous la variable temps nous remarquons un basculement du classement par rapport à la matrice distance pour ces deux centres, mais avec une légère différence. Pour le cas des centres ; Ain Smara, Didouche Mourad et Khroub, ils gardent le même classement d'accessibilité avec respectivement : 24.3 min, 27.1 min, et 28.5 min.

A ce stade, nous pouvons en déduire qu'en matière de temps de parcours, la configuration physique du réseau routier préserve le principe d'optimalité de l'accessibilité des centres en fonction de la courtesse de la distance parcourue (ces résultats ne prennent pas en compte la réalité d'exploitation du réseau routier en heures de pointe).

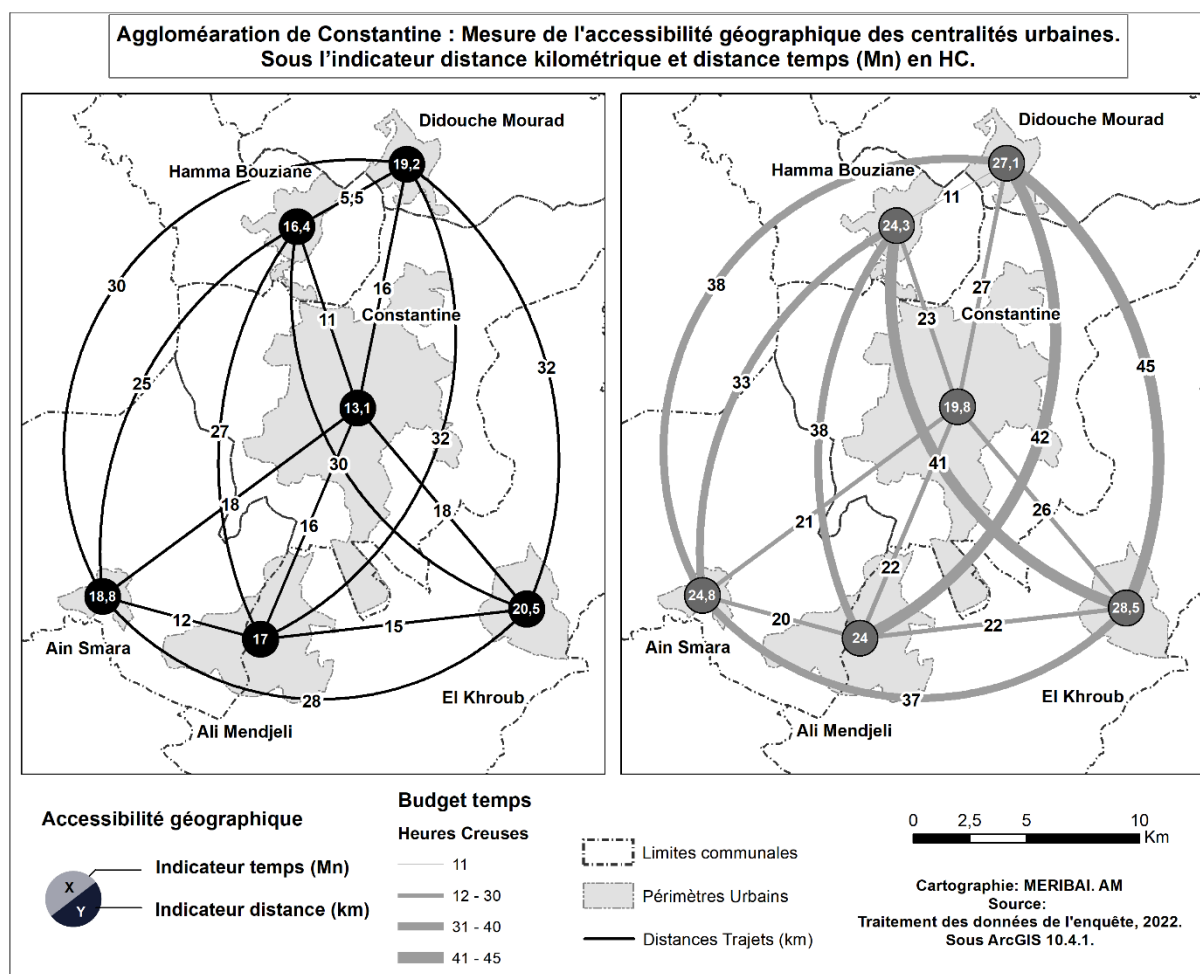


Figure IV. 6: Accessibilité géographique distancielle et temporelle des centres de l'agglomération de Constantine. Source : Auteur, 2022.

#### IV.3.1.1 Centralité géographique des villes de l'agglomération (indice de König)

La première lecture sur l'accessibilité spatiale en fonction des indicateurs distance et temps en dehors des paramètres exogènes (congestion routière, saturation des routes et moyens de déplacements) met en évidence les opportunités de mobilité offertes entre l'ensemble des centres, celle-ci devient intéressante quand il y a une interaction réciproque, basée sur le fait que géographiquement les centres périphériques sont en général moins accessibles ; ce qui est le cas dans l'agglomération de Constantine.

Une deuxième lecture est possible à l'aide de l'indice de König (indice de centralité géographique) dont le calcul est possible à partir des données de l'indice de Shimbel, dans l'objectif de vérifier le degré de centralité de chaque centre de l'agglomération.

L'indice de König quantifie la centralité à travers les distances entre les nœuds d'un réseau. Il est exprimé comme les distances les plus courtes cumulées entre un nœud spécifique et tous les autres nœuds. Une somme réduite indique une plus grande centralité du nœud (König, 1936), dans notre cas le centre remplace le nœud.

Jusque-là l'indice de König brut est équivalent à la valeur d'accessibilité intégrale pour chaque centre (indice de Shimbel), l'utilisation de cet indice ne devient intéressante qu'après sa normalisation ; une étape cruciale qui consiste à diviser la valeur trouvée pour chaque centre par la valeur maximale des distances que peut avoir le nœud (centre) dans un réseau, qui se calcule par la multiplication de la plus grande distance relevée séparant deux centres par (n-1) le nombre total de centres (O'Sullivan & Unwin, 2010). L'indice normalisé sera compris entre 0 et 1, et donc plus sa valeur est proche de zéro plus le centre occupe une position centrale, le contraire indique une position moins centrale ou périphérique.

*Équation 1: formule de normalisation de l'indice de König*

$$K_i \text{ normalisé} = \frac{K_i}{K_{\max}}$$

Où :

- $K_i$  est l'indice de König brut pour un centre qu'on nommera :  $i$ .
- $K_{\max}$  est la valeur maximale possible de l'indice de König dans le réseau, calculée comme  $K_{\max} = d_{\max} \times (n-1)$

*Tableau IV. 3: Mesure de la centralité géographique des centres de l'agglomération de Constantine. Auteur, 2024.*

| Distance (Km)                                      | Constantine | Ali Mendjeli | Khroub | Didouche Mourad | Hamma Bouziane | Ain Smara | Degré de Centralité  |                           |
|----------------------------------------------------|-------------|--------------|--------|-----------------|----------------|-----------|----------------------|---------------------------|
|                                                    |             |              |        |                 |                |           | Indice de König brut | Indice de König Normalisé |
| Constantine                                        | -           | 16           | 18     | 16              | 11             | 18        | 79                   | 0,49                      |
| Ali Mendjeli                                       | 16          | -            | 15     | 32              | 27             | 12        | 102                  | 0,64                      |
| Khroub                                             | 18          | 15           | -      | 32              | 30             | 28        | 123                  | 0,77                      |
| Didouche.M                                         | 16          | 32           | 32     | -               | 5,5            | 30        | 115,5                | 0,72                      |
| Hamma.B                                            | 11          | 27           | 30     | 5,5             | -              | 25        | 98,5                 | 0,62                      |
| Ain Smara                                          | 18          | 12           | 28     | 30              | 25             | -         | 113                  | 0,71                      |
| $d_{\max} = 32$ $K_{\max} = 32 \times (6-1) = 160$ |             |              |        |                 |                |           | ( $K_i$ )            | $K_i$ normalisé           |

A cet effet, les résultats de la mesure de centralité géographique des centres de l'agglomération s'alignent avec ceux de l'accessibilité spatiale géographique suivant le même classement. Constantine a donc l'indice de König normalisé le plus faible (0,494), ce qui en fait le centre le plus central et accessible. Tandis que El Khroub a celui le plus élevé (0,769), ce qui en fait le centre le moins central et le plus périphérique.

#### IV.3.2 Accessibilité géographique spatiale sous l'indicateur temps en heures de pointe du matin et du soir (HPM et HPS)

L'interrelation entre les centres dépend non seulement de leur situation géographique respective et des distances physiques les séparant, mais fondamentalement de l'efficacité des supports infrastructurels qui facilitent cette interconnexion, on entend par là le réseau routier.

Les indicateurs de distance et du temps de parcours jouent un rôle essentiel dans l'expérience tangible de cette interrelation. En même temps, il est important de rappeler que le rayon d'expansion urbaine maximale s'est accru à la suite des progrès technologiques en matière de transport (J.-P. Rodrigue, 2020), la ville a cependant évolué depuis les années 1800 jusqu'à aujourd'hui, selon le principe de la constante de Marchetti, qui stipule que la durée du trajet moyen devrait rester équivalente à une demi-heure (Warner, 2004). Ceci a influencé de manière significative les caractéristiques morphologiques et l'organisation spatiale des villes, favorisant ainsi la circulation automobile (mode de transport dominant) sur des distances toujours plus longues étant donné sa rapidité.

La distance temporelle constitue l'une des dimensions économiques influant sur l'accessibilité, tandis que d'autres dimensions, notamment le coût et le confort, existent également. L'accessibilité et la centralité sont donc intrinsèquement liées, ce qui permet de discerner l'attrait d'une ville ou celui d'un centre en particulier (Gaudard & Perriard, 1990).

Les données recueillies durant les heures creuses permettent de déterminer les durées de trajet minimales réalisables sur un réseau reliant plusieurs centres. Néanmoins, les résultats ne reflètent pas fidèlement la réalité concrète de la notion d'accessibilité en pleine journée. Pour bien établir un état de fait de l'accessibilité temporelle dans un territoire, il est impératif de l'évaluer pendant les périodes de pointe (matin et soir), au cours desquelles diverses variables, telles que la saturation des routes, la congestion, et, en particulier, quand les activités urbaines induisant la mobilité sont praticables, feront partie intégrante du processus de mesure. Le comparatif de ces deux périodes à celle en heure creuse permettra d'évaluer les variations d'accessibilité en baisse pour chaque centre.

En outre, pour garantir la compatibilité des résultats, il est conseillé d'utiliser un mode de transport unique. L'automobile, qui domine le trafic routier, constitue le mode le plus illustratif et représente la prépondérance des déplacements urbains.

Dans le cadre de cette phase de l'enquête, nous envisageons d'approcher l'accessibilité en heures de pointe (HPM et HPS) dans les deux sens d'entrée et de sortie des centres. La métrique d'accessibilité concernant la sortie depuis un centre est calculée comme le temps de trajet moyen vers les autres centres de l'agglomération, et inversement, l'accessibilité pour l'entrée est déterminée de la même manière. L'analyse de l'accessibilité à l'entrée et à la sortie, ainsi que de leurs variations entre les périodes de pointe du matin et du soir, donne un aperçu des niveaux de centralité de chaque centre, et des directions de flux de mobilité pendulaire.

#### IV.3.2.1 Lecture comparative entre accessibilité HC et moyenne HP dans les centres de l'agglomération

Le tableau suivant résume les mesures de l'accessibilité moyenne en heures de pointe (matin et soir cumulés) et les compare avec celles relevées en heures creuses pour chaque centre de l'agglomération.

Tableau IV. 4: Lecture comparative entre accessibilité en HC et celle moyenne en HP. Source : Auteur : 2022.

| Accessibilité géographique  | Constantine | Ali Mendjeli | Khroub | Didouche Mourad | Hamma Bouziane | Ain Smara |
|-----------------------------|-------------|--------------|--------|-----------------|----------------|-----------|
| Accessibilité en HC         | 19.8        | 24           | 28.5   | 27.1            | 24.3           | 24.8      |
| Accessibilité moyenne en HP | 28.9        | 34.1         | 38.4   | 35.4            | 31             | 30        |

A travers la lecture comparative entre l'accessibilité en HC et la moyenne des valeurs récoltées en HP ; on remarque que respectivement les centres : Ali Mendjeli, El Khroub et Constantine affichent une régression de l'accessibilité géographique moyenne en HP plus importante comparée à celles de Didouche Mourad, Hamma Bouziane et Ain Smara. La baisse d'accessibilité moyenne en HP dans les trois premiers est justifiable par leurs statuts ; ce trio regroupe tous les indicateurs de dynamique urbaine générateurs de mobilité ; population importante, concentration d'activités commerciales, de services et infrastructures. Malgré cela, Constantine reste le centre le plus accessible, suivie de Ain Smara et Hamma Bouziane, puis respectivement Ali Mendjeli, Didouche Mourad et enfin El Khroub. Dans ce cas, on observe que l'effet de la dynamique urbaine sur l'accessibilité moyenne en HP est contrebalancé par la centralité géographique, la densité et la bonne connectivité du réseau routier, notamment au niveau de Constantine et Ali Mendjeli.

#### IV.3.2.2 Accessibilité géographique sous l'indicateur temps en HPM/HPS

Afin d'analyser la baisse d'accessibilité durant les heures de pointe, il a fallu la comparer à celle mesurée en heures creuses. Ainsi dans un second temps, il a semblé important de confronter et comparer les données de la matinée et du soir ; de sorte à pouvoir observer les tendances de baisse pour chaque centre durant les deux périodes et dans les deux sens (entrée et sortie).

Une première observation sur les valeurs relevée par rapport à l'accessibilité d'entrée et de sortie des centres indique que tous affichent une baisse plus considérable en HPS comparé à celle en HPM, à l'exception de Ain Smara qui présente une tendance inversée, chose qui peut être due à son excentricité géographique et à sa bonne connectivité au réseau routier.

Le tableau suivant résume les tendances de variation en baisse de l'accessibilité des centres de l'agglomération de Constantine, durant les périodes de pointe (matin et soir) par rapport à l'accessibilité en heures creuses.

Tableau IV. 5: Variations d'accessibilité, entre HC et HP (Matin et Soir). Source : Auteur, 2022.

| Accessibilité     | Constantine | A Mendjeli | Khroub | Didouche M | Hamma B | A Smara | Agglomération de Constantine |               |
|-------------------|-------------|------------|--------|------------|---------|---------|------------------------------|---------------|
|                   |             |            |        |            |         |         | Accessibilités Moyennes      |               |
| H.C               | 119         | 144        | 171    | 163        | 146     | 149     | 148.7                        | H.C           |
| Ent - H.P.M       | 167         | 182        | 213    | 214        | 196     | 179     | 192                          | Ent - H.P.M   |
| Ent - H.P. S      | 171         | 225        | 247    | 218        | 198     | 178     | 206                          | Ent - H.P. S  |
| Sort - H.P.M      | 158         | 199        | 232    | 201        | 174     | 187     | 192                          | Sort - H.P.M  |
| Sort - H.P. S     | 197         | 212        | 230    | 216        | 187     | 184     | 204                          | Sort - H.P. S |
| Taux de variation |             |            |        |            |         |         |                              |               |
| Ent - H.P.M       | -40 %       | -26 %      | -25 %  | -31 %      | -34 %   | -20 %   | -29 %                        | Ent - H.P.M   |
| Ent - H.P. S      | -44 %       | -56 %      | -44 %  | -34 %      | -36 %   | -19 %   | -39 %                        | Ent - H.P. S  |
| Sort - H.P.M      | -33 %       | -38 %      | -36 %  | -23 %      | -19 %   | -26 %   | -29 %                        | Sort - H.P.M  |
| Sort - H.P. S     | -66 %       | -47 %      | -35 %  | -33 %      | -28 %   | -23 %   | -39 %                        | Sort - H.P. S |

#### IV.3.2.2.1 L'accessibilité d'entrée

Cet aspect représente les trajets effectués à partir des centres vers un centre de l'agglomération, cette mesure est donnée par le calcul du temps de trajet moyen.

En heure de pointe et en comparaison avec celle en heure creuse, la baisse d'accessibilité est importante. Celle-ci est en rapport avec l'augmentation significative du trafic routier, cependant elle varie d'un centre à un autre en fonction des flux de mobilité reçus ou la traversant.

**En HPM**, Constantine affiche la baisse la plus importante avec un taux équivalent à -40 % par rapport à l'heure creuse, suivie respectivement de Hamma Bouziane et Didouche Mourad avec des taux de -34 % et -31 %. Les centres Ali Mendjeli, El Khroub et Ain Smara subissent visiblement une moindre baisse d'accessibilité affichant des taux respectifs de -26 %, -25 % et -20 %.

Ces observations expliquent et renforcent la position de centralité fonctionnelle de Constantine comme étant un centre attractif, mais aussi de transit étant un point de relais qui reçoit et distribue les flux vers les autres centres de l'agglomération étant donné sa position géographique centrale, et plus important encore, sa fonction de carrefour étant donné la forme d'étranglement que prend le réseau viaire au niveau du périmètre urbain de la commune.

Ce qui nous amène à penser le pourquoi du comment quant à la baisse remarquable d'accessibilité des centres du nord ; Hamma Bouziane et Didouche Mourad (qui d'ailleurs n'indiquent pas une centralité fonctionnelle qui explique une baisse pareille), de façon à ce que les déplacements en direction de ces deux centres traversent obligatoirement le périmètre urbain de Constantine et sont donc sujets à de fortes congestions.



Ainsi, pour le cas des centres d'Ali Mendjeli, El Khroub et Ain Smara (bien que les deux premiers ne manquent pas d'indicateurs de centralité fonctionnelle et de dynamique urbaine) la baisse modérée observée revient à leur excentricité géographique, mais aussi au fait qu'ils soient bien desservis par des tronçons de routes principales plutôt larges leur permettant une bonne connectivité aux routes nationale, chemins de wilaya, et notamment à l'autoroute Est-Ouest.

**En HPS**, Ali Mendjeli affiche la baisse d'accessibilité d'entrée la plus importante à ce stade de la journée avec un taux équivalent à -56 %, suivie de Constantine et El Khroub avec un taux commun de -44 %. Les centres Hamma Bouziane, Didouche Mourad et Ain Smara affichent une moindre baisse d'accessibilité notamment Ain Smara, avec les taux respectifs de -36 %, -34 % et -19 %.

La forte baisse d'accessibilité de la ville d'Ali Mendjeli en période HPS, est lié au fait que celle-ci présente statistiquement une grande population apparemment en mouvement le matin, ce qui rend l'accès difficile en fin de journée étant donné le grand nombre de flux entrant. Néanmoins, et compte tenu de son statut de ville nouvelle traduit par une dynamique urbaine, la ville est réputée par une activité commerciale accrue, qui à l'inverse des autres centres plus anciens, dure jusqu'au soir, ce qui explique son attractivité à cette période.

Outre, pour le cas de Constantine et El Khroub, la baisse d'accessibilité est moins forte, cependant elle reste importante. Historiquement, Constantine est le noyau ancien, El Khroub est la première ville satellite à s'être développé pour accueillir la croissance démographique est urbaine de Constantine. Les deux villes concentrent donc une population importante, et une centralité fonctionnelle à l'échelle de l'agglomération. Néanmoins, les activités en période de soirée sont relativement réduites à la restauration, ce qui justifie au niveau de ces deux grands centres une baisse d'accessibilité moins impactante et due presque essentiellement à la mobilité pendulaire.

Au niveau des centres de Hamma Bouziane et Didouche Mourad, nous remarquons que la baisse d'accessibilité est légèrement plus importante que celle de période matinale, ce qui est probablement dû à la baisse au niveau de Constantine impactant ces centres. Le centre de Ain Smara n'affiche pas de changements comparés à la période matinale.

#### **IV.3.2.2.2 L'accessibilité de sortie**

Cet aspect représente les trajets effectués à partir d'un centre vers les autres centres de l'agglomération, cette mesure est donnée par le calcul du temps de trajet moyen.

En heure de pointe et en comparaison avec celle en heure creuse, la baisse d'accessibilité est aussi importante, sauf que dans ce cas, elle dépend des flux émis (sortants) ou traversant le centre et allant vers les autres.

**En HPM**, Ali Mendjeli affiche la baisse la plus importante avec un taux équivalent à -38 % par rapport à l'heure creuse, suivie respectivement par El Khroub et Constantine avec des taux de -36 % et -33 %. Les centres Ain Smara, Didouche Mourad et Hamma Bouziane subissent une moindre baisse d'accessibilité affichant des taux respectifs de -26 %, -23 % et -19 %.

Ces observations expliquent par rapport aux trois premiers centres, la notion évoluée de centralité n'est pas forcément significative de sédentarité, les populations respectives de ces villes affichent un mouvement pendulaire important notamment en sortie le matin, et qui plus conséquent si le centre est nouveau, d'où le classement de baisse d'accessibilité. Ali Mendjeli est un nouveau centre sa dépendance reste forte aux noyaux plus anciens, en deuxième place El Khroub plus ancien que le premier donc moins de baisse. En troisième position le noyau ancien ; le centre de Constantine moins de baisse et moins de mouvement sortant. Outre deux lectures sont possibles : la première suggère que les trois centres exercent majoritairement les uns sur les autres une attractivité génératrice de mobilité pendulaire, mais à des degrés différents, la deuxième stipule que plus le centre est ancien, plus il couvre plus de variété d'activités et de services, il est donc plus central et il exerce plus d'attractivité qu'il n'en subit vis-à-vis les autres centres, ce qui explique le fait que Constantine subit moins de baisse d'accessibilité que Ali Mendjeli et El Khroub en sortie le matin, et à contrario, elle subit plus de baisse dans le sens inverse en même période (accessibilité d'entrée le matin).

La baisse nettement moins importante que subissent les trois centres ; Ain Smara, Didouche, Mourad et Hamma Bouziane n'est pas liée à leurs degrés de centralité, mais au simple fait que même s'ils sont fortement dépendants des grands centres précités, leurs populations restent faibles, et le réseau routier peut accueillir leurs mouvements sortants sans difficultés. Cependant, le cas de Ain Smara se distingue par une baisse qui reste tout de même plus importante, malgré sa connectivité optimale au réseau routier principal, en l'occurrence l'autoroute et la RN5. Et bien que les caractéristiques du réseau à proximité du centre soit favorable à une non baisse de l'accessibilité, la raison revient à la forte saturation de ce dernier, notamment au niveau de la RN5 (DTP Constantine, 2020). Ain Smara est donc plus conductrice de flux vers Constantine, que génératrice de déplacements sortants le matin.

**En HPS**, Constantine affiche la baisse d'accessibilité d'entrée la plus importante en HP avec un taux équivalent à -66 %, suivie d'Ali Mendjeli et El Khroub avec des taux respectifs de

-47 % et -35 %. Les centres : Didouche Mourad, Hamma Bouziane et Ain Smara affichent une moindre baisse d'accessibilité notamment Ain Smara, avec les taux respectifs de -33 %, -28 % et -23 %.

Les centres Constantine, Ali Mendjeli, et El Khroub sont respectivement les centres qui affichent les degrés de centralité les plus élevés. Constantine étant le noyau ancien cumule un nombre et une variété d'activités et de services le plus élevé à l'échelle de l'agglomération et la Wilaya, semble exercer une forte attractivité. Bien que Ali Mendjeli via son statut de ville nouvelle soit aussi une concentration urbaine de taille et qui gagne en croissance rapide, celle-ci doit sa deuxième position à la ville El Khroub qui historiquement avait accueilli la croissance urbaine extra-muros de Constantine, avant la création d'Ali Mendjeli. Cela dit les centres précités reflètent des degrés de centralité élevés par leurs populations et la concentration d'activités et d'infrastructures urbaines. Cette centralité qui les décrit dans cet ordre est synonyme de dynamique urbaine et attractivité à l'échelle de l'agglomération et au-delà. Génératrices de mobilité quotidienne pendulaire ces villes selon cet ordre accueillent un flux de mouvement important le matin et inversement le soir, ce qui rend l'accessibilité de sortie difficile à cette période de la journée.

Dans le cas des centres Didouche Mourad, Hamma Bouziane et Ain Smara, la baisse d'accessibilité de sortie est surtout liée au passage obligatoire des flux par Constantine afin d'atteindre les autres centres au sud de l'agglomération, et où congestion routière et bouchons de circulation atteignent leur maximum. Ain Smara subit nettement moins de baisse, car son positionnement géographique et sa connectivité au réseau routier confère aux usagers de la route partant vers les grands centres Constantine, Ali Mendjeli et El Khroub un accès direct, et non l'obligation de passer par un point de relai comme dans le cas de Didouche Mourad et Hamma Bouziane.

### IV.3.2.3 Variations d'accessibilité en HP : Les circuits les plus touchés

La cartographie suivante rassemble les données de l'accessibilité mesurée en heures de pointe du matin et du soir dans l'agglomération de Constantine.

Cela dit suite à la saisie des données sur SIG, nous avons opté pour une classification des taux de baisse en pourcentage, par quatre et cinq classes selon la gravité des variations : de 106 % à 110 % reflète une baisse faible, de 111 % à 130 % relativement faible, de 131 % à 150 % représente une baisse moyenne, de 151 % à 180 % est une forte baisse, de 180 % à 210 % est une baisse très forte.

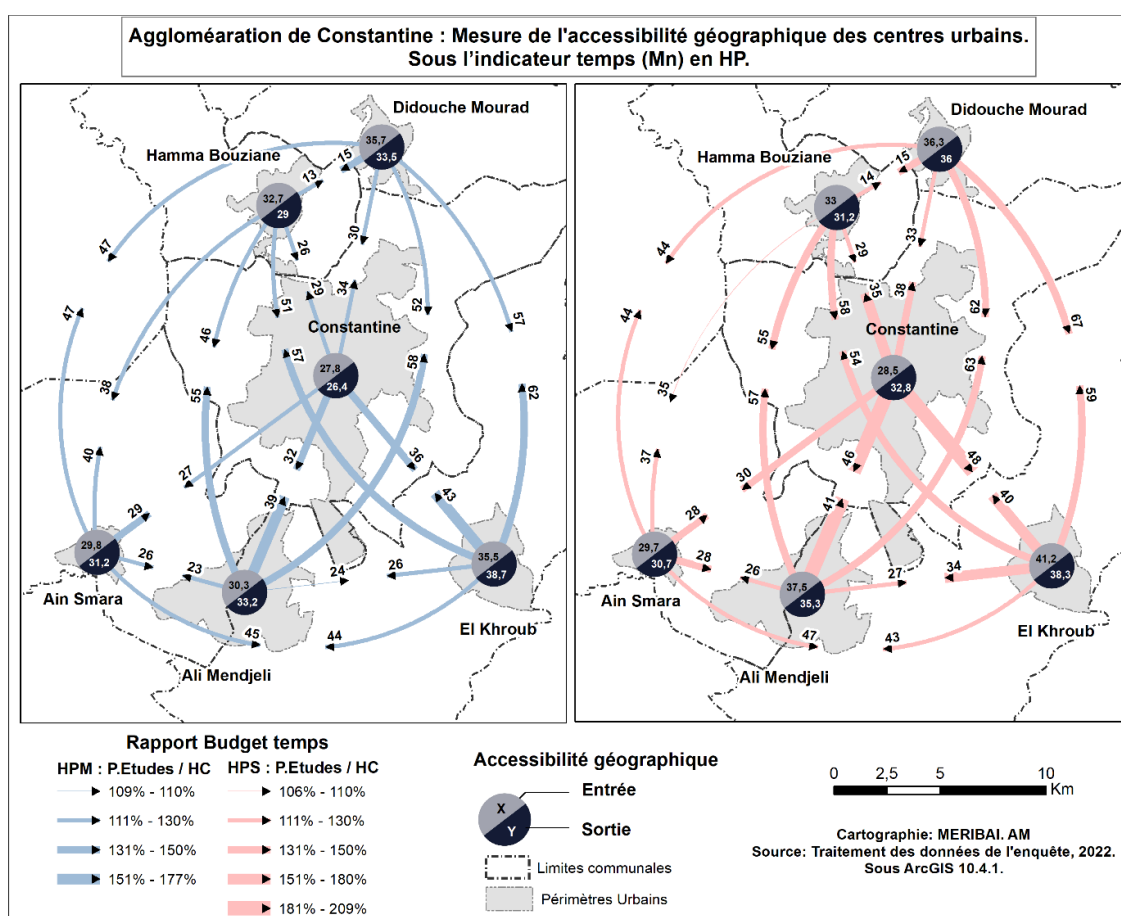


Figure IV. 7: Variation de l'accessibilité des centres de l'agglomération de Constantine en HP. Source : Auteur : 2022

- **Circuits à très forte baisse de 181 % à 209 % :** cette baisse maximale ne concerne que la période HPS. Nous relevons en premier les deux circuits Constantine – Ali Mendjeli et inversement, cela serait dû à une forte mobilité en fin de journée entre les deux centres qui est liée à un degré élevé de codépendance, étant donné leurs degrés importants de centralité et de dynamique urbaine. Cet axe majeur de transport inclut aussi exclusivement la majeure quantité de déplacements pour la formation universitaire, étant donné que ces villes regroupent presque la totalité des équipements d'enseignement supérieur. Le deuxième circuit est Constantine – El Khroub, ce dernier centre étant la troisième concentration urbaine de

l'agglomération abrite une forte population qui serait dépendante de Constantine ; ce qui exprime un flux important sur le chemin de retour en période de fin de journée.

Le circuit Constantine – Ali Mendjeli en période HPS affiche la plus grande variation en baisse, qui est de l'ordre de 109 %, malgré la présence de la ligne de tramway dans cet axe reliant les deux centres et absorbant une grande quantité de voyageurs. Il revient à dire que durant la journée Constantine exerce plus d'attractivité qu'elle n'en subit par rapport à Ali Mendjeli.

- **Circuits à forte baisse de 151 % à 180 %** : cette baisse importante concerne les deux périodes HP. Les circuits appartenant à cette catégorie, relevés en HPM concernent les trajets suivants : Ali Mendjeli – Constantine et El Khroub – Constantine, la consistance de la variation en baisse de ces circuits témoigne de la difficulté d'accessibilité en HPM vers Constantine depuis ces deux centres, ceci est dû à la forte relation qui relie les trois centres, génératrice de mobilité pendulaire et où Constantine (noyau ancien) joue le rôle de centralité attractive dominante.

Les circuits relevés en HPS sont attribués aux trajets : El Khroub – Constantine, Constantine – Hamma Bouziane, et El Khroub – Ali Mendjeli. Par rapport au premier circuit, la baisse d'accessibilité ne fait que renforcer les propos déjà avancés par rapport à la relation d'attractivité qu'entretiennent les deux centres et leurs grandes populations respectives en termes de mobilité pendulaire. Pour ce qui est du deuxième circuit, ce phénomène revient au fait que Constantine soit un point de relais pour les flux de mobilité, un centre dont le réseau routier présente des points d'engorgement à forte congestion routière, mais aussi au fait que le réseau routier à ce niveau représente une zone à trafic fort, emprunté par les flux traversant en direction du nord. Le troisième circuit témoigne de la forte relation entre les deux centres Ali Mendjeli et El Khroub. A ce propos, il faut dire que Ali Mendjeli est une agglomération secondaire de la commune d'El Khroub, ce qui fait qu'elle soit dépendante administrativement de celle-ci. D'un autre côté Ali Mendjeli représente aussi un point de relais pour les flux allant vers Ain Smara à travers le CW101.

- **Circuits à moyenne baisse de 131 % à 150 %** : cette baisse qui reste consistante concerne une grande partie des circuits enregistrés surtout en HPS. En HPM comme en HPS les trajets intégrant cette catégorie sont en général relativement longs de sud en nord passant par Constantine et atteignant 55 à 62 minutes. Nous citons donc d'El Khroub vers Didouche Mourad ou vers Hamma Bouziane, aussi depuis Ali Mendjeli vers ces deux centres. Dans le

deuxième cas, ce sont des trajets de distance moyenne, soit Ain Smara – Constantine ou Constantine – Ali Mendjeli.

En HPS, les trajets longs précités intègrent cette catégorie dans les deux directions (aller et retour). Ceci est le cas aussi pour les trajets moyens comme Ain Smara - Constantine et vice versa, ainsi que le trajet Ain Smara – Ali Mendjeli.

Parmi les observations retenues ; la période HPS indique plus de baisse d'accessibilité dans la majorité des circuits. Les déplacements les plus longs au niveau de l'agglomération subissent une baisse moyenne d'accessibilité qui est partiellement due à la traversée de Constantine. Le passage par Ain Smara pour gagner Ali Mendjeli est un détour pas mal fréquenté surtout pour les habitants ou les usagers dont la destination est l'extension ouest de la ville.

- **Circuits à moyenne baisse de 111 % à 130 % :** une bonne partie des circuits s'inscrivent dans cette catégorie de baisse modérée, notamment en période HPM. Les circuits concernés contrairement à la catégorie précédente, sont cette fois les trajets longs allant du nord vers le sud : Didouche Mourad vers Ali Mendjeli, El Khroub ou Ain Smara et pareillement depuis Hamma Bouziane. Aussi les trajets courts ou moyens comme Didouche Mourad – Hamma Bouziane, Constantine - Hamma ou Didouche et inversement en HPS, ainsi qu'au sud de l'agglomération ; Ain Smara - Ali Mendjeli et inversement en HPS, Ain Smara - El Khroub et inversement.

- **Circuits à moyenne baisse de 106 % à 110 % :** cette faible variation ne concerne qu'une fine partie des circuits qui ne subissent que peu de baisse, nous citons en HPM le trajet Ali Mendjeli – El Khroub, et en HPS, Hamma Bouziane – Ain Smara.

Cette lecture révèle les rapports d'attractivité qu'entretiennent les centres dans l'agglomération de Constantine par le biais des flux de mouvement bidirectionnels en périodes HP du matin et du soir, qui à leurs tours impactent l'accessibilité d'entrée et de sortie de chaque centre.

Parmi les observations recueillies ; la variation en baisse de l'accessibilité est plus prononcée au niveau des trois grandes centralités urbaines ; Constantine, El Khroub et Ali Mendjeli. Ce trio de villes constitue un triangle à haut degrés de centralité notamment Constantine. Les circuits qui présentent le plus de baisse sont des axes de transport majeurs (RN3 sud et RN79 sud).

La variation d'accessibilité est moins prononcée au niveau des centres du nord de l'agglomération, à savoir Hamma Bouziane et Didouche Mourad. Ceci étant donné à leur faible centralité fonctionnelle. Les taux de baisse relevée sont en général liés à la dépendance

du passage par Constantine pour communiquer avec les centres du sud. Néanmoins l'accessibilité pour les circuits allant vers Constantine ne semble pas être beaucoup affectée.

L'accessibilité en HPS est en général plus difficile qu'en HPM, et plus le centre affiche un degré de centralité important plus la variation est importante.

Le centre de Ain Smara est l'exception qui confirme la règle, étant la moins affectée par la baisse d'accessibilité ; grâce à son excentricité géographique et sa bonne connectivité (RN27 et CW101) qui lui confère une facilité d'émission et de réception des flux d'es autres centres sans dépendre du noyau de Constantine comme relai.

#### **IV.4 L'offre de transport dans l'agglomération de Constantine**

La fourniture de services de transport dans les régions métropolitaines à l'échelle mondiale représente une préoccupation majeure pour les décideurs urbains depuis la fin des années 1900. Outre la demande de transport, elle constitue un élément fondamental de la planification des transports. Cette notion englobe de nombreuses facettes, allant au-delà de la simple infrastructure et des divers attributs des véhicules tels que la capacité et la vitesse : en ce qui concerne spécifiquement le transit des personnes, des facteurs tels que l'accessibilité, la fréquence, la régularité, le coût, le confort, la sécurité et les perturbations liées (É. Mérenne, 2013).

Selon l'Union internationale des transports, Pour les personnes utilisant les transports en commun, l'exigence fondamentale est de disposer d'une infrastructure de transport de qualité... Ce service de transport se distingue par les éléments suivants : qualité du service, régularité, fiabilité, fréquence et densités adéquates (Mirabel & Reymond, 2013).

Au début des années 2000, l'amélioration des conditions financières et la volonté de modernisation ont permis la mise en place d'un projet de règlement de la ville. Ce plan volontariste visait à réduire les inégalités spatiales et à promouvoir la métropolisation des grandes villes comme Alger, Oran et Constantine (Madani, 2017). Des projets ont été attribués en 2006 pour améliorer des secteurs spécifiques, tels que le transport, appuyés en substance, par la promulgation de la loi n° 01-13 du 7 août 2001, concernant l'orientation et la structuration du transport terrestre. Le Projet de Modernisation de la Métropole de Constantine (PMMC), outil de développement de l'environnement urbain dont un des objectifs principaux est le développement du réseau de transport, a été lancé en 2007. Dans ce cadre local, et sous cette nouvelle dynamique nationale de modernisation des transports substantiellement renforcée par des mécanismes juridiques via la promulgation de la loi n°11-09 du 05 juin 2011 qui porte sur l'orientation et l'organisation du transport terrestre complétant

et modifiant la loi n° 01-13, nous avons assisté à la mise en service du tramway de Constantine en 2013, qui est devenu opérationnel la même année. Nous avons également noté la construction du huitième pont Trans-Rhumel « Viaduc Salah Bey » et du téléphérique en 2008, ainsi que le projet de la gare multimodale Zouaghi Slimane, en attente (Zehioua & Labii, 2009).

Cette transformation a eu une influence significative sur les modalités de mobilité au sein de l'agglomération. Nous tenterons dans ce qui suit d'analyser et de faire l'état des lieux par rapport aux différents équipements de transport qui constituent les éléments essentiels de l'offre et la distribution de transport urbain, et des divers systèmes ou réseaux de transport urbain routiers et sur rail dans l'agglomération de Constantine.

#### **IV.4.1 Les transports en site propre (transport sur rail et aérien)**

Les transports en site propre ou sur rails, sont généralement d'une grande capacité avec une vitesse stable et optimale, car ils ne subissent pas la congestion routière, le temps de trajet est donc court comparé aux moyens de transport routier.

Les politiques de transport préconisent les transports publics, en particulier les transports en site propre, depuis la fin des années 1900 (l'Hostis et al., 2013). La mise en œuvre de réglementations favorisant l'organisation du développement urbain sur la base des transports collectifs nécessite la réintroduction des tramways et autres modes spécifiques dans les villes.

*« Cet effet de modification de la géographie urbaine autour des grandes infrastructures de transport que constituent les transports collectifs en site propre est à prendre en considération, surtout dans un contexte où les moyens de maîtriser ou d'arrêter le développement urbain sont fort rares. »* (Ministère des transports & CETUR, 1982).

##### **IV.4.1.1 Le chemin de fer**

La wilaya de Constantine est dotée d'une voie ferrée qui s'étend sur une longueur totale de 72.99 km, et qui comprend douze (12) stations au total, dont six (06) se situent dans l'agglomération urbaine. Il s'agit des stations de Bab El Kantara et Sidi Mabrouk à Constantine, Oued Hemimime et El Khroub dans la commune El Khroub, Bekira à Hamma Bouziane et Didouche Mourad.

Bien que le train ne soit pas considéré comme étant un moyen de transport urbain, à condition qu'il soit un train de Banlieue par exemple (RER, Transilien, etc.), il peut cependant contribuer à l'offre de transport urbain, qui est possible dans notre cas, en raison du passage de sa ligne par des quartiers centraux de Constantine, ou par des agglomérations peuplées dans le cas des autres communes. Néanmoins, cette infrastructure est bien plus utilisée pour le



transport de marchandise comparé au transport de voyageurs qui n'a pas dépassé les 585 122 personnes en 2015, d'après le bilan d'activité communiqué par la DTWC en 2016, et 120 333 en 2022 d'après l'annuaire statistique 2022 de la wilaya de Constantine (Ministère des Finances et al., 2022). Cette infrastructure devrait être revalorisée afin de satisfaire les besoins de navetteurs, car ayant des horaires et des temps de trajet fixes (Benmechiche, 2019).

#### **IV.4.1.2 Le Tramway**

Le secteur de transport urbain en Algérie s'est vu se moderniser grâce à ce mode, qui a provoqué des mutations dans les paysages urbains (Diabi & Lazri, 2022), et instauré de nouvelles dynamiques dans nos villes. L'implantation de ce nouveau mode a concerné les villes d'Alger, Oran, Constantine, Sidi Bel Abbès, Sétif, Ouargla, et Mostaganem.

Dans le cas de Constantine, les difficultés de transport observées dans l'agglomération de Constantine, notamment dans les grands axes de transport (réseau saturé, offre insuffisante) ont poussé les décideurs publics à opter pour un mode de transport nouveau de grande capacité. L'insertion du tramway (mode de transport en site propre) desservant la ville de Constantine sur l'axe nord-sud dans un premier temps, et assurant sa liaison avec la ville nouvelle Ali Mendjeli dans le second, est de loin la plus grande transformation en matière de transport à l'échelle de l'agglomération. Un moyen de transport censé accueillir un grand nombre de passagers à rythme journalier navettant entre les deux grandes centralités de la région, implanté sur l'axe de transport le plus saturé, sans en subir la congestion routière avec un temps de trajet rapide et fixe, ainsi qu'une fréquence de passage régulière.

Le tramway a été pensé pour relier les centres urbains denses précités, sur un cheminement conçu pour desservir les grandes infrastructures de la région qui accueillent et émettent un nombre journalier conséquent de flux ; comme l'intégralité des universités de l'agglomération, les centres administratifs, passant par, ou à proximité des infrastructures de transport (gares routières, stations urbaines de transport par bus et/ou taxi) afin de mettre à la disposition des usagers un ensemble de réseaux de transport où complémentarité et interopérabilité existent, garantissant à ce système une relation efficace avec le territoire (Raimbault, 2018; Stathopoulos, 1994), et lui conférant des qualités de premier ordre comme l'ubiquité, le fractionnement, l'instantanéité (Banister, 2008; Giuliano & Hanson, 2017; J.-P. Rodrigue, 2020). Ainsi, instaurer un cadre de mobilité multimodale (Bouneau et al., 2014).

En 2013, l'insertion de la première ligne de tramway qui assure la desserte entre le centre-ville et la zone périurbaine de Zouaghi, sur 8,3 km et 10 stations. Le franchissement du Rhumel a impliqué la création d'un viaduc de 500m, reliant la zone industrielle à l'université

Mentouri. La ligne de tramway dessert deux (02) gares routières (zone industrielle palma et Sahraoui Tahar) à Constantine, permettant l'amélioration du maillage de transport. Par la suite, deux extensions sont mises en œuvre, la première en 2019 passant par l'université Constantine 3, et allant jusqu'au quartier Kadri Ibrahim ; le point de départ de l'urbanisation de ville nouvelle et l'entrée principale de celle-ci via la RN79. La deuxième extension en 2021, la ligne en superposition avec le CW101 ; axe principal d'urbanisation et de transport de la ville, passant par la cité administrative et marquant son terminus en desservant d'un côté l'université Constantine 2, et de l'autre la troisième gare routière Ali Mendjeli.

La longueur totale de la ligne de tramway suite à son extension est de 18.5 km passant par 21 stations ou arrêts (SETRAM, s. d.). La fréquentation de ce mode de transport a presque quintuplé depuis, passant d'une moyenne journalière de 10 000 passagers (en 2013) à environ 50 000 personnes par jour (Algérie presse service, 2022), dont 73 % sont âgés de 20 à 30 ans selon une étude (Diabi & Lazri, 2021), et que 30 % de la population de la ville nouvelle Ali Mendjeli l'utilise pour se rendre à l'école ou l'université selon une autre étude (Kaghouché & Benkechkache, 2023), aussi une troisième étude a démontré que 14 % des déplacements au sein de la population de l'agglomération sont liés à la formation universitaire via les modes de transport parmi lesquels figure le tramway (Benmechiche, 2019). Ceci révèle par projection que ce mode est largement utilisé par les étudiants universitaires. Les établissements sont directement desservis par ce dernier, ce qui renvoi à la nécessité d'une telle disposition compte tenu de la mobilité accrue observée chez ce fragment de société selon la même étude, une tendance observée à l'échelle mondiale comme à l'échelle de notre cas d'étude.

Tableau IV. 6: Fiche technique du Tramway de Constantine. Sources : DTWC, 2014 & Setram.dz & Algérie presse service, 2022.

| Caractéristiques techniques du Tramway de Constantine |                                                  |                    |                    |                    |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Longueur                                              | 18.5 km                                          |                    |                    |                    |
| Nombre de stations                                    | 21                                               |                    |                    |                    |
| Vitesse commerciale                                   | Entre 30 et 60 km/h                              |                    |                    |                    |
| Durée de trajet                                       | Environ 1h/sens soit 2h par rotation             |                    |                    |                    |
| Nbre et Capacité Rame (CITADIS 402)                   | 50 Rames - 302 passagers, 78 assis et 224 debout |                    |                    |                    |
| Vente de tickets et agences commerciales              | 21 kiosques et 3 agences                         |                    |                    |                    |
| Prix du ticket                                        | 40 DA/ sens                                      |                    |                    |                    |
| Horaires par période                                  | P.Etudes                                         |                    | P.Estivale         |                    |
| Premier et dernier départ                             | 5h30-22h00                                       |                    | 5h30-01h00         |                    |
| Temps d'attente HP <sup>1</sup> /HC <sup>2</sup>      | Samedi au jeudi                                  |                    | Vendredi           |                    |
|                                                       | 5 min <sup>1</sup>                               | 8 min <sup>2</sup> | 7 min <sup>1</sup> | 9 min <sup>2</sup> |
| Fréquentation Journalière                             | 50 000 à 60 000 Passagers/J                      |                    | 15 000 Passagers   |                    |
| Extensions futures                                    | 02 : Zouaghi-Aéroport et Ali Mendjeli-El Khroub  |                    |                    |                    |

#### IV.4.1.3 La télécabine

La ville de Constantine dispose d'un téléphérique de **1516** mètres, unique dans la wilaya, qui a été inauguré en 2008. La réalisation de cet équipement de transport s'inscrit dans le PMMC de Constantine. Un mode qui assure la liaison entre le centre-ville et les quartiers nord-est de la ville (Faubourg Lamy, Ziadia, Djebel El Ouehch), en traversant les gorges du Rhummel sur deux tronçons, tout en passant par le centre hospitalo-universitaire (CHU) de Constantine. La ligne débute à la place Tatache et se termine à la cité Emir Abdelkader.

Deux autres lignes sont aussi envisagées. La première, longue de 2,7 km, part du site Krikri en direction de Daksi, en traversant les quartiers Chalet et Sidi Mabrouk. La seconde, s'étendant sur 3,1 km, relie le site Boumezou à Bekira en passant par Sidi Mcid. Ces projets d'extensions ont été reportées, le téléphérique a connu une suspension totale de service depuis 2018 à aujourd'hui pour des soucis techniques. Le système intégrait 33 cabines pouvant chacune accueillir 15 personnes, permettant ainsi une connexion entre les deux terminaux sur un délai de 8 minutes et assurant le déplacement de plus de 2 000 personnes par heure.

Cependant, suite à la fin des travaux de rénovation des stations et du matériel roulant (cabines), la reprise du service de télécabine est prévue pour mars 2025, ce qui devrait permettre le transport d'environ 20 000 passagers par jour, car désormais, elle comprendra 48 cabines, chacune d'une capacité de 10 passagers, en maintenant un intervalle de 20 secondes entre les cabines successive. Outre son design esthétique, le téléphérique constitue une voie innovante pour le tourisme en facilitant l'exploration des paysages remarquables des gorges du Rhummel, d'où la proposition de quatre cabines panoramiques spécialement conçues à cet effet pour les touristes (L'EST Républicain, 2025a).

Tableau IV. 7: Fiche technique de la télécabine de Constantine. Sources : DTWC, 2014 & L'EST Républicain, 2025.

| Caractéristiques techniques de la télécabine de Constantine |                                          |                    |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|
|                                                             | Avant rénovation                         | Après rénovation   |
| <b>Longueur</b>                                             | 1516 m                                   |                    |
| <b>Nombre de stations</b>                                   | 3                                        |                    |
| <b>Nombre de Pilonnes</b>                                   | 10                                       |                    |
| <b>Nombre de cabines</b>                                    | 33                                       | 48                 |
| <b>Vitesse commerciale</b>                                  | 6 m/s                                    |                    |
| <b>Débit journalier</b>                                     | 15 000 Passagers/J                       | 20 000 Passagers/J |
| <b>Capacité de place</b>                                    | 15                                       | 10                 |
| <b>Temps d'intervalle entre cabines</b>                     | 20 secondes                              |                    |
| <b>Durée totale</b>                                         | 8 min                                    |                    |
| <b>Extensions futures</b>                                   | 02 : Krikri - Daksi et Boumezou - Bekira |                    |

#### IV.4.1.4 La desserte par les transports en commun en site propre (Tramway et Télécabine)

Pour les modes de transport en site propre la norme de desserte est d'une distance plus importante comparée à celle des modes de transport sur roues soit le bus ou le taxi (à 300m optimale et 500m Acceptable). La zone tampon de desserte dépend de la vitesse, de la fréquence, du confort et de la perception des usagers par rapport à l'efficacité du mode de transport. Plusieurs guides et retours d'expérience montrent que : un rayon de 400 à 600m reflète une desserte optimale pour un arrêt de tramway, et que les usagers peuvent marcher sur une distance pareille pour embarquer (Rijsman et al., 2019). En pratique ces réseaux visent jusqu'à 800m de desserte acceptable pour promouvoir la marche à pied dans la ville (Kaghouché & Benkechkache, 2023), voire 1000m en périphérie et en présence de navettes d'autres réseaux à proximité, comme les bus.

La carte ci-dessous présente les lignes de transport en commun en site propre (tramway, télécabine et voie ferrée) dans l'agglomération de Constantine, avec un focus sur la desserte du tramway et de la télécabine à Constantine et Ali Mendjeli. Les zones de desserte sont représentées par deux rayons : 400 m (desserte optimale) et 800 m (desserte acceptable).

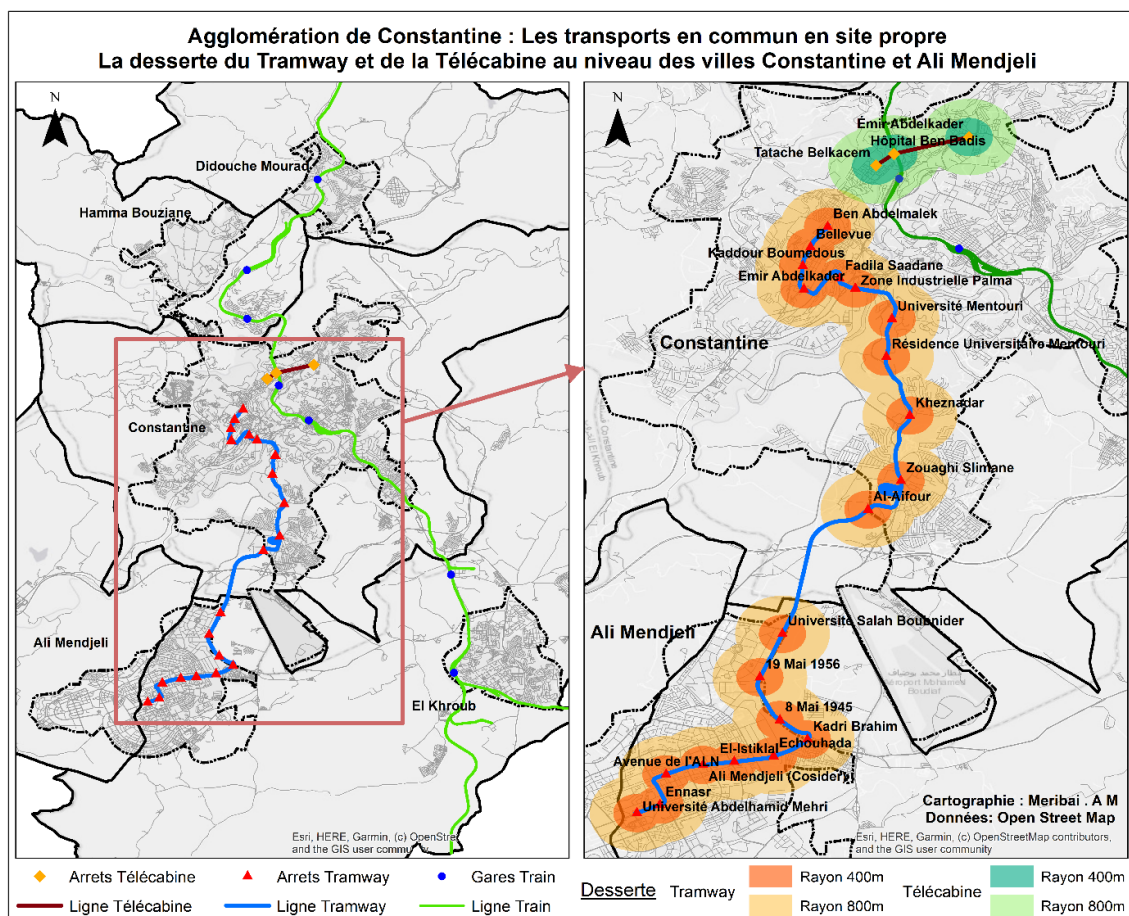


Figure IV. 8: Agglomération de Constantine : Le transport en commun en site propre et sa desserte. Source : Auteur : 2025.

#### **IV.4.1.4.1 Le tramway**

Au niveau de Constantine, le terminus ou station de départ depuis Constantine, se situe à El Koudiat plus particulièrement à la place 19 mars 1962, la ligne passe ensuite par belle vue, le quartier Kadour Boumedous, l'université Amir Abd El Kader, les frères Filali, Fadila Saadane, la zone industrielle Palma (Le pôle d'échange), l'université Constantine 1, la cité khaznadar pour arriver au quartier Zouaghi Slimane. Le dernier arrêt dans la limite de Constantine est la zone d'activité Laifour. C'est aussi celui qui marque le début de l'extension de la ligne du tramway vers Ali Mendjeli. La deuxième et troisième station au sein du périmètre urbain de la ville nouvelle est la ville universitaire Constantine 3, puis zone d'activité. La ligne intègre le CW 101 par la suite en passant par le quartier Kadri Brahim, puis EL Istiqlal, Cosider, l'avenue de l'ALN en s'arrêtant au pôle universitaire Constantine 2.

- **La desserte au niveau de Constantine :**

**A 800m**, le Tramway couvre la totalité des quartiers par lequel il passe au centre-ville atteignant même le Parc Urbain Bardo et le quartier kouhil Lakhdar à l'Est du centre, ainsi que El Manchar, Boudraa Saleh à l'Est de Kadour Boumedous. Vers le péricentre, au-delà du quartier Filali et Fadila, celui du 20 aout 1955 est partiellement couvert, et le quartier 5 juillet pas du tout. Le quartier Djnen Zitoune figure dans la zone tampon, la zone industrielle n'est que partiellement desservie du côté Est. Plus au sud le quartier des fonctionnaires ainsi que l'université Mentouri Constantine 1 sont totalement desservis. En avançant à la station Khaznadar, L'établissement universitaire Zarzara ainsi que les résidences universitaires avoisinantes sont bien desservies, ainsi qu'une partie importante du quartier des Palmiers. Du côté de Belhadj, la cité Eucalyptus ainsi que la moitié Est du quartier sont desservis. La station Zouaghi Slimane, dessert également la cité des frères ferrad, Sayeh Meddour, Tlemcen, Sefsouf Ahmed, Abderrahim Ahmed, la cité Ben Malek Mohamed, Ainsi qu'une petite partie de Sonatiba.

**A400m**, certains quartiers se voient sortir partiellement de la zone de couverture, alors que d'autres en sortent totalement. A cet effet, une grande partie de la cité administrative Koudiat et saint jean demeurent non couvertes. La même chose pour le Parc Urbain Bardo, Belle vue, les combattants, Djnen Zitoune à l'Est. De l'Autre rive, on retrouve El Manchar, la cité 20 Aout 1955, La zone industrielle Palma. Plus au sud ; la cité des Palmiers. Quant aux quartiers qui ne demeurent plus dans la zone de desserte, nous comptons : Boudraa Saleh au péricentre, et au sud vers Zouaghi Slimane ; les quartiers : Eucalyptus, Belhadj, Tlemcen, Sefsouf Ahmed, Abderrahim Ahmed, Ben Malek Mohamed, Sayeh Meddour, et Sonatiba.

- **La desserte au niveau d'Ali Mendjeli :**

**A 800m**, Les deux premières stations couvrent une bonne partie de la ville universitaire Constantine 3, la cité des enseignants demeure non couverte. L'allongement de la ligne sur les limites du périmètre urbain de la ville jusqu'à Kadri Brahim puis la station Chouhada, assure une bonne couverture presque sur la totalité de la zone d'activité, pareillement pour le quartier Kadri Brahim. La continuité de la ligne en côte à côte avec le CW 101 jusqu'à atteindre l'avenue de l'ALN, permet une couverture de part et d'autre totale sur l'UV 7,8 9, et 1, et partielle sur les UV 5, 6, et 12. Après le tournant que prend la ligne pour atteindre le pôle universitaire 2 et la gare routière, La couverture spatiale de sa desserte touche la totalité des UV 2 et 3, ainsi que partiellement les UV 13, 15, 17 et 10.

**A 400m**, la zone de desserte couvre moins de surface au niveau des UV les plus proches, nous relevons même que certaines UV vont sortir de la zone de couverture du tramway, à savoir les UV 13, 15, 17, 10, 8, 6, 5 et 12. Vers l'entrée de la ville, Une grande partie de Kadri Brahim sort de la zone de desserte, ainsi est le cas pour la zone d'activité, et pour une grande partie des établissements au niveau de la ville universitaires Constantine 3.

La norme d'espacement entre stations de tramway, fixant la marge de distance entre les arrêts, en milieu urbain dense entre 400 à 600m pour une optimisation entre rapidité et desserte fine, et en périphérie ou zones moins denses entre 800 à 1 000m, est respectée dans le cas du tramway de Constantine. Dans les centralités denses que ce soit à Ali Mendjeli ou au centre-ville de Constantine, la distance entre station ne dépasse pas les 500m. Inversement, les distances sont plus importantes une fois que le tissu urbain bâti devient moins dense jusqu'à atteindre les 1000m parfois les dépasser, à l'exemple de l'entrée de la ville nouvelle via L'université 3, ou entre les limites du centre-ville de Constantine et Zouaghi Slimane sur la RN79.

#### **IV.4.1.4.2 La télécabine**

La ligne couvre la partie Nord de la ville, elle assure une transition aérienne au-dessus des gorges du Rhummel et du vieux tissu urbain d'Est en Ouest.

**A 800m**, la desserte couvre l'ensemble du tissu ancien de la ville à l'est de l'Oued Rhummel depuis la place Ahmed Bey, la Casbah, Souika, avec comme limite Sud le pont Sidi Rached. De l'autre rive le quartier Bab El Kantra, le CHU Ben Badis, la partie Est de Sidi M'Cid comme limite Ouest, et la continuité du pont Saleh Bey comme limite Est. Puis avec la desserte de la troisième station, le quartier Emir Abdelkader, la partie Nord du plateau El

Mansourah et la cité Sakiet Sidi Youcef comme limite Est, et au Nord, le boulevard Guessoum Mohamed jusqu'à la cité Ziadia comme limite Nord (non couverte).

A 400m, certains quartiers vont ou cités vont disparaître de la zone de desserte, tandis que d'autres vont voir leur couverture diminuer significativement. Au niveau du centre-ville, si la Casbah, la rue de France, la rue Larbi Ben M'hidi, Bab el Kantra, Emir Abdelkader vont perdre une partie de leur couverture, la place Ahmed bey, Souika, Mansourah, et Sakiet sidi Youcef vont sortir complètement de la zone de desserte.

#### **IV.4.1.5 Les infrastructures : Gares routières et stations urbaines**

Une gare routière facilite l'embarquement et le débarquement des passagers tout en coordonnant entre les différents réseaux de transport (J. P. Rodrigue et al., 2016). Elle a pour fonction de centraliser les départs et arrivées des véhicules de transport routier, faciliter les échanges et l'intégration multimodale des modes transports (Cervero, 1998), et améliorer la fluidité et l'accessibilité des déplacements. Tout en offrant des services d'informations sur les horaires, de vente de tickets, et d'espaces d'attente (Vuchic, 2007).

**Une station urbaine** est une infrastructure de transport située généralement dans les centralités urbaines, servant de point de départ et de nœud pour plusieurs lignes locales de transport urbain de courtes distances (bus, taxis, etc.) et desservies à haute fréquence. Cela permet de relier efficacement différentes parties de la ville (en intra-urbain ou en interurbain pour les agglomérations polycentriques) et de faciliter les correspondances vers d'autres stations ou vers **les gares routières**. L'interconnexion entre ces deux strates d'infrastructures permet la dilution des flux de voyageurs dans le milieu urbain, ou leur regroupement pour sortir hors ce territoire.

L'agglomération de Constantine contient quatre gares routières, dont deux sont au niveau de la ville de Constantine, et les deux autres à El Khroub et Ali Mendjeli. La gestion de ces infrastructures est confiée à la société publique de gestion des gares routières Alger (SOGRAL).

**Au niveau de Constantine**, nous comptons en premier la gare « Sahraoui Tahar », de type A et la plus ancienne, disposant d'un parc de 415 bus et 615 taxis desservants 32 directions. En deuxième, nous retrouvons le Pôle d'échange « Zone Industrielle Palma », disposant d'un parc de 277 bus et 148 taxis. Ces deux gares se situent sur le contournement sud de la ville de Constantine sur la RN 5, l'une à proximité de l'autre (Ministère des Finances et al., 2020). Les deux infrastructures sont connectées au tramway. Le tramway dessert directement le pôle d'échange par une station mitoyenne, et indirectement la gare Sahraoui à l'aide de plusieurs

lignes de bus urbains assurant le trajet qui les sépare sur une courte distance (Diabi & Lazri, 2022).

Les deux premières gares (Sahraoui et Palma) desservent à l'aide des lignes de bus et de taxis les wilayas du Nord-Central et le Nord-Est est du pays, notamment le Nord-Est (Acherard Sabrina, 2004).

**Au niveau d'El Khroub**, la gare ayant le même nom de sa ville a un parc majoritairement constitué de bus ; soit 350 et 60 taxis seulement, desservant 15 directions au total. Pour ce qui est de la gare Ali Mendjeli, celle-ci dessert 36 directions, à l'aide du plus grand parc de bus, soit 492 et seulement 30 taxis (Ministère des Finances et al., 2020). Cette dernière est desservie directement par le tramway.

La gare El Khroub reprend les directions du Nord-Est ainsi que quelques-unes du Sud-Est. La gare d'Ali Mendjeli, dessert le Nord-Ouest et le Sud du pays avec essentiellement des lignes de bus longue distance.

Tableau IV. 8: Les gares routières. Source : Direction de transport, Annuaire statistique de la Wilaya de Constantine, 2020.

| La Gare                 | Brief          | Superficie m <sup>2</sup> | Directions | Bus | Taxi |
|-------------------------|----------------|---------------------------|------------|-----|------|
| Sahraoui Tahar          | Type A         | 20 000                    | 32         | 415 | 615  |
| Zone Industrielle Palma | Pole d'échange | 21 028                    | 20         | 277 | 148  |
| Ali Mendjeli            | Type B         | 23 000                    | 36         | 492 | 30   |
| Khroub                  | Type B         | 36 000                    | 15         | 350 | 60   |

Tableau IV. 9: Les stations urbaines. Source : Direction des transports, Annuaire statistique de la Wilaya de Constantine, 2020.

| La Station         | Superficie m <sup>2</sup> | Directions | Bus | Taxi |
|--------------------|---------------------------|------------|-----|------|
| Zaamouche          | 16 850                    | 23         | 283 | 90   |
| Khemisti           | 3 150                     | 15         | 139 | 12   |
| Kitouni Abdelmalek | 180                       | 4          | 30  | 10   |
| Kadour Boumedous   | 215                       | 3          | 15  | 15   |
| Boussouf           | 7 990                     | 5          | 248 | 25   |
| Djebel el Ouehch   | 3 250                     | 5          | 311 | 30   |
| Bouhouche (Khroub) | 2 600                     | 8          | 104 | 20   |
| Ain Smara          | 4 700                     | 11         | 97  | 25   |
| Didouche Mourad    | 4 000                     | 13         | 83  | 30   |
| Hamma Bouziane     | 1 080                     | 14         | 59  | 25   |

#### IV.4.1.6 Les réseaux de transport routier (en commun ou collectifs)

Les transports en commun prennent de plus en plus d'importance dans l'organisation de la mobilité et la régulation du trafic routier au sein du système complexe qu'est la ville d'aujourd'hui. La forme urbaine selon tous ses modèles de croissance, se développe via un rapport entre centre et périphérie, intrinsèquement lié à la mobilité et aux transports (J.-P. Rodrigue, 2020), ce qui revient à dire que penser et maîtriser les transports en périphérie et entre celle-ci et le centre, et un enjeu majeur de la ville de demain (CERTU, 2000).



Dans un sens environnemental ou d'efficacité, le futur de la mobilité urbaine réside dans les transports en commun, étant donné leur touche moins agressive sur l'environnement et leur capacité d'embarquement importante comparée à la voiture, tout en occupant moins de place sur route (IUTP, 2020).

#### **IV.4.1.6.1 Le réseau de transport en commun par bus**

Au niveau de l'agglomération de Constantine, le réseau de transport par bus se constitue de **62** lignes urbaines répertoriées selon la DTWC, dans le plan de transport 2015. Il a cependant été observé lors d'une étude qui a abordé la question des transports urbains par bus au niveau du groupement de Constantine en 2019, que seulement 46 lignes étaient fonctionnelles soit 74.19 % du total inscrit dans le plan de transport (Benmechiche, 2019). Un service qui à 100 % devrait être assuré par 845 opérateurs, et un parc de 1104 bus autorisés avec 60 723 places autorisées (Ministère des Finances et al., 2020).

L'enquête sur terrain de l'étude précitée a révélé que « *Pour certaines lignes la durée a atteint même 2 heures de temps et une longueur de 39 km, comme pour la ligne El Khroub-Ain Smara.* », bien qu'emprunter certaines lignes d'autobus soit difficile, fatigant, et prend un budget temps non négligeable, ce moyen s'avère être d'une grande importance pour la mobilité des usagers au sein de l'agglomération.

De notre côté, et par manque d'informations actualisées, nous nous sommes adressés à la DTWC pour faire l'état des lieux sur les nouvelles lignes en marche et celles suspendues, et conclure à une mise à jour des données existantes. Il nous a été expliqué que la stratégie des dernières années consistait à desservir les nouveaux pôles urbains (Ain Nahas et Massinissa à El Khroub, 1500 logts Bekira à Hamma Bouziane, Retba à Didouche Mourad) avec des lignes reliant certains sites à leurs agglomérations chef-lieu respectives, et/ou à la ville de Constantine et Ali Mendjeli. Ainsi la ville d'Ali Mendjeli a aussi bénéficié de deux lignes supplémentaires en intra-muros<sup>32</sup>.

Au total 10 nouvelles lignes ont été ajoutées depuis. Deux lignes, bien que déjà répertoriées ne fonctionnent plus, par omission d'engagement des transporteurs (Kadour Boumedous – 20 Aout 1955, et Gare routière Ali Mendjeli – Université Constantine 3), étant donné l'implantation de la ligne de tramway à proximité de l'UC3, du quartier Filali et la ligne de taxi desservant ce quartier et celui du 20 aout 1955. Ce qui fait que le nouveau total des lignes urbaines remontrait à 54 lignes.

---

<sup>32</sup> Interview mené par l'auteur au service de transport de voyageurs, à Direction des Transport de la Wilaya de Constantine, concernant les lignes de taxis collectifs et les nouvelles lignes urbaines de bus ajoutées par rapport à celles existantes dans le plan de transport 2016, au niveau de l'agglomération de Constantine, le 27-02-2025.

Bien que l'agglomération détienne 10 stations urbaines au total, le réseau de bus est fondé sur le bon fonctionnement des quatre stations de Constantine, à savoir : Khemisti au quartier de belle vue, Zaamouche au quartier Bab El Kantra, Kadour Boumedous au quartier Bel Air, et Kitouni Abdelmalek au centre-ville. Les stations précitées, en l'occurrence les deux premières possèdent un nombre important de lignes (respectivement 9 et 14) qui assurent le transport urbain à l'intérieur de Constantine et interurbain vers les autres villes de l'agglomération.

Si nous nous penchons sur le fait que la configuration du réseau prend initialement une forme en étoile, ces stations situées au cœur et au péricentre de la ville de Constantine constituent le noyau d'où émane le plus grand nombre de lignes de bus. Une autre station « Zouaghi et Aéroport » satisfait la fonction de station relais avec trois lignes desservant les quartiers de Zouaghi Slimane l'aéroport Mouhamed Boudiaf et la ville universitaire Constantine 3 au nord d'Ali Mendjeli.

Les autres stations telles que Didouche Mourad, Ali Mendjeli, Ain Smara, et Hamma Bouziane, satisfont le transport en intra-urbain de leurs villes respectives. D'autres lignes assurent le transport entre les villes de l'agglomération autour de Constantine (Ain Smara - Ali Mendjeli, Khroub – Ali Mendjeli, Khroub – Ain Smara), où des quartiers périphériques de Constantine vers ces dernières (Djebel el Ouehch – Khroub, Boussouf – Khroub, Didouche Mourad – Boudraa Saleh, Boussouf, Djebel el Ouehch, Djebel el Ouehch – Ali Mendjeli, et Boussouf – Ali Mendjeli). Celles-ci appuient le développement du réseau de la forme initiale en étoile vers une formation progressive (surtout vers sud de l'agglomération) plus équilibrée qui peut être appréciée comme étant le début d'une forme point à point ; dont la configuration fonctionnelle fait que chaque nœud du réseau bénéficie d'une relation directe avec tous les autres nœuds (voir chapitre 2).

La plus forte densité de lignes de bus urbains se trouve au niveau de la ville de Constantine, en l'occurrence sur la voie de Contournement Sud reliant les RN 3, 5 et 79, ainsi que le boulevard Ben Baatouche (Daksi et Sidi Mabrouk), et le boulevard de l'ALN (Faubourg et Djebel el Ouehch) alimentant la partie est et nord de la ville depuis la station Zaamouche. Ces voies subissent une forte concurrence entre transporteurs, et une congestion routière accrue. La densité des lignes s'affaiblit au fur et à mesure que l'on s'en éloigne (Benmechiche, 2019).

#### **IV.4.1.6.2 Le réseau de transport collectif par taxi**

Les lignes de transport collectif urbain par taxis, dépendent essentiellement des stations urbaines, mais aussi des gares routières (certaines gares routières disposent de lignes urbaines de taxis pour accompagner les voyageurs venant d'autres wilayas).

Bien qu'administrativement rattachées à ces infrastructures, l'emplacement des points de départ des lignes de taxis se situent majoritairement en dehors des murs de celles-ci. Les stations de taxis sont plus ancrées dans le tissu urbain dense, car disposées linéairement sur le bord de routes, les véhicules ne prennent pas une grande place de la chaussée, ils sont ainsi plus accessibles et permettent une meilleure insertion du transport collectif dans les routes à fort trafic situées à l'intérieur des quartiers à grande concentration urbaine.

La plupart des lignes de taxis fonctionnent en intra-muros, desservant les quartiers du péricentre (Daksi, Filali, Djnen Zitoune, etc.) et les quartiers périphériques (Djebel el Ouehch, Boussouf) depuis le centre-ville de Constantine. Les lignes restantes desservent les autres villes de l'agglomération (Ali Mendjeli, Khroub, Ain Smara, Didouche Mourad, et Hamma Bouziane), toujours depuis Constantine. Le total de lignes de taxis urbains collectifs couvre 17 directions, avec un parc de 282 véhicules (Ministère des Finances et al., 2020).

Ali Mendjeli comparée aux autres villes, bénéficie de plus de lignes depuis Constantine, en raison de son statut de deuxième concentration urbaine de l'agglomération. Deux lignes interurbaines partant de la ville nouvelle desservent El Khroub et Ain Smara. Bien que Ali Mendjeli dispose du tramway comme moyen de transport principal de la ville, ainsi que des lignes de bus urbains anciennes et nouvelles en intra-muros. La ville prévoit l'instauration de onze lignes de taxis collectifs pour renforcer son réseau de transport à interne. Déclare le journal « L'EST Républicain le 25 décembre 2024 ».

*« ...Les nouvelles stations seront situées à des emplacements stratégiques, notamment dans l'UV 2, en face du siège de la sûreté de la daïra, ainsi qu'à proximité de la station de l'université Salah Boubnider. D'autres arrêts seront également établis dans les UV 19, 20, 5, 7 et 13... » (L'EST Républicain, 2025b).*

La figure et tableaux ci-dessous abordent l'ensemble des lignes de transport urbain routier.

*Tableau IV. 10: les lignes du transport urbain par autobus dans l'agglomération de Constantine. Source : Plan de transport 2016, la récapitulation annuelle 2018 de l'ETC, enquête sur le terrain 2018 (Benmechiche, 2019), Actualisation auteur 2025.*

| Station              | Ligne                  | Transporteurs | Autobus | Capacité | Rotations |
|----------------------|------------------------|---------------|---------|----------|-----------|
| St. Kadour Boumedous | 05 juillet 1962        | 1             | 1       | 37       | 6         |
|                      | Frères Arafa           | 1             | 1       | 101      | 9         |
| St. Kitouni          | Ben chergui            | 16            | 18      | 694      | 6         |
|                      | Boudraa Salah          | 5             | 6       | 216      | 6         |
|                      | Salah Bey              | 7             | 7       | 251      | 5         |
| St. Zaamouche        | Sidi Mabrouk           | 4             | 5       | 161      | 6         |
|                      | Djebel Ouehch          | 31            | 33      | 1700     | 6         |
|                      | Erriadh                | 11            | 12      | 443      | 6         |
|                      | El Gammas-Sissaoui     | 16            | 19      | 533      | 6         |
|                      | Boumerzoug             | 13            | 14      | 505      | 6         |
|                      | Sarkina                | 9             | 9       | 333      | 5         |
|                      | Bekira                 | 27            | 30      | 1932     | 5         |
|                      | Kef Salah-Oued Lahdjer | 11            | 13      | 660      | 5         |

| Station                        | Ligne                           | Transporteurs | Autobus | Capacité | Rotations |
|--------------------------------|---------------------------------|---------------|---------|----------|-----------|
|                                | Hamma Bouziane                  | 21            | 22      | 1805     | 5         |
|                                | Didouche Mourad                 | 13            | 13      | 1316     | 5         |
|                                | Elkhroub1600                    | 25            | 34      | 3486     | 5         |
|                                | Massinissa                      | 1             | 3       | 303      | 8         |
|                                | El Khroub centre-ville          | 20            | 30      | 3000     | 5         |
|                                | Ville nouvelle-UV20             | 1             | 5       | 505      | 6         |
|                                | Pôle Urbain Ain Nahas           | /             | /       | /        | /         |
|                                | Pôle Urbain Retba               | /             | /       | /        | /         |
| <b>St. Khemisti</b>            | Boumerzoug                      | 3             | 3       | 111      | 6         |
|                                | Djebel Ouehch                   | 36            | 40      | 1738     | 5         |
|                                | Sidi Mabrouk                    | 13            | 14      | 749      | 6         |
|                                | Sissaoui El Gammas              | 15            | 17      | 873      | 6         |
|                                | Boussouf                        | 14            | 16      | 1530     | 6         |
|                                | Erriadh                         | 3             | 3       | 111      | 6         |
|                                | Ain Smara                       | 12            | 13      | 1202     | 5         |
|                                | Ville nouvelle-UV20             | 1             | 3       | 303      | 6         |
|                                | Ville nouvelle                  | 14            | 20      | 2022     | 5         |
| <b>St. Zouaghi et aéroport</b> | Belhadj-1100 logements          | 1             | 1       | 101      | 20        |
|                                | CNE Centre-ville Aéroport       | 1             | 4       | 404      | 10        |
| <b>St. Didouche Mourad</b>     | Oued Lahdjer                    | 14            | 14      | 413      | 6         |
|                                | Pôle Urbain Retba               | /             | /       | /        | /         |
| <b>St. El Khroub</b>           | Bouhouche-Massinissa- Darih     | 24            | 24      | 977      | 6         |
|                                | 900 logts-1600 logts-cité Hayet | 21            | 24      | 1175     | 6         |
| <b>St. Ali Mendjeli</b>        | Gare routière – UV 21           | /             | /       | /        | /         |
|                                | UV 20 – Gare Routière – UV6     | /             | /       | /        | /         |
|                                | Pôle Urbain Ain Nahas           | /             | /       | /        | /         |
|                                | Massinissa                      | /             | /       | /        | /         |
| <b>St. Ain Smara</b>           | Ain Smara -Hraicha              | 5             | 5       | 80       | 8         |
| <b>Autres lignes</b>           | Ain Smara -ville nouvelle       | 24            | 25      | 1176     | 5         |
|                                | Khroub-nouvelle ville           | 45            | 47      | 2191     | 5         |
|                                | Djebel Ouehch-Khroub            | 46            | 46      | 2355     | 5         |
|                                | Khroub- Boussouf                | 65            | 70      | 3595     | 5         |
|                                | Didouche-Boudraa Salah          | 23            | 24      | 934      | 5         |
|                                | Boussouf-Djebel Ouehch          | 69            | 72      | 3196     | 5         |
|                                | El Khroub-Ain Smara             | 57            | 60      | 2812     | 4         |
|                                | Djebel Ouehch- Ville nouvelle   | 111           | 121     | 8628     | 4         |
|                                | Boussouf-Ville nouvelle         | 74            | 85      | 4905     | 5         |
|                                | Cité 1500 logts – Hamma         | /             | /       | /        | /         |
| <b>Total</b>                   | <b>46 + 10 Nouvelles lignes</b> | 962           | 1071    | 61282    |           |

Tableau IV. 11: Les lignes de transport urbain Taxi collectif dans l'agglomération de Constantine. Actualisation auteur 2025

| Lignes                            | Directions                                 | Départ – Destination (Lieux)               |
|-----------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Constantine — Constantine</b>  | Centre-ville – Cité Daksi                  | Av Zaabane - EHS.C Uro- Nephro             |
|                                   | Centre-ville – Cité Boussouf               | Rue Petit – E.P Zighed Smail               |
|                                   | Centre-ville – Faubourg                    | Av Zaabane – Av de l’ALN                   |
|                                   | Centre-ville – Cité Filali et 20 Aout 1955 | Av St Jean – Cité Filali et 20 Aout 1955   |
|                                   | Centre-ville – Djnen Zitoune               | Centre-ville (les arcades) – Djnen Zitoune |
|                                   | Centre-ville – Gare Sahraoui               | Centre-ville – Gare Sahraoui               |
|                                   | El Kantra – El Mansoura                    | Rue Madaoui Boudjema- El Mansoura          |
| <b>Constantine – Ali Mendjeli</b> | Centre-ville – Ali Mendjeli                | Av Rahmani Achour – UV6 BNA                |
|                                   | Centre-ville – Ali Mendjeli                | Av Rahmani Achour – UV20 (Square)          |
|                                   | Centre-ville – Ali Mendjeli                | Av Rahmani Achour – UV14 UV21              |
|                                   | Centre-ville – Ali Mendjeli                | Av Rahmani Achour –UV7 CNR                 |
| <b>Constantine – El Khroub</b>    | Centre-ville – El Khroub                   | Av Rahmani Achour – El Khroub Centre       |
| <b>Constantine – Hamma</b>        | Centre-ville – Hamma Bouziane              | Av Kitouni - Hamma Bouziane centre         |
| <b>Constantine – Didouche</b>     | Centre-ville – Bekira - Didouche           | St Zaamouche–Bekira centre–Didouche centre |
| <b>Constantine – Ain Smara</b>    | Centre-ville – Ain Smara                   | St Khemisti – St Ain Smara                 |
| <b>Ali Mendjeli – El Khroub</b>   | Ali Mendjeli – El Khroub                   | Uv7 Cosider – El Khroub Centre             |
| <b>Ali Mendjeli – Ain Smara</b>   | Ali Mendjeli – Ain Smara                   | Uv7 Cosider – St Ain Smara                 |

## Agglomération de Constantine

### Le réseau de transport urbain en commun et collectif : Autobus et Taxi

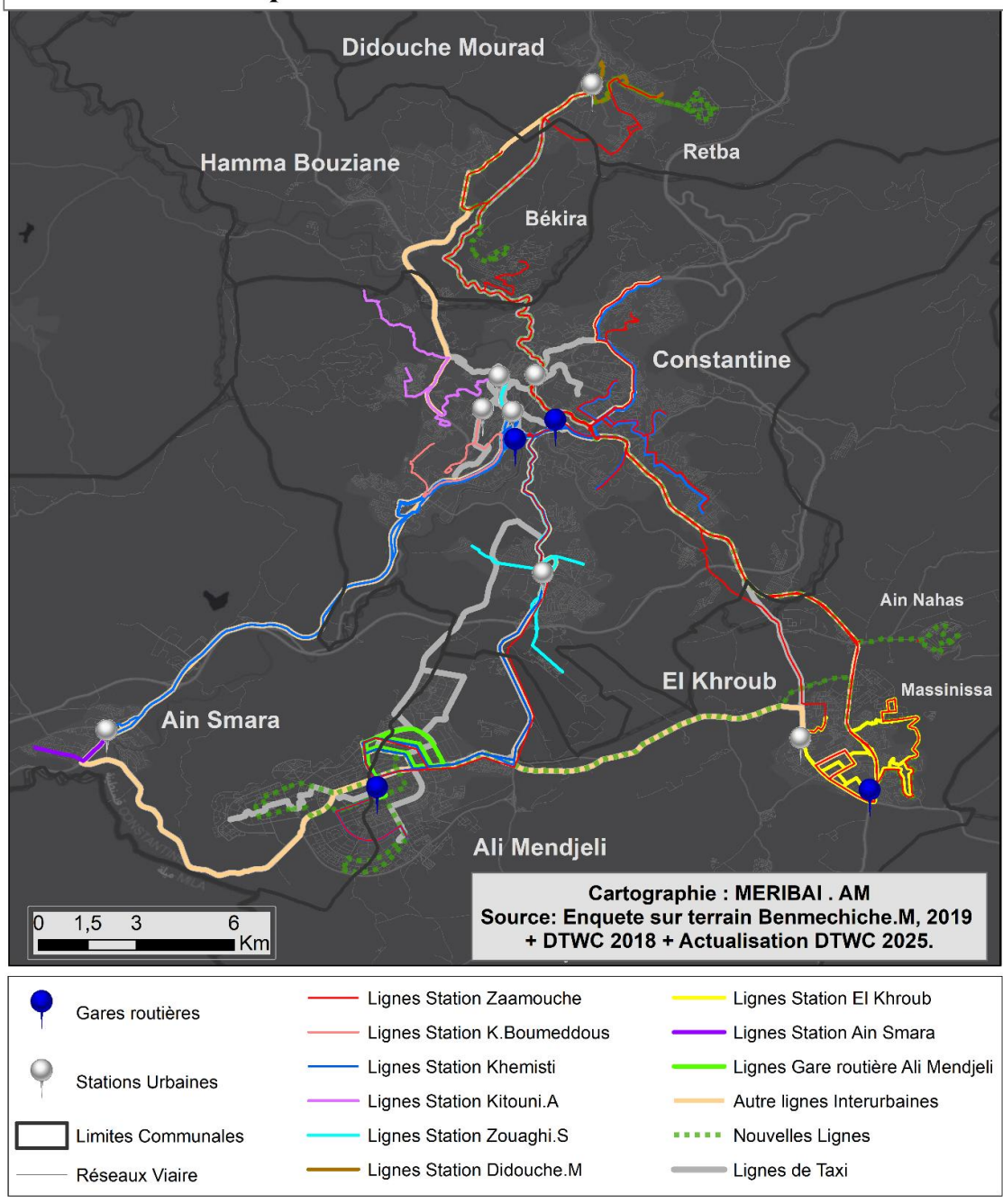


Figure IV. 9: Les lignes du transport urbain en commun et collectif par autobus et taxis dans l'agglomération de Constantine. Source : Plan de transport 2016, la récapitulation annuelle 2018 de l'ETC, enquête sur le terrain 2018 (Benmechiche, 2019), Actualisation auteur, 2025

#### IV.4.1.6.3 La desserte par les transports en communs (bus et taxi confondus) dans l'agglomération de Constantine.

La desserte par les transports en commun est évaluée en fonction de la proximité des arrêts, du nombre de lignes et de la fréquence de passage. La discussion qui suit se concentre uniquement sur la distance par rapport aux itinéraires des lignes de bus et taxis confondus. Alors que la carte précédente illustre le nombre et la densité des lignes, le facteur critique est la couverture spatiale fournie et la question de savoir si l'ensemble de la population ou les quartiers des villes de l'agglomération sont desservis.

La carte ci-dessous présente la desserte des lignes TC, sous forme de zones tampons à 300m et 500m de part et d'autre des itinéraires. Une composition de fausses couleurs sur une image satellitaire Sentinel2 2024 a été utilisée comme fond, afin de nous permettre une clarté du tissu bâti. Des parties importantes des zones urbaines demeurent non desservies, notamment au niveau de Hamma Bouziane, Constantine et Ali Mendjeli, quelles que soient les distances tampons analysées.

- Au niveau de **Constantine**, les zones non desservies concernent des quartiers ou parties de quartier anciens, centraux ou périphériques.

La zone tampon des 500m de part et d'autre, révèle que plusieurs quartiers demeurent partiellement non desservis, à savoir : du côté Nord-Est ; Sarkina, du côté Nord, Sidi M'cid, du côté Est ; Erriadh, les frères Abbas, vers l'ouest ; cité Boussouf, et la zone industrielle Palma, et vers le Sud ; Les Palmiers, les Frères ferrad à Zouaghi, et le deuxième lotissement Belhadj. A 300m les zones précitées prennent plus de surface non desservie, d'autres quartiers ou parties rejoignent ces zones, à savoir : le nord de Djebel el Ouehch, Sidi Mabrouk supérieur, El Gammas à l'Est, partie Nord de Belhadj, et Sonatiba à Zouaghi au Sud, et une partie de Ben chergui à l'ouest de la ville.

- Au niveau de la ville nouvelle **Ali Mendjeli**, qui a connu une évolution spatiale spectaculaire, notamment avec les projets d'extensions récentes, particulièrement l'Ext-Ouest, l'offre de transport demeure insuffisante, et plus particulièrement la couverture spatiale. Jusqu'à 2018, les transports en commun ne semblaient pas suivre le rythme, mis à part l'entreprise publique qui a étendu ses lignes, ce qui reste insuffisant, car disposant d'un parc limité.

L'insertion récente de nouvelles lignes de bus en intra-muros assurées par les transporteurs privés d'autobus, semble rattraper la mise en couvrant l'UV 21 Ext-Ouest, ainsi en adoptant des itinéraires différents comme parcourir l'UV12. A contrario, la ligne de l'UC3 n'est plus

fonctionnelle laissant ce rôle au tramway, mais délaissant la cité des enseignants universitaires de l'autre côté. Les taxis semblent remplir les interstices laissés par l'autobus, et être le nouveau levier du transport à Ali Mendjeli, via l'insertion prochaine de nouvelles lignes en interne, visant à éradiquer le pouvoir du transport informel sur les habitants.

Selon la zone tampon 500m, il s'avère que bon nombre d'UVs ou de parties de celles-ci ne soient pas couvertes, à savoir : l'UV 18, 9, 10, 11, et 15, ainsi que l'extension Sud, et une partie de la zone d'activité. Sur un rayon de 300m, les zones précitées s'étendent, en particulier du côté Est et Ouest de la ville. Ainsi, nous remarquons au centre l'émergence de l'UV17, et au sud la totalité de l'UV18.

- Au niveau **d'El Khroub**, la ville a connu un allongement spatial et parallèlement depuis 2018 un allongement des lignes de bus intra-urbaines, vers le tombeau de Massinissa (Eddarih), et récemment une nouvelle ligne vers le pôle urbain Ain Nahas. Le territoire est bien desservi selon la norme des 500m excepté une partie de la zone d'activité à l'Ouest, ainsi qu'une petite partie de l'extrême nord de la ville nouvelle Massinissa. Cependant, à 300m de rayon, ces parties s'étendent, ainsi d'autre émergent à savoir : une grande partie du centre de la ville Khroub, la cité 20 août 1955, une partie des lotissements Manar et Erriadh.
- Au niveau de **Hamma Bouziane**, la ville ne bénéficiant que de lignes de bus et taxis intra-urbaines. Le territoire est donc mal desservi, n'étant couvert que partiellement et linéairement au niveau du tissu ancien. Ce qui est dû aussi à son tissu urbain nouveau diffus se situant à l'ouest de la ville, complètement dépourvu de service de transport à 300m comme à 500m. à ce niveau le transport informel reprend clandestinement l'offre de transport en commun. L'agglomération secondaire de Bekira semble être bien desservie à 500m de rayon, notamment avec l'ajout d'une nouvelle ligne couvrant la nouvelle cité 1500 logs, à l'exception d'une partie communément appelée El M'chihra au Nord-Est (districts du 034 au 044). A 300m par contre, cette zone prend de l'ampleur, mais il apparaît la zone d'activité (district 028) et les bâtiments EPLF au sud de la troisième tranche (district 021).
- Au niveau de **Didouche Mourad**, la desserte par les transports en commun semble couvrir presque la totalité du territoire, notamment le nouveau pôle urbain Retba avec l'insertion de nouvelles lignes intra et interurbaines, à l'exception de zones appartenant au quartier bousbaa Moussa à l'extrême nord et à la zone industrielle, ceci en appliquant une zone tampon de 500m. Dans la limite des 300m, d'autres zones apparaissent au niveau des cités Dahdouh Allaoua, El Amal, et El Hayat.



- Au niveau de la ville **Ain Smara**, bien qu'occupant un petit territoire, elle ne dispose que de peu de lignes de bus et de taxis confondus, cela résulte par le fait qu'elle ne soit pas totalement desservie. A 500m, les quartiers Adjabi Larbi, la cité Echems, et la zone d'activité ne sont pas totalement couverts. A 300m de rayon, les zones précitées gagnent du terrain non couvert, et d'autres parties de quartiers émergent comme Belkerfa et Hraicha.

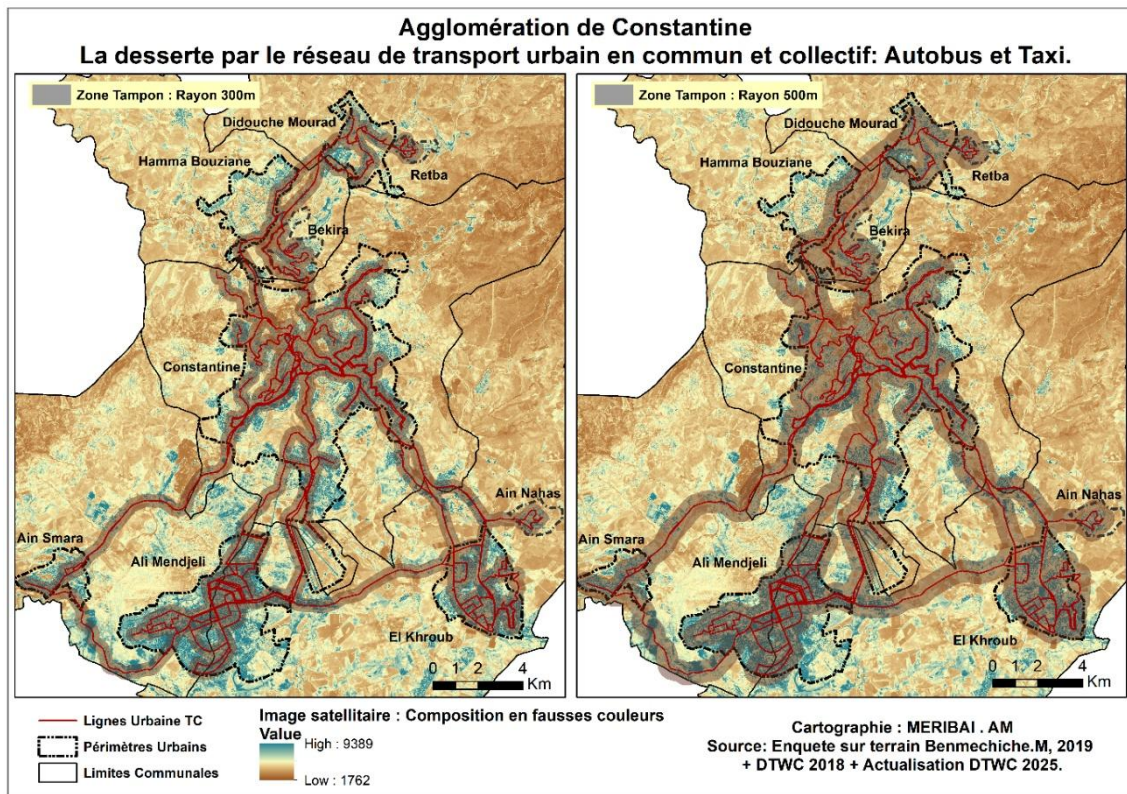


Figure IV. 10: Desserte par le réseau de transport urbain en commun et collectif par autobus et taxis dans l'agglomération de Constantine. Source : Auteur, 2025.

A travers cette lecture, nous constatons qu'il n'y a pas de développement parallèle entre les villes et les réseaux de transport en commun. Le secteur de transport (routier), bien qu'intrinsèquement lié à l'urbanisme, ne semble pas être pensé pour prévenir la mobilité future ni même au rythme de l'évolution de chaque ville, mais il semble se manifester que tardivement et parfois de manière insuffisante pour remplir les failles de transport. Aussi, toutes les villes de l'agglomération ne semblent pas bénéficier du même traitement quant à ces interventions de régulation des transports en commun.

La mobilité est par conséquent une tâche compliquée pour les usagers de certains quartiers appartenant à un tissu classé urbain. Si les politiques ont opté pour l'adoption du transport sur site propre ; le tramway notamment, c'est que ce dernier est d'une efficacité non négligeable, et bénéficie d'un taux d'intégration élevé avec les moyens de transport classiques. Cependant, la décision n'a concerné pour le moment que les deux villes Constantine et Ali Mendjeli, un



choix sans doute logique, mais qui pourrait concerner au futur le reste des villes de l'agglomération.

#### **IV.4.2 Le transport spécialisé**

##### **IV.4.2.1 Le transport du personnel employé**

Au niveau de la Wilaya de Constantine, les données disponibles sur le transport de personnel indiquent qu'il y a 171 transporteurs et un parc de 661 autobus destinés à transporter des employés d'entreprises et de sociétés (Benmechiche, 2019).

##### **IV.4.2.2 Le transport universitaire**

Le transport universitaire est assuré par des transporteurs privés sous la tutelle les directions des œuvres universitaires (Constantine, Ain El Bey, El Khroub) avec des parcs actifs respectifs de 178, 140, et 140 bus, soit un total de 458 bus, répartis sur les nombres respectifs de lignes 78, 50 et 32 lignes, soit un total de 160 lignes, Avec les moyennes d'étudiants transportés par jour respectifs suivants 17 980, 22 000, 13 892, soit une moyenne totale de 53 872 étudiants transportés par jour en 2023 (DPSB, 2024). Les lignes de transport universitaire urbaines et suburbaines relient entre les établissements universitaires et les cités de résidences universitaires, ainsi entre celles-ci et les points de ramassage des étudiants dans les 12 communes de la Wilaya de Constantine, en plus de deux communes de la wilaya de Mila (Oued Athmenia et Teleghma). Bien que les chiffres soient importants, la capacité de ce segment est utilisée à son maximum (Ministère des Finances et al., 2020).

#### **IV.4.3 La voiture particulière, un moyen qui domine l'offre de transport face à l'insuffisance des transports en commun.**

La prolifération de l'usage de véhicules privés et le renforcement de l'industrie automobile depuis des décennies est due à leurs caractéristiques souhaitables pour répondre à divers besoins de voyage, mais aussi à la configuration de l'espace urbain et des infrastructures favorisant le transport automobile (voir chapitre 2).

Le nombre de voitures en circulation dans le monde en 2020 a dépassé les 1.4 milliard (OICA, 2023). L'Algérie a suivi le courant en affichant une fluctuation du parc national automobile qui a atteint les 7 731 664 de véhicules dont 4 972 920 sont des voitures de tourisme, soit 64.32 % du total. La Wilaya de Constantine est classée 4<sup>ème</sup> au niveau national avec un parc auto de 290 650 véhicules fin 2020, avec un taux de contribution national de 3.76 %. Au niveau de la Wilaya 72.84 % du parc concerne les véhicules de tourisme, soit 211 705 véhicules. (ONS, 2020)

Tableau IV. 12: Répartition du parc Automobile de la Wilaya de Constantine par genre. Source : ONS, 2021

| Genre                    | Nombre         | Pourcentage    |
|--------------------------|----------------|----------------|
| <b>Tourisme</b>          | <b>211 705</b> | <b>72.84 %</b> |
| <b>Camion</b>            | 14 593         | 5.02 %         |
| <b>Camionnette</b>       | 45 839         | 15.77 %        |
| <b>Autocar / Autobus</b> | 2 919          | 1.00 %         |
| <b>Tracteur-routier</b>  | 2 236          | 0.77 %         |
| <b>Tracteur agricole</b> | 5 507          | 1.89 %         |
| <b>Véhicule spécial</b>  | 407            | 0.14 %         |
| <b>Remorque</b>          | 3199           | 1.10 %         |
| <b>Moto</b>              | 4 245          | 1.46 %         |
| <b>Total Wilaya</b>      | <b>290 650</b> | <b>100 %</b>   |

#### IV.4.4 Projets futurs de transport urbain à l'échelle de l'agglomération

##### IV.4.4.1 Le tramway

D'autres projets d'extension du **tramway** sont programmés, visant à faire de ce dernier l'épine dorsale du transport à l'échelle de l'agglomération, structurant les autres réseaux.

Nous comptons une deuxième ligne, à partir de Zouaghi Slimane partant vers l'aéroport Mohamed Boudiaf, sur une distance de 2.7 km, puis vers la ville El Khroub sur 13.2 km de distance. Ainsi qu'un autre prolongement depuis le terminus de la ville nouvelle Ali Mendjeli vers El Khroub (Ghenouchi-Samali, 2019). Un autre projet d'extension du tramway a également été approuvé. Il concerne le prolongement de la ligne sur 4,6 km, depuis le terminus de l'Université Abdelhamid Mehri (UC2) vers l'extension Ouest, avec la programmation de sept (07) nouvelles stations (Le Quotidien de Constantine, 2024).

Cet ensemble de lignes a pour objectif de desservir et de relier efficacement le trio de concentrations urbaines, à savoir les villes ; Constantine, Ali Mendjeli, et El Khroub, étant donné que la grande quantité de mouvements enregistrés à l'échelle de l'agglomération concerne ce trio de villes en intra-urbain comme en interurbain.

##### IV.4.4.2 La Télécabine

D'autres lignes de Télécabine en plus des lignes A et B déjà implantées, qui figuraient déjà dans la toute première proposition du réseau en 1983 par la commission régionale des transports urbains (Benmechiche, 2019), et qui n'ont pas encore vu le jour, sont les suivantes :

Ligne C : Place Krikri - Sidi Mabrouk – Daksi.

Ligne D : Place Boumezou - Sidi M'cid – Bekira.

Ligne Bab El Kantra – Université Mentouri. (Ghenouchi-Samali, 2019)

#### **IV.4.4.3 Infrastructures de transport urbain routier**

Pour le transport urbain routier, plusieurs études menées pour l'implantation de gares et de stations urbaines à l'échelle de l'agglomération (Ministère des Finances et al., 2020) :

(02) gares routières de type A à Hamma Bouziane et à Ain Smara.

(07) stations urbaines à Constantine.

(03) stations urbaines à El Khroub (Khroub centre, à Ali Mendjeli et à Massinissa).

(01) station urbaine à Hamma Bouziane.

(01) station urbaine à Didouche Mourad.

(01) Pôle d'Echange Multimodal à Hamma Bouziane (Didouche Mourad)

La réalisation de la gare multimodale à Zouaghi Slimane (en cours)

#### **Conclusion**

Dans ce chapitre, le système de transport de l'agglomération de Constantine a été examiné en détail : réseau routier, transport en commun, accessibilité et parc automobile. La transition d'une structure monocentrique vers une structure polycentrique, marquée par une décentralisation démographique et fonctionnelle, a engendré de nouvelles centralités et modifié substantiellement les modèles de mobilité.

Le réseau routier radial structure le paysage urbain et assure la connectivité périphérique. Les itinéraires les plus fréquentés relient les trois centralités principales ; Constantine, Ali Mendjeli et El Khroub, avec des niveaux de saturation pouvant atteindre 78 425 V/J sur certaines artères principales. La disposition orthogonale de la voirie urbaine des tissus nouveaux semble atténuer cette saturation malgré leurs indices de centralité élevés.

L'analyse de l'accessibilité révèle que la disposition géographique influence l'accessibilité distancielle indépendamment de la centralité fonctionnelle. En heures de pointe, la baisse d'accessibilité confirme la forte centralité de la triade Constantine, Ali Mendjeli et El Khroub, qui génère et absorbe l'essentiel des flux quotidiens.

L'offre de transport reflète une modernisation progressive en réponse à l'expansion urbaine, avec de nouvelles lignes d'autobus et de taxis desservant les nouveaux pôles. Toutefois, la desserte intra-urbaine reste insuffisante. Le tramway Constantine - Ali Mendjeli, conçu pour absorber les flux entre ces deux centralités, dessert stratégiquement les principales infrastructures et assure une connectivité multimodale.

Le chapitre suivant introduira le système d'enseignement supérieur algérien, son évolution et ses politiques d'implantation, avant d'examiner sa relation avec l'urbain, les transports et la mobilité universitaire à Constantine.

## **Conclusion de la partie 2**

La deuxième partie de ce travail a permis de dresser un état des lieux précis de l'agglomération de Constantine, en mettant en évidence les dynamiques de croissance et les infrastructures qui accompagnent son expansion. À travers l'analyse démographique, spatiale et fonctionnelle, il est apparu que l'évolution urbaine de la métropole est marquée par une transition de la monocentralité vers une configuration polycentrique, structurée autour d'un triangle majeur : Constantine, Ali Mendjeli et El Khroub. Cette recomposition territoriale s'est appuyée à la fois sur la multiplication des programmes résidentiels, l'implantation progressive d'équipements et d'activités commerciales, ainsi que sur le renforcement du réseau routier et des infrastructures.

Parallèlement, l'étude du système de transport a révélé les interdépendances fortes entre la croissance urbaine et la mobilité. Le réseau routier radial et ses prolongements vers les périphéries structurent la circulation des flux, mais connaissent des déséquilibres notables en matière d'accessibilité et de desserte, en particulier lors des heures de pointe. Si de nouveaux moyens, tels que le tramway ou la télécabine, traduisent une volonté de modernisation, le transport collectif demeure insuffisant pour répondre aux besoins induits par la croissance démographique en l'occurrence pour certaines villes mal desservies et la spécialisation fonctionnelle d'autres villes.

Ces constats soulignent la nécessité de considérer la mobilité non seulement comme un corollaire de la croissance urbaine, mais aussi comme un levier central dans la structuration du territoire. La prochaine partie s'attachera à examiner cette question à travers le prisme du secteur universitaire, acteur majeur de mobilité quotidienne à l'agglomération de Constantine.

## **Partie 3 : L'enseignement supérieur au sein de l'agglomération : entre organisation spatiale-fonctionnelle, offre de transport et mobilité de la population universitaire.**

### **Introduction à la partie 3**

La troisième partie est consacrée aux relations entre enseignement supérieur, mobilité universitaire et organisation spatiale de l'agglomération de Constantine. Elle prolonge les résultats de la deuxième partie, notamment au sein du trio Constantine, Ali Mendjeli, El Khroub. L'objectif est d'analyser les infrastructures universitaires, leurs services d'hébergement et de transport, leur articulation avec les réseaux de transport collectifs, et les pratiques réelles de mobilité de cette population.

Le chapitre 5 retrace l'évolution du réseau universitaire algérien et situe Constantine dans ce paysage à travers une analyse diachronique et multi-échelles. L'examen des campus et des directions d'œuvre universitaires met en lumière les logiques d'organisation spatiale et fonctionnelle du système local. Une attention particulière est portée au transport universitaire, garant de la cohésion entre sites de formation et d'hébergement, ainsi qu'à l'accessibilité des campus via les réseaux routiers et collectifs, permettant d'identifier les logiques d'intégration du système universitaire dans l'armature urbaine.

Le chapitre 6 approfondit l'analyse par une enquête sur les pratiques de mobilité des étudiants et enseignants. Une méthodologie mixte : observations, analyses spatiales et traitements statistiques, met en évidence la diversité des comportements de déplacement, leurs déterminants modaux et temporels, ainsi que leur impact sur le système de transport urbain. La confrontation des données structurelles avec les résultats empiriques dégage des profils de mobilité différenciés, révélant la complexité des facteurs en jeu : coûts, accessibilité, choix modal et localisation résidentielle.

Cette partie vise ainsi à montrer que la mobilité universitaire constitue un facteur clé de compréhension des dynamiques urbaines, éclairant la manière dont l'enseignement supérieur contribue à redéfinir le fonctionnement du système de transport dans un territoire en mutation.

## **Chapitre V :L’enseignement supérieur à Constantine, organisation spatiale et fonctionnelle, transport universitaire et accessibilité au sein du territoire urbain**

### **Introduction**

Ce chapitre s'ouvre sur le rôle stratégique de l'enseignement supérieur dans le développement socio-économique mondial, avant de situer l'Algérie dans ce paysage avec son vaste réseau en forte croissance. Une attention particulière est portée à la Wilaya de Constantine et à sa population universitaire en expansion. L'évolution du réseau national est retracée en cinq phases, mettant en évidence les critères d'implantation et leurs impacts urbains, économiques et sociaux.

Une deuxième partie examine le système universitaire de la Wilaya : typologie, répartition spatiale, et effectifs, avant d'analyser par ville chaque université : historique institutionnel, capacités, impact sur l'espace urbain et sur l'accessibilité. L'ensemble montre comment les implantations universitaires structurent les centralités et reconfigurent les mobilités à l'échelle de l'agglomération.

La troisième partie traite le rôle des œuvres universitaires dans la vie étudiante : capacités d'hébergement, logique d'affectation, composition des parcs de bus et couverture spatiale des lignes. La relation fonctionnelle entre sites de formation et d'hébergement confirme la place centrale des œuvres universitaires dans l'articulation entre offre de formation, logement et transport.

La dernière partie examine la desserte des établissements par les transports en commun, via une approche SIG mobilisant la méthode des zones tampons, révélant le rôle structurant du système de transport tout en soulignant certaines disparités entre les sites universitaires.

### **V.1 L’enseignement supérieur**

L’enseignement supérieur représente le niveau le plus élevé du système éducatif, visant à former des professionnels hautement qualifiés et à contribuer à la recherche scientifique à échelle mondiale. Ces établissements sont cotés du pouvoir de décerner des diplômes. Ils ont un rôle fondamental dans la culture, l'application des connaissances et l'expertise visant à répondre aux demandes sans cesse croissantes de l'humanité dans tous les domaines, par la formation hautement spécialisée basée sur la recherche.

A cet effet, la recherche scientifique est le catalyseur au progrès économique et social favorisant l'esprit de découverte émanant de la curiosité humaine. Elle apparaît comme la

pièce angulaire stratégique de toute institution d'enseignement supérieur ; université, écoles supérieures et instituts spécialisés. En outre, il est largement reconnu qu'à l'instar des pays développés et industrialisés, ceux en développement mettent aussi l'accent sur la recherche scientifique afin de promouvoir leur développement.

Il existe approximativement entre 25 000 établissements universitaires tout type confondu dans le monde, le continent africain compte environ 2500. L'Algérie est équipée d'un réseau universitaire de 54 universités, 9 centres universitaires, 37 écoles nationales supérieures, et 12 écoles normales supérieures, soit un total de 112 établissements. Le réseau universitaire étant disposé en trois conférences régionales des universités, la C.R.U Est, dont le siège est situé dans la Wilaya de Sétif, compte 22 universités, 2 centres universitaires, 5 écoles normales supérieures, 6 écoles nationales supérieures, 5 centres de recherche, et 1 agence thématique de recherche ; soit un total de 41 établissements.

La population universitaire nationale se trouve être de taille importante, l'année 2024/2025 le nombre d'étudiants inscrits a atteint les **1 530 230**, le nombre total d'enseignants est de **69 766**, et personnel de soutien s'élève à **137 257** employés (MESRS, 2025).

La Wilaya de Constantine abrite quatre universités, trois écoles nationales supérieures, une école normale supérieure, trois centres de recherche et une agence thématique de recherche, soit un total de **12 établissements**. La population universitaire de la Wilaya de Constantine s'élève à un total de **91 363** personnes, entre corps enseignants et étudiants, durant l'année 2021/2022. Ce chiffre a augmenté à **110 000** l'année d'après (DPSB, 2024).

La figure suivante introduit l'évolution du réseau universitaire jusqu'à l'année 2021, et délimite le territoire couvert par la conférence régionale universitaire Est.

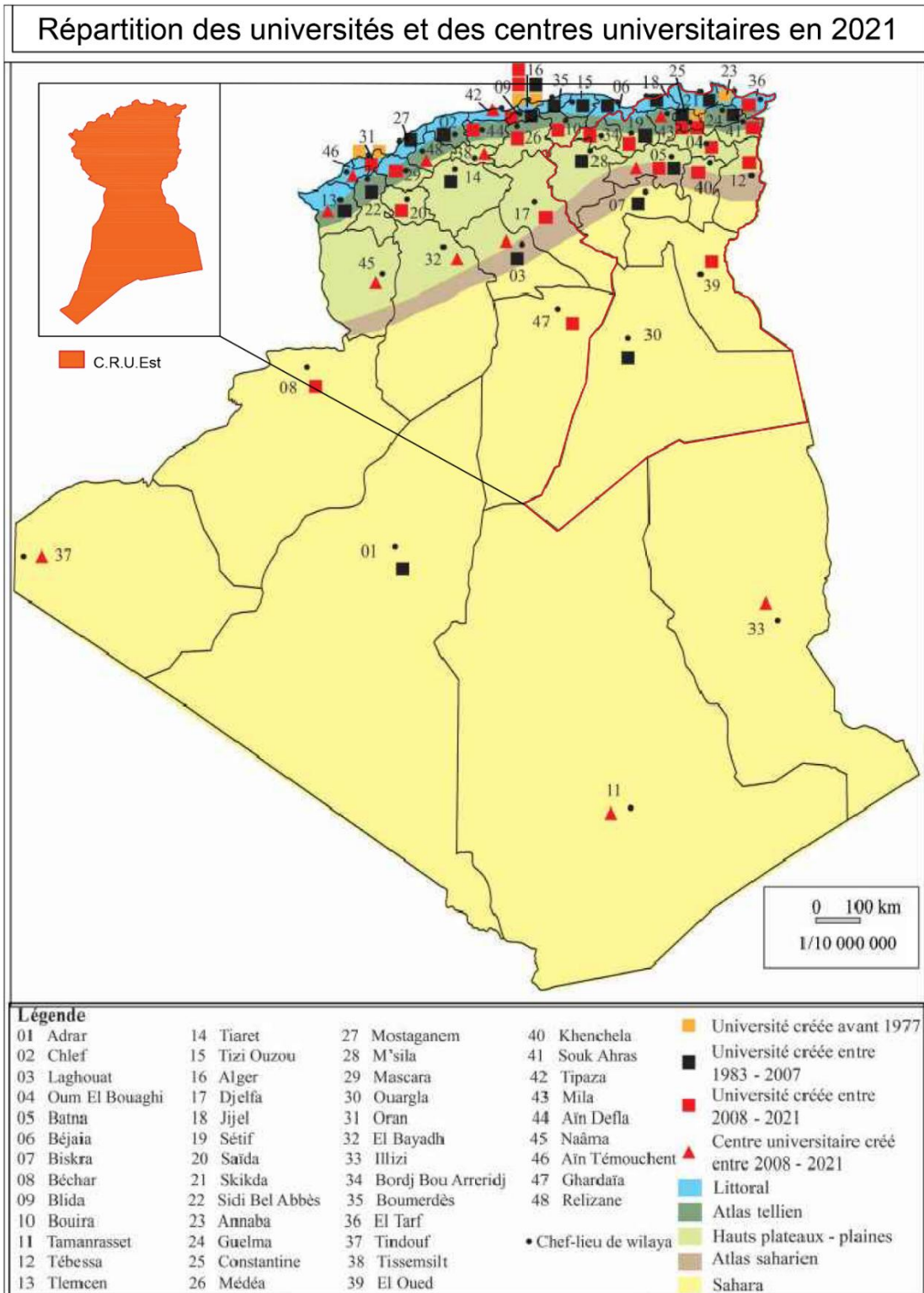


Figure V. 1: Evolution et répartition des universités et centre universitaires à l'année 2021, et couverture de la C.R.U. Est.

Source : UNIVERSITÉ ET POLITIQUES DE LOCALISATION URBAINE EN ALGÈRIE, Mohammed Mounir CHERRAD, 2021, p81+ traitement de l'auteur, 2025.



### V.1.1 La politique d'implantation des établissements universitaires en Algérie : évolution du réseau universitaire et tendances de localisation urbaine

Le schéma ci-dessous tend à résumer deux facettes liées à l'évolution du réseau universitaire en Algérie durant la période 1962-2021, et qui chronologiquement n'ont pas suivi les mêmes plages temporelles ; entre politiques globales de distribution des établissements d'enseignement supérieur et implantations spatiales par les autorités locales. *Un schéma plus détaillé est disponible (voir annexe 1).*

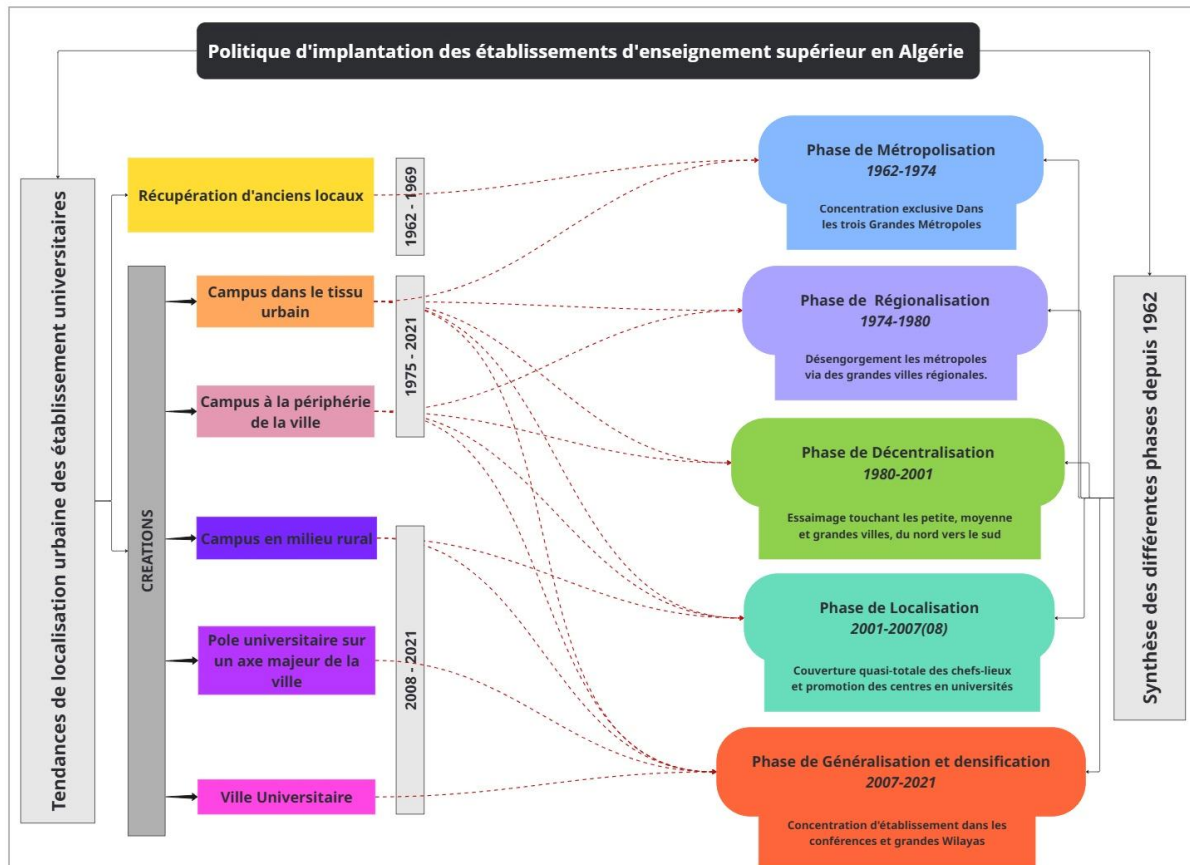


Figure V. 2: Evolution du réseau universitaire en Algérie, entre politiques globales de distribution et implantations locales.

Source : Données récoltées au près d'études antérieures, des statistiques du MESRS, et traitement de l'auteur, 2025.

#### V.1.1.1 Développement du réseau universitaire en Algérie

Reconnaissant la fonction importante et l'importance cruciale des établissements d'enseignement supérieur et de la recherche scientifique dans les domaines du progrès économique, social, urbain et culturel, l'Algérie a déployé des efforts considérables pour renforcer son réseau d'universités dans l'ensemble du paysage national.

L'évolution de l'implantation des universités en Algérie depuis l'indépendance jusqu'à nos jours peut être divisée en cinq phases majeures, marquées par des stratégies différentes en matière de répartition géographique et de densification de l'offre universitaire.

Les quatre premières phases de 1962 à 2001 ayant déjà fait l'objet d'une étude (Acherard Sabrina, 2004), nous nous sommes consacrés à les revisiter et d'en rajouter la cinquième allant jusqu'à 2021 afin de faire la mise à jour par rapport à la question.

#### **V.1.1.1.1 Phase de métropolisation (1962-1974)**

Au moment de l'indépendance, le paysage de l'enseignement supérieur se situait principalement dans les limites des trois principaux centres urbains du pays : Alger, Constantine et Oran. Cette époque a été marquée par un degré prononcé de centralisation, avec une écrasante majorité de 97,6 % de la population étudiante inscrite dans les institutions situées à Alger au cours de l'année universitaire 1962-1963.

En 1962, le système universitaire algérien était limité à l'université d'Alger, créée en 1909. En 1961, Oran et Constantine abritaient chacune une annexe universitaire liée à Alger ; celles-ci ont été élevées au statut d'université à part entière en 1967 et 1969.

De 1969 à 1975, deux structures universitaires ont vu le jour : les universités et les centres universitaires. Pour les métropoles, quatre universités ont été créées, la première à Constantine en 1969, suivie d'Alger en 1974, d'Oran en 1975 et d'Annaba également en 1975 sous la direction de l'académie universitaire de Constantine, pour répondre aux besoins éducatifs des populations métropolitaines de ces grandes villes.

**À un degré local et spatial**, cette démarche a été lancée via à une stratégie de récupération et de conversion de bâtiments pour l'enseignement supérieur. Initialement, les infrastructures acquises et se situant dans le tissu urbain, à Alger, Oran, Constantine. Néanmoins, les nouvelles installations ont été réalisées sur des sites domaniaux, comme c'est le cas pour l'université Constantine 1 qui a été établie en périphérie de la ville.

#### **Effectifs étudiants et répartition :**

L'année universitaire 1973(74) la population étudiante en Algérie est passée à 29 465 étudiants face à 2725 en 1962(63), enregistrant une progression de + 981 %.

Le trio de métropoles domine l'offre universitaire, Alger abrite 61.5 % des effectifs étudiants, suivie par Constantine avec 19.5 %, et Oran avec 18.9 %.

#### **V.1.1.1.2 Phase de régionalisation (1974-1980)**

Elle correspond à la création d'établissements universitaires dans les grandes villes régionales qui s'avèrent souvent être des pôles économiques, à savoir ; la ville de Annaba, Sidi Bel Abbes, Sétif et Tizi Ouzou. Cette décision vient renforcer le réseau universitaire par la création de relais territoriaux aux grandes universités déjà existantes. Sous la direction académique universitaire des métropoles Alger, Oran et Constantine, le réseau s'est sectorisé

en régions (Nord-Central, Nord-Ouest et Nord-Est). Dorénavant les villes bénéficiant d'implantations d'établissements universitaires dans ces régions sont sous la tutelle des académies universitaires respectives des trois régions.

Durant cette période, le secteur d'enseignement supérieur a assisté à la création d'un deuxième type d'établissement qui est « le centre universitaire », par définition, il est de moindre taille qu'une université et comporte moins d'équipements annexes. D'autres grandes villes que l'on pourrait citer comme Tlemcen, Batna, Blida ont bénéficié de ce genre d'établissement dès 1977. Ce processus d'essaimage de centres universitaires s'est fait prioritairement sur des villes dont la population dépassait les 100 000 habitants, ce critère ainsi que l'importance économique ont marqué la période.

**À un degré local et spatial**, suite à l'abandon de la stratégie de récupération, celle de la création nouveaux campus s'est faite en s'appuyant sur la disponibilité des terrains domaniaux, tantôt dans le tissu urbain de la ville, à l'exemple de la ville Batna, tantôt en périphérie de la ville par manque de terrain capable d'accueillir des projets d'envergure à l'exemple de la ville de Sétif.

#### **Effectifs étudiants et répartition :**

L'année universitaire 1979(80) la population étudiante en Algérie est passée à 75 445 étudiants face à 29 465 en 1973(74), enregistrant une progression de + 156 %.

Le trio de métropoles domine toujours l'offre universitaire, Alger abrite 46.7 % des effectifs étudiants, suivie par Constantine avec 17.7 %, et Oran avec 17.4 %. Le reste des Wilayas n'abrite que 18.2 % du total des étudiants.

#### **V.1.1.1.3 Phase de décentralisation (1980-2001)**

Cette période marque la continuité de celle qui l'a précédé, mais à un rythme plus fort et à une échelle plus large. La politique d'aménagement du territoire préconisant la lutte contre les disparités régionales, visait à développer le secteur tertiaire supérieur de façon uniforme par l'implantation des établissements d'enseignement supérieur dans les villes moyennes et petites. A cet effet l'offre de transport a commencé à se répartir sur le territoire national de Nord en Sud et d'Est en Ouest.

Au Nord, un processus de renforcement du réseau universitaire par un nouveau type d'établissement, à savoir les écoles normales supérieures et instituts nationaux, s'est fait dans les villes grandes ou métropoles qui disposaient déjà d'une bonne infrastructure universitaire à savoir ; Alger, par la création de l'ENP, l'INS, L'INES, et L'ISMAL en 1984(86); Constantine, par la création de l'INES des sciences médicales et l'université des sciences

islamique Emir Abdelkader en 1984(86) ; Oran et Annaba, par la création de l'INES ; Mostaganem, l'implantation de l'ENS en 1985(86).

Du Nord aux Sud, dès 1980(81) l'implantation des établissements universitaires dans les villes moyennes et petites à l'exemple de Jijel, Bejaia, Tiaret, Oum Bouaghi, Guelma, Adrar, Djelfa, Saida, Biskra, etc.

**À un degré local et spatial**, les mêmes tendances en matière de politiques de localisation. La première consiste à utiliser les réserves foncières des zones urbaines pour les campus universitaires, tandis que la deuxième tendance concerne le développement de campus à la périphérie immédiate des villes.

#### **Effectifs étudiants et répartition :**

L'année universitaire 2000(01) la population étudiante en Algérie est passée à 467 059 étudiants face à 75 445 en 1979(80), enregistrant une progression de + 519 %.

Le trio de métropoles abrite la moitié de la population universitaire ; Alger abrite 30.1 % des effectifs étudiants, suivie par Constantine avec 10.4 %, et Oran avec 11.8 %. Le reste des Wilayas n'abrite que 47.7 % du total étudiants.

Un équilibre s'installe entre les régions du Nord, tandis qu'une disparité s'observe entre Nord et Sud.

#### **V.1.1.1.4 Phase de localisation 2001-2007(08)**

Durant cette période presque tous les chefs-lieux de Wilaya ont vu s'installer dans leurs territoires respectifs au-moins un établissement universitaire, à l'exemple de Souk Ahras, Tarf, Khenchla, Bordj Bou Arreridj, Tamanrasset et El Oued. Cette période a aussi marqué le début d'implantation de ces établissements dans les villes qui n'ont pas ce statut, mais qui abritent tout de même une population importante ou un statut économique important, à l'exemple de Azzaba et Khemis-Meliana.

Durant cette période le secteur d'enseignement supérieur a aussi vécu la promotion des centres universitaires créés dans les villes moyennes comme Laghouat, Adrar, Tiaret, Skikda, Guelma, Msila, etc.

**À un degré local et spatial**, une troisième tendance s'ajoute aux deux précédemment citées et qui sont toujours utilisées. On assiste au début des implantations universitaires en milieu rural avec comme exemple l'université de Ghardaïa en 2005. La localisation des campus au-delà des limites urbaines est principalement attribuée à l'insuffisance des terrains publics disponibles. Néanmoins, à l'échelle nationale cette stratégie reste marginale.

#### **Effectifs étudiants et répartition :**

L'année universitaire 2007(08) la population étudiante en Algérie est passée à 1 048 899 étudiants face à 467 059 en 2000(01), enregistrant une progression de +124 %.

La population étudiante au niveau du trio de Métropoles ; Alger, Constantine et Oran, reste élevée, malgré des chiffres qui tendent vers une répartition toujours plus équilibrée à chaque nouvelle période.

#### **V.1.1.1.5 Phase de généralisation et de densification**

Dès 2008, la création de centres universitaire a continué, à l'exemple de Ain Timouchent, Relizane et autres. Leur promotion en université ne mit pas longtemps à se faire ; en 2010. Les annexes universitaires en centres à Maghnia, Aflou et Barika. Cette période a marqué aussi la création de douze écoles supérieures. A partir de ce moment-là l'Algérie avait une université ou un centre dans chacune des 48 Wilayas ; ancien découpage administratif.

Un autre mouvement de restructuration universitaire a eu lieu dans les grandes Wilaya, Alger et Constantine ont été scindées en trois universités, Oran, Sétif, Blida et Batna en deux universités.

Le réseau universitaire, en vue de son développement a vu s'installer deux nouvelles catégories d'établissements universitaires ; Le pôle universitaire, « *une appellation désignant un campus universitaire de grande taille un établissement universitaire de grande taille qui se compose de locaux pédagogiques, administratifs, et d'autres destinés à la recherche et à l'hébergement* » (CHERRAD, 2021). Issu d'une combinaison entre politique nationale et une politique urbaine locale, ce dernier permet de distinguer les villes qui en sont dotées. La tendance a commencé dans les grandes Métropoles à savoir Alger, Oran, Constantine et Annaba, puis dans les villes possédantes de grandes universités comme Tlemcen, Oum Bouaghi, et Ouargla.

La deuxième est la plus récente tendance d'installation d'établissement universitaire ou de grand campus ; La ville universitaire, « *Il disposerait de toutes les commodités urbaines (commerces, services, loisirs) et il serait un pôle d'excellence dans l'enseignement, l'innovation et la recherche...* » (CHERRAD, 2021). Nous citons comme exemple ; la ville universitaire Salah Bou Bnider Constantine 3, un projet exécuté dans le cadre de la promotion de la métropole de Constantine daté de 2013, répondant à l'objectif de soutenir une image de marque de la métropole. D'autres villes ont accueilli ce genre d'établissement comme Alger, etc.

**À un degré local et spatial**, trois tendances s'ajoutent marquent cette période ; la première ; Le pôle universitaire, est généralement implanté à côté d'un axe routier important, dans le

tissu urbain ou en périphérie immédiate. La deuxième ; La ville universitaire, située en général en périphérie marquant l'entrée de ville ou la sortie, par le biais d'une route principale ; RN, CW ou Autoroute.

### **Effectifs étudiants et répartition :**

L'année universitaire 2021(22) la population étudiante répartie sur 51 villes en Algérie est passée à 1 701 237 étudiants face à 1 048 899 en 2007(08), enregistrant une progression de +62 %.

La part des étudiants au niveau du trio de Métropoles ; Alger, Constantine et Oran, reste élevée comparée aux autres Wilayas. A ce titre Constantine durant l'année 2021(22), avait une population étudiante de **87 389** personnes, soit l'équivalent de 5.6 % du total national. En 2023(24) elle est montée à 110 000 étudiants, soit un taux de 7.1 % du total qui a légèrement baissé pour atteindre 1 530 230 en 2024(25).

### **V.1.1.2 Les tendances d'implantation des établissements universitaires sur le plan spatial et leurs impacts : trois chronologies entremêlées.**

Les tendances de localisation spatiale des établissements universitaires durant les cinq décennies ont obéi à plusieurs critères, parmi lesquels on retrouve :

- **La population** ; le poids démographique est un facteur sur lequel se base tout projet de développement.
- **Le rang de la ville** dans la hiérarchie urbaine, la priorité a été au départ aux Métropoles puis aux grandes villes allant jusqu'aux petites villes, des chefs-lieux aux agglomérations secondaires.
- **La conférence régionale**, ce critère était en tête de priorités, car permettant l'organisation, le commandement et la bonne répartition entre régions en l'occurrence ; Nord-Central, Nord-Est et Nord-Ouest.
- **Le milieu géographique**, propre au grand découpage territorial, permettant d'atteindre un degré de couverture satisfaisant, parcourant la vastitude du pays allant du Littoral au nord vers le désert saharien au sud.

#### **V.1.1.2.1 La récupération des anciens bâtiments (deux tendances de localisation) 1962-1969 :**

Durant les premières années de post indépendance, la politique de récupération de bâtiments ou infrastructures qui étaient d'anciennes casernes militaires ou autre, pour le compte de l'enseignement universitaire, dans les métropoles ; Alger, Constantine, Oran ou même Annaba, résultait en des localisations différentes vis-à-vis du tissu urbain des territoires

respectifs. Si au niveau de Constantine, l'implantation s'est faite dans le tissu urbain, plus précisément à « la Casbah » ou à « la Medersa », ainsi à d'Alger dans le faubourg de la ville à « Bouzaréah », les exemples d'Oran et de Annaba reflètent une autre tendance de localisation. Pour Oran au niveau de « Es Senia », et Annaba à « Sidi Amar », ce sont des communes limitrophes à celles des Chefs-lieux. On pourra dire dans ce cas que la localisation s'est faite au niveau de la périphérie immédiate. Cette politique de récupération a été remplacé par celle de la création de campus universitaires aussitôt, en raison de la disponibilité du foncier domanial.

#### **V.1.1.2.2 La création de campus universitaires, suivant les mêmes tendances (en tissu urbain, et en périphérie) 1975-2021 :**

L'engagement de l'état, et la priorité qu'il accorde au développement du réseau universitaire et des établissements liés, s'est manifesté par la création de campus universitaires dont l'implantation spatiale à l'échelle locale s'est traduite par deux tendances, à savoir la création de campus dans le tissu urbain ou en périphérie immédiate. Ces tendances sont plus liées au cadre spatial local pour chaque ville bénéficiaire d'un programme de création de campus qu'à une échelle chronologique puisque ces tendances se sont perpétuées jusqu'à aujourd'hui en fonction des cas.

**Pour la première ;** l'implantation dans le tissu urbain, la mise en profit des réserves foncières existantes en ville par les autorités locales pour la réalisation de ces établissements a facilité le processus de fabrication de l'université en ville. Des mutations spatiales et fonctionnelles peuvent survenir à court et à long terme créant une forme de centralité sujette à l'activité de formation universitaire (Laperrière & Sokoloff, 1994).

Sur du court terme, ce dernier peut modifier ou restructurer son tissu urbain environnant (Miossec, 2019), à l'exemple de l'ouverture de commerces et de services tout en générant une forme d'attractivité lié à la formation universitaire.

Sur du moyen ou long terme, des transformations adaptatives de l'environnement à la vie étudiante se font par la création d'espaces de consommation, d'hébergement ou même loisir et culture. Ceci pourrait même aller à l'installation de startups de jeunes diplômés, ce qui contribuera certainement au développement local (Laperrière & Sokoloff, 1994).

**Dans le cas de l'Algérie,** un campus universitaire est avant tout un site avec une enceinte, disposant d'équipements pédagogiques et scientifiques, administratifs et de restauration, et parfois même d'hébergement, et de parc de transport universitaire à l'intérieur de ce dernier. Sa configuration fonctionnelle interne fait de son implantation dans le tissu urbain peu

impactante sur son environnement, mis à part l'installation de petits commerces destinés à fournir des services d'impression, de restauration ou même de transport (souvent informel). Les étudiants, ayant toutes ces commodités en interne ; comme l'hébergement gratuit pour tout étudiant habitant à plus de 50 km de son université et surtout interdit de sortie après 18h pour des raisons sécuritaires, fais que la location de chambre ou d'appartement à l'extérieur du campus soit une pratique inexistante, d'autant plus que la vie étudiante nocturne soit très limitée en raison de la restriction de sortie.

**Pour la seconde tendance ;** l'implantation à la périphérie immédiate, c'est un phénomène récurrent en règle générale, compte tenu de la disponibilité du foncier domanial. Il peut avoir un impact positif sur la dynamique sociale et l'intégration communautaire, car l'implantation de campus en périphérie, crée des opportunités d'échange culturel et d'enrichissement intellectuel, car les universités servent souvent de plaque tournante pour les activités, culturelles ; conférences, expositions d'art et spectacles attirant à la fois les étudiants et les résidents locaux (Brennan et al., 2018). Sur le plan développement économique local, les universités peuvent servir de moteurs de croissance économique, attirant des investissements, créant des emplois et stimulant les industries locales, et les activités de construction, de commerce de détail, ainsi que les transports (Chadzamira & Chigara, 2024). D'un point de vue urbain, ces établissements favoriseraient une relation directe avec l'extension urbaine future (Cherrad, 2009). Selon une perspective de réflexion fondée sur l'accessibilité et les transports, l'implantation des campus en périphérie pourrait avoir un impact positif comme négatif, si le campus n'est pas facilement accessible via les transports en commun, les étudiants auront du mal à s'y rendre (Le Pira et al., 2024; Rahman et al., 2024), surtout dans le cas où les universitaires ne bénéficient pas de transport d'étudiants.

**Dans le cas de l'Algérie,** ces types de campus sont le point de départ d'une extension urbaine qui ne répond que partiellement aux besoins de la communauté universitaire (CHERRAD, 2021). Dans le cas contraire en l'absence d'extension, des activités de commerces de détail et de restauration s'implantent en général près de l'université, on voit aussi se dresser des bâtiments sur des terrains privés proches de l'université destinés à accueillir les activités commerciales précitées. Les établissements universitaires peuvent pousser le secteur de transport à prendre une nouvelle forme de maillage, afin de prévoir des arrêts ou des stations de transport en commun (Bus et tramway) intégrant d'anciennes lignes ou en créant de nouvelles pour bien les desservir. (Abada et al., 2020)



### **V.1.1.2.3 La création de campus universitaires, trois nouvelles tendances (en milieu rural, le pôle universitaire et la ville universitaire) 2008-2021 :**

Si cette période s'est distingué par deux phases successives de développement du réseau universitaire « la localisation, et la généralisation et densification » à l'échelle du territoire national, promouvant le secteur de l'enseignement supérieur dans le but de munir pratiquement toutes les Wilayas d'infrastructures de ce type, la réalisation de ce projet s'est manifestée sur le plan spatial via trois tendances distinctes en plus de celle précitée; que ce soit en relation avec la localisation des campus universitaire vis-à-vis du tissu urbain, dont une première tendance qui consiste à l'implanter en milieu rural, ou sur le plan structurel et d'occupation de sol ; répondants aux appellations nouvelles de Pôle universitaire et ville universitaire.

**La première tendance** ; l'implantation en milieu rural, cette forme de localisation a le potentiel de stimuler le développement local économique des régions rurales, à l'exemple de la Chine, où la présence de campus en milieux ruraux a contribué à façonner la structure et le ratio des industries secondaires et tertiaires (Lv et al., 2024). Ces établissements deviennent souvent de grands employeurs directs ou indirects pour la population locale (Pereira et al., 2021). Il est tout aussi évident que ce genre d'implantations contribue à atténuer l'effet du « désert éducatif » dans les régions rurales.

**Dans le cas de l'Algérie**, due au manque de foncier domanial que ce soit en ville ou dans sa périphérie immédiate, et bien que cette tendance représente le cas de plusieurs implantations, elle reste très peu fréquente à l'échelle du pays. La distanciation entre le campus et la ville variant entre 4 km et 20 km pour le cas de certaines villes algériennes, constitue une forme d'isolement qui prive les campus des commodités de la ville, notamment les services et les transports, et impacte négativement la vie étudiante. Cependant, une mesure d'accessibilité est toujours respectée, via l'implantation de ces établissements sur la rive d'un axe routier principal.

**La deuxième tendance** ; Le pôle universitaire, qui avant tout une terminologie n'ayant pas de fondement institutionnel comme le campus (CHERRAD, 2021), renvoie selon les autorités locales à un vaste campus comme à un ensemble de campus. Cette tendance s'apparente au final à un établissement universitaire de grande taille, disposant d'un nombre conséquent ; ce qui lui confère une certaine autonomie par rapport aux services liés à l'hébergement, le service boursier, de transport, et autres ; tous rassemblés à l'intérieur de son enceinte, ayant sa propre direction d'œuvres universitaire. Cette forme d'établissements qui se démarque permet

d'élever symboliquement sa ville d'accueil, et constitue une démarche de marketing territorial adoptée par la politique urbaine. Côté localisation, on attribue au pôle universitaire une assiette parfois de taille démesurée qui peut dépasser les 100 hectares (dans le cas de certaines villes algériennes comme Tlemcen), située sur un axe routier important à l'entrée de ville ou au cœur de la ville ; une forme planifiée dans la réalisation des villes nouvelles, à l'exemple d'Ali Mendjeli.

**La troisième tendance ;** La ville universitaire, ces établissements se distinguent par un aménagement spécial qui s'articule autour de l'université en tant qu'institution d'ancrage central, avec un degré élevé d'intégrations avec le tissu urbain environnant. L'accent est mis sur la création d'un environnement universitaire et résidentiel cohérent, soulignant l'importance des systèmes de transport et de location pour favoriser les interactions économiques entre la ville universitaire et le centre-ville (Lyu & Zeng, 2023), bien que l'université en ville témoigne d'une meilleure intégration dans le tissu urbain existant et d'une dynamique en faveur de ce dernier (Conteh, 2024), car dans le cas de la première l'aménagement de son espace reflète une séparation entre celle-ci et le centre-ville (Zhao et al., 2023).

**Dans le cas de l'Algérie,** la création d'une ville universitaire fait référence à un grand campus qui disposerait de toutes les commodités urbaines, services, commerces et loisirs, en plus d'être un pôle d'enseignement, de recherche et d'innovation par excellence. Dans le cas de Constantine, situé à la limite nord de la ville Ali Mendjeli, cet établissement est censé promouvoir l'imagibilité de la Métropole, de son entrée de ville que ce soit via l'autoroute ou l'aéroport, et le fait qu'il soit desservi par le tramway lui renvoie une bonne visibilité et un statut particulier. Sur le point surfacique, la ville universitaire couvre une assiette de 170 hectares. Côté fonctionnel, elle englobe des établissements universitaires et des écoles, plusieurs restaurants, une bibliothèque centrale, une large capacité d'hébergement pour les étudiants, et même une cité de logements pour les enseignants selon son programme. Elle prévoit même la construction d'un centre multifonctionnel et des complexes sportifs et une mosquée (CHERRAD, 2021). Bien que tous ces dispositifs soient partiellement achevés, elle exerce déjà une attractivité considérable vis-à-vis les étudiants résidents venants de la région nord-est voire à une échelle plus large (Acherard & Boukerzaza, 2020).

#### **V.1.1.3 Les chiffres de l'enseignement supérieur en Algérie entre 2022 et 2025**

Durant cette période, de faibles changements ont eu lieu, cela témoigne du fait que dès l'année universitaire 2021(22), le réseau universitaire a marqué un ralentissement d'expansion

tant sur le plan spatial que sur le nombre d'établissements ou concernant les chiffres propres à la population universitaire et autres services liés. Les données statistiques intitulées « Grands Agrégats du secteur d'enseignement supérieur » des années précitées ont été utilisées pour cette comparaison, à savoir les publications annuelles de 2021(22) (MESRS, 2021) et de 2024(25) (MESRS, 2025).

#### **V.1.1.3.1 Répartition et évolution des enseignants**

La répartition du corps enseignants suit la même logique de celle des étudiants. En effet, durant l'année universitaire 2001(02) les régions ; Nord-central, Nord-Est, et Nord-Ouest dominant avec leurs effectifs respectifs équivalents aux taux de 40.8 %, 37 % et 19.8 % du total des enseignants, ne laissant au Sud que 2,4 %. A l'échelle régionale, le trio de métropoles Alger, Oran, et Constantine affirment leurs poids, chacune dans sa région, avec les taux respectifs de 64.1 %, 49.2 %, et 27.2 % (Acherard Sabrina, 2004). Cependant, nous remarquons une répartition relativement plus équilibrée dans la région Nord-Est entre Constantine et les grandes villes de sa région.

Les chiffres du corps enseignants sur le territoire national ont montré une hausse consistante depuis l'année 2001(02) durant laquelle il se constituait de 19 283 personnes, pour atteindre 63 285 personnes l'année 2021(22), soit plus que le triple. Un chiffre qui s'est vu encore évoluer ; en l'occurrence suite à la décision présidentielle de recrutement direct d'enseignants-chercheurs afin d'améliorer l'encadrement pédagogique en 2023, pour atteindre 69 766 personnes durant l'année 2024(25).

#### **V.1.1.3.2 Le personnel administratif technique et de soutien**

L'année 2021(22) les chiffres concernant ce segment ont affiché une part considérable s'élevant à 132 792 fonctionnaires dont 64 163 (48 %) sont du personnel ATS permanent et 68 629 (52 %) sont des agents contractuels. En 2024(25), le chiffre total est monté à 137 257, la part des permanents revient à 66 947 soit 47 %, pour la part les contractuels le nombre revient à 70 310 soit 53 %. La part du personnel administratif représente une part considérable de la population universitaire, bien que la moitié ne soit pas en situation permanente. Cette part doit son évolution aux à la politique d'élargissement et d'enrichissement du réseau universitaire via les implantations de nouveaux établissements universitaires dans les quatre coins du pays.

#### **V.1.1.3.3 La recherche scientifique**

L'année 2021(22), la cartographie de la recherche a dévoilé le nombre de 1661 Laboratoires de recherche dont 20 Laboratoire TAMAYOUZ, et 43 unités de recherche dont 14 hors

MESRS, avec un potentiel scientifique humain de 64 688 chercheurs affiliés, dont 62 % sont des enseignants chercheurs. L'année 2024(25), une évolution significative est observée ; 1851 Laboratoires de recherche dont toujours 20 laboratoires TAMAYOUZ, et 48 unités de recherche dont aussi 14 hors MESRS. A contrario une baisse toute aussi considérable du potentiel scientifique humain ; qui a atteint 42000 chercheurs affiliés.

#### **V.1.1.3.4 Les œuvres universitaires**

Durant l'année 2021(22) le total des directions universitaires est de 66, le nombre de résidences universitaire est de 446, et le nombre d'étudiants bénéficiaires d'un hébergement est de 451 078 (MESRS, 2021).

En 2024(25), le nombre de directions est le même, celui des résidences universitaires a baissé pour atteindre le chiffre de 423, et le nombre d'étudiants hébergés a légèrement augmenté à 455 810 personnes (MESRS, 2025). Cette baisse observée par rapport au nombre de résidences, s'explique par la fermeture de plusieurs anciennes résidences autrefois décentralisées spatialement (en extra-muros) (L'EST Républicain, 2023) et dont la fonction est reprise par des semblables avec plus de capacités et en même temps centralisées (en intra-muros). Cette politique est venue accompagner les deux dernières tendances d'implantation de pôles et de villes universitaires contenant des équipements et infrastructures plus proches de l'étudiant, dont les résidences universitaires.

Si la politique d'agrandissement du réseau universitaire souligne les efforts fournis par le ministère de l'enseignement supérieur durant les cinq décennies précédentes pour rapprocher le plus possible les établissements universitaires du lieu de résidence des étudiants, le développement du segment des œuvres universitaire en l'occurrence l'hébergement stipule que l'augmentation significative de ces lieux d'accueil surtout dans les Wilayas munies de grandes infrastructures universitaires en l'occurrence le trio de métropoles, donne une idée claire sur la politique de concentration, de diversification d'enseignements et sur la qualité supérieure voulue pour ces métropoles, qui leur confère une distinction appart au sein du réseau universitaire. Ce qui explique en raison de leurs attractivités ; tant sur leurs régions respectives que sur le territoire national, les dispositions mises en place pour accueillir des nombres importants d'étudiants venant d'ailleurs et leur fournir les commodités nécessaires.

#### **V.2 L'enseignement supérieur dans la Wilaya de Constantine**

L'enseignement est l'une des vocations qui ont caractérisé la ville de Constantine depuis des siècles (Cherrad, 2016). Quant à ce qui est de l'enseignement supérieur, la ville ou pour ainsi dire la Wilaya est devenu un pôle majeur de ce secteur dans la région Est du pays. En effet,

dès l'indépendance, elle a bénéficié de plusieurs programmes d'implantation d'infrastructures universitaires. Aujourd'hui la Wilaya de Constantine abrite quatre universités, trois écoles nationales supérieures (ESCF, ENSB, ENP), une école normale supérieure (ENS), trois centres de recherche (CRAT, CRSP, CRBT) et une agence thématique de recherche (ATRSSH).

L'agglomération de Constantine abrite la totalité des établissements universitaires de la Wilaya, et qui sont disposées principalement dans les deux villes ; Constantine ville noyau et Ali Mendjeli ville nouvelle en plus d'une annexe de l'université 1 (institut de sciences vétérinaires) dans la ville d'El Khroub (Voir tableau 25). La ville universitaire d'Ali Mendjeli abrite aujourd'hui la totalité des écoles universitaires indépendantes.

Tableau V. 1: Localisation et répartition des établissements d'enseignement supérieur dans l'agglomération de Constantine.

Source : Auteur 2023.

| Infrastructures universitaires                      |                                            | Facultés et instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Localisation géographique                          |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Université Frères Mentouri, Constantine 1.          |                                            | - Faculté des sciences de la nature et de la vie.<br>Faculté des lettres et des langues<br>- Faculté des sciences exactes.<br>- Faculté des sciences et technologie.<br>- Faculté des sciences de la terre, de la géographie et de l'aménagement du territoire.<br>- Faculté de droit.                                                                                                                                                     | Ville de Constantine                               |
|                                                     |                                            | - Institut de nutrition, de l'alimentation et des technologies agro-alimentaires. (INATAA)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Périphérie de Constantine ville                    |
|                                                     |                                            | - Institut des sciences vétérinaires.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ville d'El Khroub                                  |
| Université des Sciences islamiques, Emir Abdelkader |                                            | - Faculté des arts et de la civilisation islamiques.<br>- Faculté de droit et d'économie.<br>- Faculté de théologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ville de Constantine                               |
| Ville universitaire Salah Boubnider Constantine 3   | Ecoles universitaires indépendantes        | - Ecole Normale Supérieure (ENS).<br>- Ecole Nationale Supérieure de Biotechnologie (ENSB).<br>- Ecole Nationale Polytechnique (ENP).<br>- Ecole Supérieure de Comptabilité et de Finance (ESCF).                                                                                                                                                                                                                                          | Extension nord de la ville nouvelle Ali Mendjeli   |
|                                                     | Université Salah Boubnider, Constantine 3. | - Faculté de Médecine.<br>- Faculté d'architecture et d'urbanisme.<br>- Faculté de génie de procédés.<br>- Faculté des sciences de l'information, de la communication et de l'audio-visuel.<br>- Faculté des sciences politiques.<br>- Faculté des arts et de la culture.<br>- Institut de gestion des techniques urbaines.                                                                                                                |                                                    |
| Université Abdelhamid Mehri, Constantine 2.         |                                            | - Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation et de l'orthophonie.<br>- Faculté des sciences économiques et commerciales et des sciences de gestion.<br>- Faculté des nouvelles technologies de l'information et de la communication.<br>- Faculté des sciences humaines et sociales.<br>- Institut de bibliothéconomie et de documentation.<br>- Institut des sciences de la technologie, des activités physiques et sportives. | Ville nouvelle Ali Mendjeli unité de voisinage n°3 |

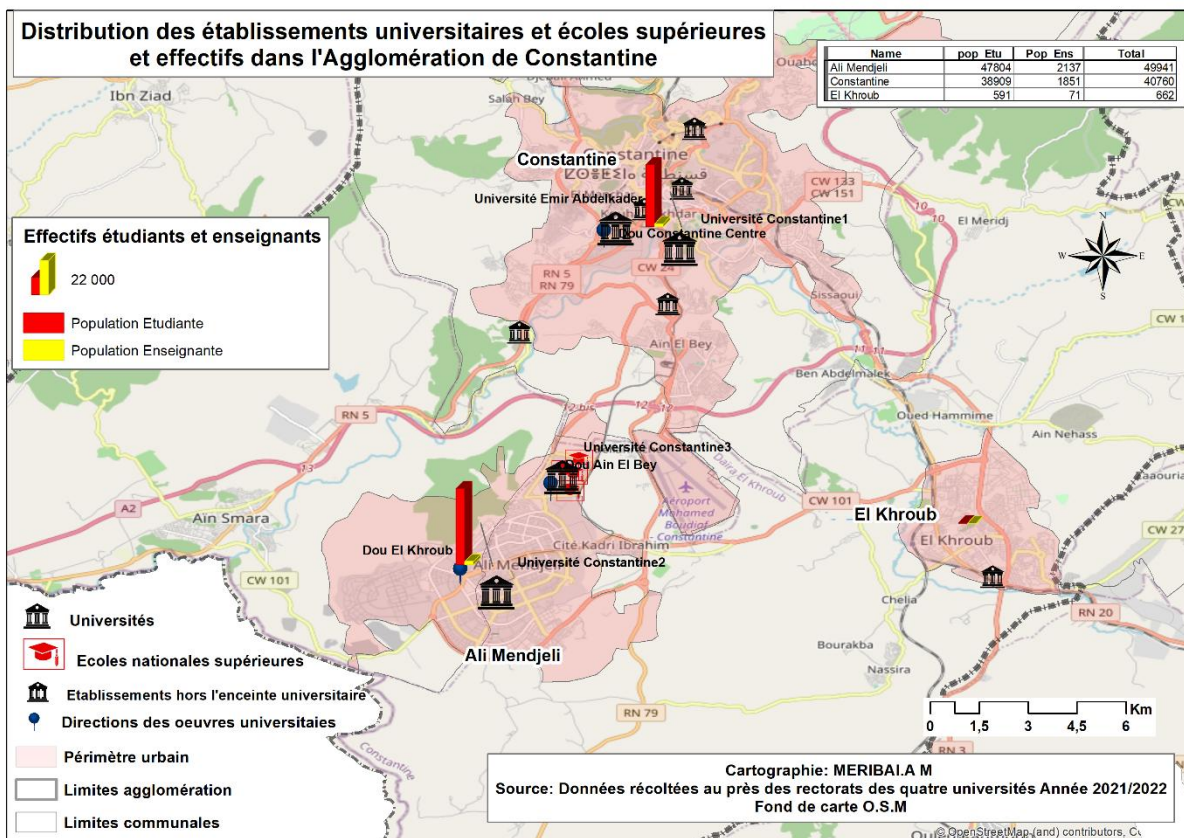


Figure V. 3: Répartition des établissements et effectifs universitaires dans l'agglomération de Constantine. Source : Auteur, 2023

## V.2.1 La ville de Constantine

La ville noyau s'est vu accueillir dès l'indépendance la fonction de formation universitaire dans l'Est algérien. La première période étant marquée par la récupération d'anciens bâtiments situés au centre-ville afin de remplir cette mission dans de brefs délais. La deuxième période a suivi peu après en 1969 par l'implantation de l'université Frères Mentouri Constantine 1, et en 1984 le fondement de l'université Emir Abdelkader des sciences islamiques. Jusqu'au début des années 2000 la ville abrite seule les infrastructures de formation universitaire. La ville El Khroub abrite un campus annexe de l'université Constantine 1 ; institut des sciences vétérinaires.

### V.2.1.1 Université Frères Mentouri Constantine 1

D'après le site de l'université<sup>33</sup>, la création officielle de l'Université de Constantine a été confirmée par l'ordonnance n° 69-56 du 17 juin 1969. Le projet de construction, conçu par Oscar Niemeyer, s'étend sur 140 000 mètres carrés et symbolise le savoir de la ville. Entre 1969 et 1978, l'université a lancé d'importantes réformes de l'enseignement, en créant 12

<sup>33</sup> [Historique - Université Frère Mentouri - Constantine 1](#)

instituts et en acquérant des ressources importantes. D'autres campus, tels que Zouaghi Slimane et le Chalet des Pins, ont été développés de 1979 à 1985. Le campus Ahmed HAMANI (Zarzara) a fait l'objet d'une attention particulière de 1985 à 1990. La période 1990-1995 a vu la création du campus de Lakhdar KHOUIL et de l'Institut des sciences vétérinaires de Khroub, avec des distributions spatiales adaptées aux besoins en infrastructures, à l'exemple de l'INATAA qui a récupéré l'institut de technologie du matériel agricole (ITMA) sis RN5. Des textes législatifs ont été introduits pour clarifier l'organisation de l'Université de Constantine, le décret n° 94.213, définissant ses 14 instituts. L'université a été rebaptisée Université Mentouri de Constantine par le décret ministériel n° 136 du 12 décembre 1997, la cérémonie de baptisation ayant eu lieu le 16 avril 1998. Le décret exécutif n° 98.386 a créé huit facultés au sein de l'Université Mentouri. De 2000 à 2001, la faculté de droit, des sciences économiques et de gestion ont déménagé sur le campus de Tidjani HEDDAM. L'année 2000 a marqué la création du centre universitaire Constantine 2, qui a lancé la construction de deux campus et, en 2003, a commencé à travailler sur le Centre national de recherche en biotechnologie. Les efforts de restructuration déployés par le Rectorat ont conduit au décret exécutif n° 06.111, qui a confirmé la composition actuelle de l'université, qui comprend 10 facultés et instituts. Le développement de nouvelles infrastructures à Ali MENDJELI Constantine 2 a permis à la Faculté des sciences économiques et des sciences de gestion de déménager en 2004-2005, puis à la Faculté des sciences humaines et sociales en 2006. Le 16 avril 2007, la première pierre d'une nouvelle ville universitaire Constantine 3 a été posée, conçue pour accueillir 52 000 places pédagogiques organisées en facultés, institut et grandes écoles.

L'université des Frères Mentouri Constantine 1 est d'une forme spatialement décentralisée, l'implantation de plusieurs annexes, à l'extérieur des murs de l'université, lui prodigue une forme d'intégration urbaine appart entière. Son évolution est répartie sur une chronologie étalée dans le temps et qui a stimulé une forme d'échange continu avec les nouvelles universités qui ont vu le jour après.

L'année universitaire 2021/2022, l'université dispose de 31 964 places pédagogiques, et compte plus de 34 193 étudiants inscrits, avec un effectif total de 1 631 enseignants chercheurs. Le taux d'utilisation de capacités est à 106.97 %.<sup>34</sup>

---

<sup>34</sup> Données récoltées auprès du rectorat de l'université Constantine 1, et la DPSB de Constantine, 2022.

#### **V.2.1.1.1 L'impact sur l'espace environnant, un vecteur de mutation urbaine**

L'université des frères Mentouri Constantine 1 s'est vu endosser la responsabilité de la formation universitaire à Constantine, voire de la région Est, pendant des décennies avant la création des nouveaux campus. Ceci a poussé les autorités concernées à prévoir le développement spatial de l'université en dehors des murs du campus premier crée en 1969. L'université s'est vu construire d'autres campus annexes dans la ville (voir carte ci-dessous) et même en dehors de celle-ci dans la ville El Khroub ; institut vétérinaire. Ces campus annexes jouissent non pas seulement de bâtiments à fonction pédagogiques, mais aussi administratives, de restauration et de services. Une autre facette à prendre en considération était l'hébergement des étudiants le plus proche possible de leurs lieux d'étude, a conduit à la construction de plusieurs résidences universitaires, tantôt en intra-muros des campus annexes tantôt en extra-muros ; en fonction de la disponibilité foncière. Dans l'objectif ultime de baisser l'impact de la mobilité étudiante dans ce schéma complexe d'interdépendance entre ces entités universitaires, et pouvoir fournir l'offre de transport universitaire suffisante que ce soit pour les étudiants résidents ou locaux.

L'impact qu'a eu cette forme d'implantation en taches, induit plutôt une mutation sous forme d'augmentation de la dynamique de fréquentation, de mobilité et surtout d'intégration, dans des tissus denses pour la plupart des cas, dans la ville.

#### **V.2.1.1.2 Le maillage du réseau viaire et du transport autour de l'université**

La question de la mobilité de formation a été pensée en double perspective, ne s'appuyant pas que sur le transport universitaire qui est assuré par la direction des œuvres universitaire Constantine centre, mais aussi sur le transport en commun. La distribution spatiale des campus ainsi que celle des résidences universitaires, elle affiche une accessibilité voulue par les autorités via le réseau viaire principal ; Routes Nationales 79, 3, 5 et 27, et Chemins de Wilaya 24 et 2.

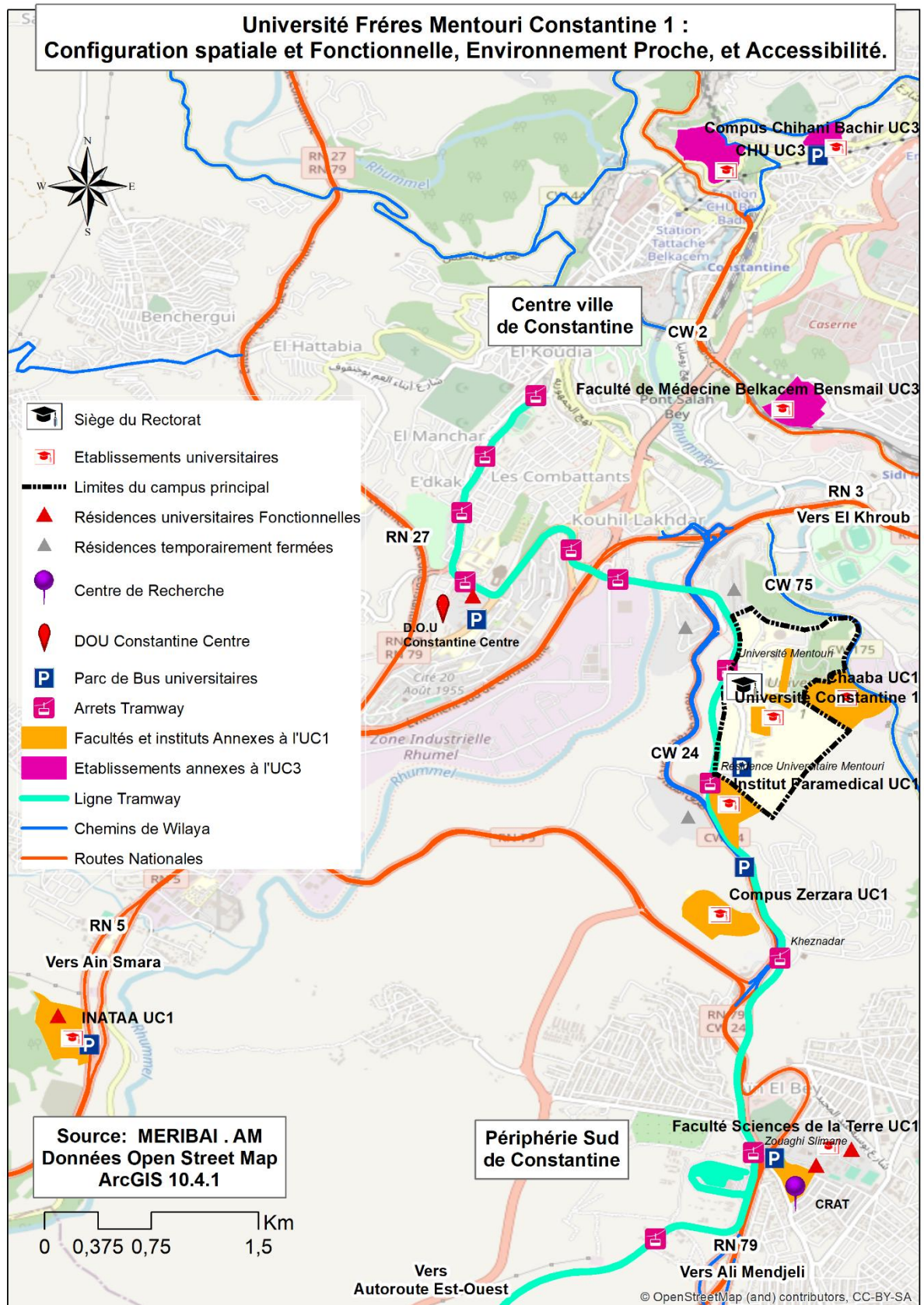
Le maillage du transport en commun est optimal pour la majorité des établissements. Desservies ou traversées par un bon nombre de lignes de bus urbaines et interurbaines, les établissements précités disposent donc d'une double offre de transport ; entre celle rigide du point de vue horaire et destinations du transport universitaire, et celle plus diversifiée et disponible à longueur de journée du transport en commun.

Le cheminement que prend la ligne de tramway au niveau de la ville de Constantine, témoigne d'une politique de renforcement de l'offre de transport pour les établissements universitaires ; à savoir deux stations qui desservent le campus principal (stations : université



Mentouri et résidence universitaire Mentouri), la station Khaznadar dessert le campus Zarzara, et la station Zouaghi Slimane dessert l'institut des sciences de la terre. Ainsi le tramway dessert aussi par la proximité de ces stations les résidences universitaires suivantes : Aicha Oum el Mouminine, 8 novembre 1971, Mahmoud Mentouri, et Zouaghi Slimane 1 et 2, bien que les trois premières soient momentanément hors service.

Pour le maillage des transports, on parle aussi d'une forme d'intégration à ce dernier, à l'exception de la mutation observée via l'implantation de la ligne de tramway ; ce qui a touché les trois autres universités, étant donné que cette transformation du système de transport en commun est récente.



### **V.2.1.2 Université Emir Abdelkader des sciences islamiques**

Selon le site « study in Algeria »<sup>35</sup> L'idée de l'université faisait partie intégrante de la mosquée Emir Abdelkader, un monument de l'architecture islamique en Algérie. De nombreux architectes musulmans ont joué un rôle central dans sa construction à leur tête l'architecte égyptien Mustafa Moussa.

L'Université des sciences islamiques Emir Abdelkader est une institution publique reconnue pour son autonomie administrative, éthique et financière, supervisée par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique. L'université a été créée par le décret présidentiel n° 182/84 du 4 août 1984, qui l'a officiellement reconnue comme université de Constantine conformément au décret n° 83/544 du 24 septembre 1983.

En 2011, le décret exécutif n° 11-39 a modifié le décret n° 84-182 du 4 août 1984, incorporant une nouvelle faculté et un vice-rectorat à l'Université des sciences islamiques Emir Abdelkader.

Par conséquent, l'université comprend trois facultés et quatre vice-rectorats, comme indiqué à l'article 3 du décret exécutif n° 03-279 du 23 Aout 2003, qui précise les trois facultés de l'Université des sciences islamiques Emir Abdelkader et leurs spécialisations respectives.

Selon l'article II, le rectorat de l'université comprend un secrétariat et une bibliothèque centrale, ainsi que quatre vice-rectorats chargés de diverses responsabilités.

Dans le cadre du plan quinquennal 2009/2014 et au titre des programmes sectoriels décentralisés (PSD), d'un projet de construction d'une nouvelle annexe composée de 2.000 nouvelles places pédagogiques, d'une résidence universitaire de 1.000 lits, d'un restaurant de 800 couverts ainsi que de services administratifs annexes (Mallem, 2010).

L'université détient quatre laboratoires occupant un nouveau bâtiment dédié pour cela et qui se situe derrière le siège de l'antenne régionale de l'ENTV (Mallem, 2011). Elle occupe aussi en dehors de ses murs juste à côté de la maison de la culture Malek Haddad à Constantine, un bâtiment où est installée la Faculté de charia et d'économie. Le siège du rectorat se situe aussi à l'extérieur, dans un bâtiment conçu pour accueillir cette fonction. L'université se voit depuis quelques années se construire un nouveau campus annexe situé aux limites sud de l'UV10 accessible directement via l'évitement sud d'Ali Mendjeli, en mitoyenneté avec la résidence Ali Mendjeli 05 qui dépend de la DOU Khroub.

---

<sup>35</sup> [Université Emir Abdelkader des sciences islamiques Constantine](#)

L'année universitaire 2021/2022, l'université dispose de 3 285 places pédagogiques, et compte environ 5 307 étudiants inscrits, avec un effectif total de 291 enseignants chercheurs. Le taux d'utilisation de capacités est à 161.55 %.<sup>36</sup>

#### **V.2.1.2.1 L'impact sur l'espace environnant, un vecteur de mutation urbaine**

L'université est avant tout un emblème des sciences, cultures et religion musulmane en Algérie, du fait de son offre de formation, mais aussi de son intégration au sein de la mosquée Emir Abdelkader, une mosquée classée principale ; selon l'article 1 de l'arrêté interministériel 29 mai 2022 fixant le cahier des charges-type relatif à la typologie de la construction des mosquées (*SGG Algérie*, s. d.). Elle est considérée comme un pôle d'excellence implantée dans le chef-lieu de la Wilaya. Néanmoins l'espace conçu pour accueillir cette infrastructure universitaire est devenu insuffisant au fil des temps, en raison de la diversification de l'offre de formation, et de l'attractivité régionale qu'elle exerce sur les étudiants intéressés par les offres de formations disponibles. Ce qui a poussé à l'implantation de nouvelles constructions, et l'occupation d'autres bâtiments ; conçus ou utilisés pour accueillir certaines facultés et offres de formations, ou certaines fonctions de direction et de recherche.

#### **V.2.1.2.2 Le maillage du réseau viaire et du transport autour de l'université**

L'université est bordée par deux axes routiers importants ; la rue Ernesto Che Guevara et l'avenue Kadour Boumedous, dont le croisement marque l'entrée de l'université. Par le réseau routier principal, les routes nationales 5 et 27, offrent à celle-ci une bonne accessibilité. Sans oublier le pont Saleh Bey qui constitue une voie d'accès direct aux deux campus de l'université ; l'annexe et le principal. Le maillage du réseau de transport a aussi été pensé pour la desservir directement ; le Tramway via les stations : Emir Abdelkader et Fadila Saadane, si la première station dessert le campus principal de l'université, la deuxième dessert le campus annexe situé en face de la maison de la culture Ahmed Bey. Certaines lignes de bus intra-urbaines ou interurbaines passent par l'université avec des arrêts à proximité de celle-ci. Le transport universitaire, n'ayant pas de parc à l'intérieur de l'enceinte, les bus universitaires se garent à proximité de l'université, afin de faciliter l'embarquement des étudiants.

---

<sup>36</sup> Données récoltées auprès du rectorat de l'université Emir Abdelkader, et la DPSB de Constantine, 2022.



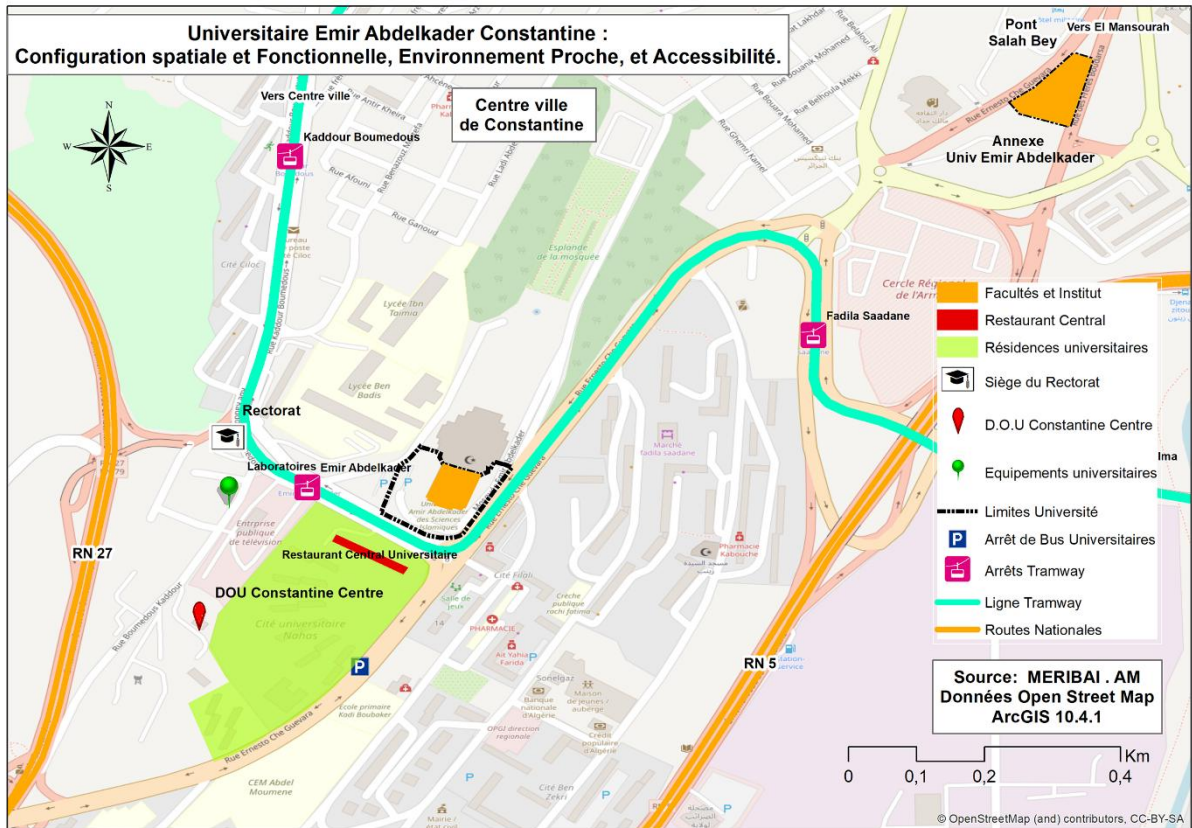


Figure V. 5: Université Emir Abdelkader des Sciences Islamiques, configuration spatiale et fonctionnelle, environnement proche et accessibilité. Source : Auteur 2025.

## V.2.2 La ville Nouvelle Ali Mendjeli

### V.2.2.1 Le pôle universitaire Abdelhamid Mehri Constantine 2

L'université de Constantine 2 (UC2) a été créée à travers le décret exécutif 11-401 du 28/11/2011. Elle est dénommée « Université Abdelhamid Mehri – Constantine » depuis le 23 octobre 2014. Elle est constituée de six divisions (facultés et instituts).

Le pôle a été pensé pour accueillir de nouvelles offres de formations, localisée à l'UV3 à Ali Mendjeli sur une surface de 34 hectares, étant donné que ni l'université centrale ni ses campus annexes ne pouvaient accueillir ces nouvelles constructions. Disposant de « ... (4 ensembles de 4000 places pédagogiques chacun et une entité de 2 000 places), de 4 nouvelles cités universitaires de 2000 lits chacune et qui totalisent 8000 lits, et d'un restaurant universitaire central. » (Cherrad, 2016), en plus d'un centre de recherche en Biotechnologie.

Occupant l'Unité de voisinage 3 (UV3) de la Ville d'Ali Mendjeli, et une moitié de l'UV4 pour les résidences universitaires qui lui sont adressées, bien qu'une autre résidence se situe à une certaine distance du pôle à l'UV10 (Ali Mendjeli 5). Le campus garde quand même une forme et un fonctionnement centralisé, disposant aussi d'un parc de bus universitaires logé à l'intérieur du campus.

L'année universitaire 2021/2022, l'université dispose de 18 000 places pédagogiques, et compte environ 24 702 étudiants, avec un effectif total de 718 enseignants chercheurs. Le taux d'utilisation de capacités est à 137.23 %.<sup>37</sup>

#### **V.2.2.1.1 L'impact sur l'espace environnant, un vecteur de mutation urbaine**

L'université au sein de sa ville d'accueil « La ville nouvelle Ali Mendjeli » bénéficie d'un potentiel substantiel à façonner son image, à la rendre plus attractive, dynamique, ...etc. le pôle a vu un nombre important de commerces majoritairement de consommation (restauration, services, vente en détail, et autres.) s'installer sur les rives des unités de voisinages mitoyens (UVs 1, 2, et 17), ciblant la population étudiante comme consommateurs potentiels, ainsi que celle résidente dans les UVs respectifs. Il faut noter que l'université a aussi un impact sur les services d'hôtellerie existants, et les traiteurs en restauration, leur garantissant de manière répétitive une clientèle et une demande de service, issus des événements liés à l'activité universitaire et l'attractivités des intervenants étrangers ou venant de régions lointaines (ceci est le cas de toutes les universités algériennes).

#### **V.2.2.1.2 Le maillage du réseau viaire et du transport autour de l'université**

L'université à travers son ancrage en plein centre de la ville Ali Mendjeli, de sa situation proche du CW 101, comme axe routier structurant de la ville, et par rapport au maillage de voirie principales et secondaires qui la dessert ; on peut se permettre de dire que celle-ci bénéficie d'une bonne accessibilité dans son environnement.

Bien que géographiquement elle se situe à une distance importante des autres campus universitaires, exception faite pour l'UC3, elle est de loin l'université la plus accessible par les transports en commun.

En effet, l'université est directement desservie par la ligne de Tramway, via les stations respectives ; Ennasr et le terminus Université Abdelhamid Mehri. Aussi desservie par plusieurs lignes intra-urbaines et interurbaines de bus desservant plusieurs régions de l'agglomération voire au-delà ; à l'échelle de la Wilaya, ainsi que par des lignes de taxi. L'université est mitoyenne de la gare routière Ali Mendjeli, lui offrant accessibilité optimale via le transport routier Inter-Wilayas.

Ces réseaux de transport font du pôle universitaire Abdelhamid Mehri, un campus à taux d'intégration urbaine élevée.

---

<sup>37</sup> Données récoltées auprès depuis le site officiel de l'université Abdelhamid Mehri Constantine 2, et la DPSB de Constantine, 2022.

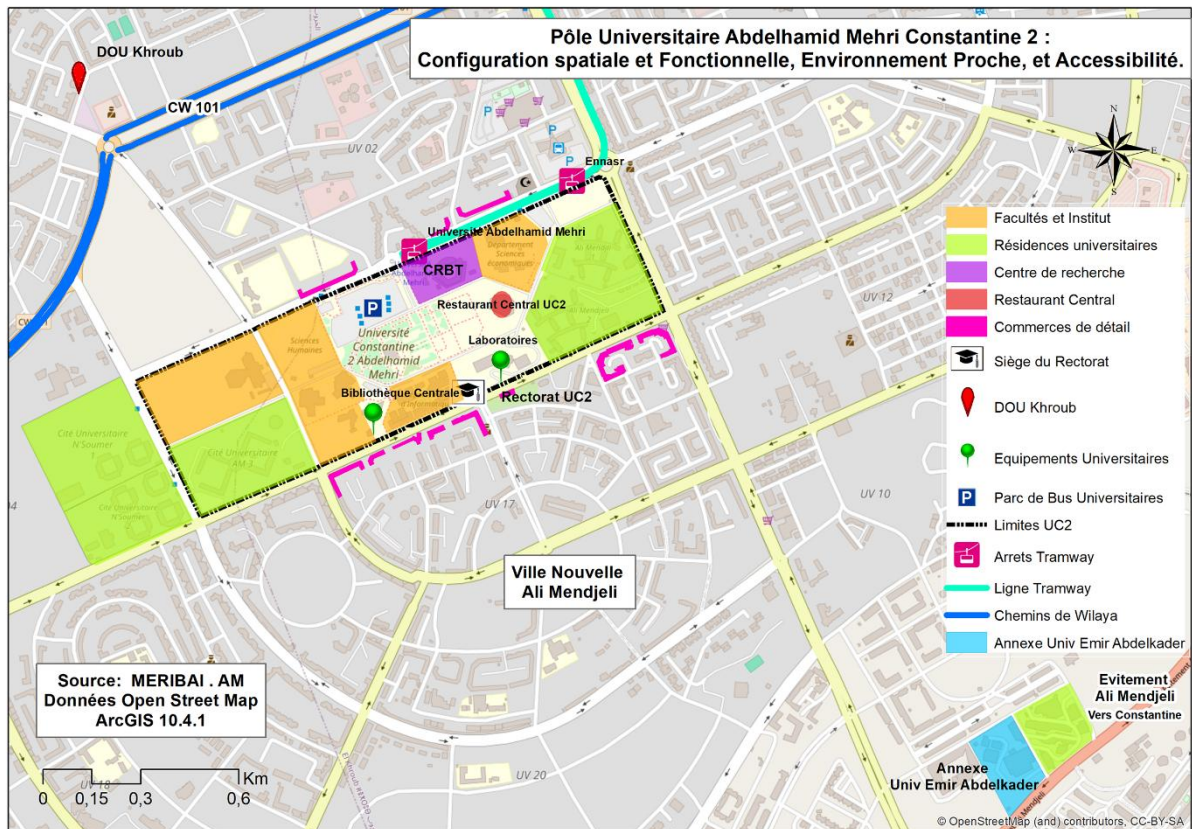


Figure V. 6: Université Abdelhamid Mehri Constantine 2, configuration spatiale et fonctionnelle, environnement proche, et accessibilité. Source : Auteur 2025

### V.2.2.2 La ville universitaire Constantine 3

L'université de Constantine 3 a été créée par le décret exécutif 11-402 du 28/11/2011 organisant l'université en six facultés et un institut. Puis vient le décret exécutif 15-143 de 2015 modifiant le précédent et organisant les départements composant les faculté et institut à partir des décisions datant de 2012 à 2017. L'Université de Constantine 3 devient opérationnelle début septembre 2013.

Occupant une surface de 140 hectares, et divisée en 30 parcelles, elle se situe à l'unité de voisinage 5 (UV5) de la ville Ali Mendjeli, à une distance d'environ 13 km du chef-lieu de Constantine. Selon son programme, elle bénéficierait de « ...de 44000 places pédagogiques, un restaurant central, un Auditorium, une Bibliothèque centrale de 3.000 places, un Parc scientifique, 1500 logements collectifs et 60 villas de haut standing, et un Complexe sportif (Piscine, stade, et autres mesures d'accompagnements). 06 facultés, 01 institut, 03 écoles (structures indépendantes), et enfin 19 résidences. » (Abada et al., 2020).

D'après les données récoltées auprès du rectorat de l'université, l'année universitaire 2021/2022, l'université dispose de 32 000 places pédagogiques, et compte plus de 16 024

étudiants inscrits, avec un effectif total de 946 enseignants chercheurs. Le taux d'utilisation de capacités est à 56.3 %.<sup>38</sup>

#### **V.2.2.2.1 L'impact sur l'espace environnant, un vecteur de mutation urbaine**

A l'échelle de l'agglomération, l'université fait office d'image de marque au sein d'une ville universitaire et de savoir qu'est Constantine (Cherrad, 2016). Sur son environnement proche, elle a permis l'apparition de nouveaux greffons à fonction commerciales de consommation (café, restaurants, et boutiques d'impressions et KMS) (Abada et al., 2020), mais qui reste une transformation timide.

#### **V.2.2.2.2 Le maillage du réseau viaire et du transport autour de l'université**

La ville universitaire bénéficie d'une bonne accessibilité via le réseau viaire principal, étant donné sa situation au centre de croisements d'axe principaux ; soit l'autoroute Est-Ouest au Nord avec un branchement direct vers celle-ci, la RN79 et le CW 101 au Sud-Est, en plus du réseau secondaire qui la rattache à la ville nouvelle Ali Mendjeli. Cette implantation lui permet un raccordement direct vers la ville noyau Constantine, la ville Khroub et Ain Smara, en l'occurrence les deux premières en plus d'Ali Mendjeli, qui abrite le campus.

Le tramway dessert directement l'université Constantine 3 via deux stations portant les noms respectifs : Université Salah Boubnider, et 19 Mai 1956. Elle est aussi alimentée par une ligne de bus intra-urbaine, disposant d'un arrêt à l'entrée de l'université. Cependant, d'après une interview menée auprès de la DTP Constantine, cette ligne a été abandonnée par l'opérateur privé, en raison de la réorientation des passagers vers le tramway une fois que l'extension de ce dernier a pris du service en 2021. La présence par contre d'une offre de transport informelle ; appelée communément « fraude » reste active et utilisée par une partie de la population universitaire, malgré les efforts de raccordement de l'université au transport en commun.

---

<sup>38</sup> Données récoltées auprès du rectorat de l'université Salah Boubnider Constantine 3, et la DPSB de Constantine, 2022.





Figure V. 7: Université Salah Bounider Constantine 3 et écoles universitaires indépendantes, configuration spatiale et fonctionnelle, environnement proche et accessibilité. Source : Auteur 2025

### V.2.2.3 Les écoles universitaires indépendantes

Aujourd'hui les écoles dont dispose la wilaya se localisent toutes au niveau de la ville universitaire Constantine 3 ; ENS (école normale supérieure), ENP (école nationale polytechnique), et ENSB (école nationale supérieure de Biotechnologie), ainsi que dernièrement avec son nouveau siège ; l'ESCF (école supérieure de comptabilité et de finance).

- **L'Ecole Normale Supérieure El Katiba Assia Djebbar Constantine (ENSC)**

Créée par le décret exécutif 81-254 du 19 septembre 1981, stipulant l'implantation d'une ENS à Constantine. D'autres décrets et décisions ont assuré son évolution, jusqu'à la création de son nouveau siège à la ville universitaire Constantine 3 en 2011.

D'après le site de l'école<sup>39</sup>, l'institution forme des enseignants pour le Ministère de l'Education Nationale, dans plusieurs domaines ; répartis en trois paliers : Professeurs de l'Enseignement Secondaire, Professeurs de l'Enseignement Moyen et Professeurs de l'Enseignement Primaire.

Accueillant chaque année une moyenne de 1500 étudiants, venant de 24 Wilayas situées dans l'Est et le Sud algérien. D'une capacité de 4 577 places pédagogiques, elle a atteint durant l'année 2021/2022, le nombre de 4 488 étudiants encadrés par 275 enseignants, soit un taux d'exploitation d'environ 97.05 %.

- **L'école nationale polytechnique Constantine (ENPC)**

Créée par le décret exécutif 11-400 du 28 Novembre 2011, stipulant l'implantation d'une ENP à Constantine.

D'après le site de l'école<sup>40</sup>, L'école accueille les étudiants souhaitant faire des études supérieures d'ingéniorat, en Génie des matériaux, Génie mécanique, Génie des procédés, électrotechnique et automatique. Elle appuie aussi la recherche scientifique en poste graduation.

Sis à la ville universitaire Constantine 3, l'établissement a une capacité de 900 places pédagogiques, enregistrant en 2021/2022 un effectif étudiant de 740 inscrits, encadrés par 80 enseignants. Soit un taux d'exploitation de 82.22 %.

- **L'école nationale supérieure de biotechnologie Constantine (ENSBC)**

Créée par le décret exécutif 11-399 du 28 Novembre 2011, stipulant l'implantation d'une ENSB à Constantine.

---

<sup>39</sup> [www.ensc.dz](http://www.ensc.dz) - L'école

<sup>40</sup> [enpc – Un site utilisant WordPress](#)

D'après le site de l'école<sup>41</sup>, l'institution propose une formation graduée autour d'un Ingéniorat en Biotechnologie sur cinq années. Ce cursus sert de support à plusieurs Masters optionnels, organisés parallèlement. Dans cette configuration, la formation est bidiplômante (Ingéniorat + Master). L'école assure aussi une formation continue, en particulier adressée aux professionnels ; personnel technique d'entreprises et ingénieurs d'industries, sous forme de séminaires, ateliers, et conférences. La formation doctorale au sein de l'école s'organise autour de cinq spécialités ; végétal, microbien, santé, pharmaceutique et environnemental. L'année 2021/2022, l'école avec ses 4000 places pédagogiques, n'a enregistré que 1 100 étudiants, encadrés par 69 enseignants, et affiche donc le taux d'exploitation le plus bas de 27.5 %.

- **L'école supérieure de comptabilité et de finances (ESCFC)**

D'après le site de l'école<sup>42</sup>, l'École Supérieure de Comptabilité et de Finances de Constantine, ex. École préparatoire en sciences économiques, commerciales et sciences de gestion, a été Créée en 2010, moyennant le décret exécutif N° 10-163 et promue en école supérieure en 2017 par le décret exécutif N° 87-17. La formation est assurée dans une nouvelle infrastructure depuis peu, située à la ville universitaire Constantine 3. Une offre de formation constituée en deux phases ; une préparatoire et une spécialisée sur deux masters : finances d'entreprise, et comptabilité et audit comptable. Le transport d'étudiants est assuré par les services des œuvres universitaires de Constantine Centre, tandis que l'hébergement des résidents dépend de la ville universitaire Ali Mendjeli à proximité de l'institution.

L'année 2021/2022, avant la création du nouveau siège, l'école comptait 750 étudiants et un effectif enseignant du nombre de 49.

### **V.3 Les œuvres universitaires dans l'agglomération de Constantine, entre hébergement, distribution spatiale et transport**

Les œuvres universitaires gérées par les Directions des Œuvres Universitaires (DOU) jouent un rôle crucial dans la vie étudiante en fournissant des services essentiels tels que l'hébergement, la restauration, le transport et les bourses.

La Wilaya de Constantine comprend trois directions ; DOU Constantine Centre en charge des étudiants des universités Constantine 1 et Emir Abdelkader, DOU Khroub en charge des étudiants de l'université Constantine 2, et DOU Ain El Bey en charge des étudiants de l'université Constantine 3.

---

<sup>41</sup> [École Nationale Supérieure de Biotechnologie](#)

<sup>42</sup> [École Supérieure de Comptabilité et de Finances – Constantine](#)

Ces trois entités gèrent la totalité des services liés à la formation universitaire à Constantine, théoriquement distinctes, celles-ci collaborent en permanence pour garantir leurs services aux étudiants, dans la mesure où certaines résidences affectées aux directions de Ain EL Bey ou Khroub assurent l'hébergement d'étudiants inscrit à l'université Constantine 1 et qui devrait en théorie être hébergés au sein d'une résidence dépendante de la direction Constantine centre. D'après les données récoltées auprès de ces entités et de la DPSB Constantine, la variable Fille/Garçon est à la base de cette configuration particulière, étant donné que les résidences ne sont pas mixtes.

L'année 2021/2022, les œuvres universitaires de la Wilaya, prennent en charge l'hébergement d'un total de 31 387 étudiants résidents, soit environ 36 % de la population étudiante de la wilaya. L'année 2022/2023, le service de transport universitaire des trois directions cumulées assure le transport d'environ 53 872 étudiants par jour, l'équivalent de 61.7 % du total des étudiants, via un nombre total de bus qui s'élève à 458 navettes.

### **V.3.1 Direction des œuvres universitaires (DOU) Constantine Centre**

#### **V.3.1.1 Capacité d'hébergement et affectation des étudiants**

Fin 2022, la direction, comprend en théorie 10 résidences dont 7 sises à Constantine et 3 à la ville universitaire Constantine3 à Ali Mendjeli, ayant une capacité théorique totale de 16 087 personnes, sous un total de 7 791 chambres. Les trois résidences Rus Ain El Bey 17, 18, et 19 étant fermées, ainsi que les résidences : Mahmoud Mentouri, 08 Novembre 1971, et Aicha Oum El Mouminine, cela réduit la capacité réelle à 3 547 personnes, sous un total de 1983 chambres avec un taux de 2 personnes par chambre.

Les filières restantes ou profils restants de celles déjà citées dans le tableau ci-dessous dépendent des DOUs Ain El Bey et Khroub. Cela suscite l'intérêt envers la question de la mobilité de ces étudiants hébergés loin de leurs lieux d'étude respectifs, et leurs dépendances au transport universitaire, voire au transport en commun.

*Tableau V. 2: DOU Constantine Centre, Affectation des étudiants par filière et profil, Année 2021/2022. Source : DOU Constantine + traitement auteur, 2024.*

| <b>RU</b>                | <b>Faculté/Institut</b>                                                                                 | <b>Université</b>    | <b>Profil</b> |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------|
| <b>Zouaghi Slimane 1</b> | Sciences et Technologie<br>Science de la matière<br>Géologie<br>Géographie et Aménagement du territoire | UC1                  | Garçons       |
| <b>Zouaghi Slimane 2</b> | Sciences Islamiques                                                                                     | Univ Amir Abdelkader | Garçons       |
| <b>Reguem Zouaoui</b>    | INATAA                                                                                                  | UC1                  | Garçons       |
| <b>Nahas Nabil</b>       | Sciences Islamiques                                                                                     | Univ Amir Abdelkader | Filles        |

**En restauration**, la direction dispose d'un restaurant central sis UC1, d'une capacité de 1500 places utilisé à 31 % de sa capacité. Etant donné la distribution spatiale des campus annexes, ces derniers ainsi que les résidences universitaires disposent de salles de restauration avec une capacité cumulée de 5200 places, organisés en 11 unités de restauration, avec une moyenne de 16 060 repas livrés par jour.

#### **V.3.1.2 Parc de Bus universitaire et distribution des destinations**

L'année 2023/2024, la direction dispose d'un parc de bus universitaires de 178 navettes, dont 79 sont affectées sur 46 lignes urbaines, et 99 assurent 32 lignes suburbaines. Parmi ces dernières, on retrouve 10 lignes qui ont comme destination hors wilaya (la wilaya de Mila) assurés par 31 bus.

Le nombre moyen total des étudiants transportés par jour est d'environ 17 980 personnes, dont 8170 pour les lignes urbaines, et 9 810 pour les lignes suburbaines.

La distance moyenne par ligne se situe entre 5.3 km et 28.7 km pour les lignes urbaines, soit une distance moyenne équivalent à 13.21 km, cependant pour celle suburbaines, on remarque que la distance est bien plus importante, allant de 11.6 km à 43.5 km, avec une moyenne distance d'environ 32.28 km.

Les trajectoires de lignes peuvent géographiquement desservir deux points (de départ et d'arrivée) faisant l'objet d'une ligne directe, comme elle peut desservir jusqu'à trois ou quatre, voire cinq points (départ et arrivée et destinations intermédiaires).

### **V.3.2 Direction des œuvres universitaires (DOU) Khroub**

#### **V.3.2.1 Capacité d'hébergement et affectation des étudiants**

Fin 2023, la direction, comprend 7 résidences, qui sont implantées dans l'université, à l'exception de deux Rus, dont 1 sise à la ville Khroub (Mohamed Sedik ben Yahia) et 1 autre (Ali Mendjeli 05) à Ali Mendjeli UV10. Les deux dernières hébergent les étudiants affiliés à l'UC1 pour les sciences vétérinaires et l'université Emir Abdelkader (campus annexe).

Ayant une capacité théorique totale de 12 505 personnes, sous un total de 5 701 chambres. La capacité réelle est de 9 024 personnes, avec un taux moyen de 1.58 personne par chambre.

Les étudiants affiliés aux universités Constantine 1 et Emir Abdelkader, hébergés au niveau des résidences de la direction Khroub sises à Ali Mendjeli, sont tenus de pratiquer une mobilité quotidienne entre leurs lieux d'étude et de résidence, ce qui revient à se projeter sur l'usage du transport universitaire, mais aussi en commun (Tramway, Bus, taxi, etc.).

Tableau V. 3: DOU Khroub, Affectation des étudiants par filière et profil, Année 2021/2022. Source : DOU Constantine + traitement auteur, 2024.

| RU                      | Faculté/Institut                                                                                                                       | Université           | Profil  |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------|
| Ali Mendjeli 01         | UC1 (Sciences de la Matière, Droit, Géologie, Géographie et Aménagement, Mathématiques)<br>UC2 (facultés et instituts de l'université) | UC2 et UC1           | Filles  |
| Ali Mendjeli 02         |                                                                                                                                        |                      |         |
| Sfari Ali               |                                                                                                                                        |                      |         |
| Lala Fatma Nsoumer      |                                                                                                                                        |                      |         |
| Mohamed Sedik Ben Yahia | Sciences Vétérinaires / INATAA                                                                                                         | UC1                  | Filles  |
| Ali Mendjeli 05         | Sciences Islamiques                                                                                                                    | Univ Amir Abdelkader | Filles  |
| Ali Mendjeli 04         | UC2 (facultés et instituts de l'université)                                                                                            | UC2                  | Garçons |

**En restauration**, la direction dispose d'un restaurant central sis UC2, d'une capacité de 800 places. Les résidences universitaires disposent chacune d'une salle de restauration d'une capacité de 500 places. La capacité cumulée est de 4 300 places, avec un nombre journalier de 10 467 repas servis.

### V.3.2.2 Parc de Bus universitaire et distribution des destinations

L'année 2023/2024, la direction dispose d'un parc de bus universitaires de 140 navettes, dont 110 sont affectées sur 26 lignes urbaines, et 30 assurent 6 lignes suburbaines.

Le nombre moyen total des étudiants transportés par jour est d'environ 13 892 personnes, dont 12 450 pour les lignes urbaines, et 1 442 pour les lignes suburbaines.

La distance moyenne par ligne se situe entre 14 km et 25 km pour les lignes urbaines, soit une distance moyenne équivaut à 19.23 km, cependant pour celle suburbaines, on remarque que la distance est bien plus importante, allant de 35 km à 45 km, avec une moyenne distance d'environ 38.83 km.

Les itinéraires de lignes peuvent être directs (départ-arrivée) ou multipolaires (arrêts intermédiaires).

### V.3.3 Direction des œuvres universitaires (DOU) Ain El Bey

#### V.3.3.1 Capacité d'hébergement et affectation des étudiants

Fin 2022, la direction, gère les 16 résidences de l'université Salah Bounider Constantine3, dont 13 sont en service, implantées en intra-muros. En raison de leurs grandes capacités, les résidences précitées hébergent non pas seulement les étudiants de l'UC3, mais aussi une partie des étudiants de l'UC2 et de l'UC1.

Ayant une capacité théorique totale de 25 127 personnes, sous un total de 12 288 chambres. La capacité réelle est de 18 570 personnes, à raison de 2 personnes par chambre.



Les étudiants affiliés aux universités UC1 et UC2, hébergés au niveau des résidences de la direction Ain El Bey, sont tenus de pratiquer une mobilité quotidienne entre leurs lieux d'étude (aux universités précitées) et de résidence (à l'UC3), ce qui revient à devoir prévoir plus de transport universitaire, mais aussi à un usage plus consistant des transports en commun (Tramway, Bus, taxi, etc.), bien que le tramway semble être le moyen le plus facile d'accès et le plus confortable.

Tableau V. 4: DOU Ain El Bey, Affectation des étudiants par filière et profil, Année 2021/2022. Source : DOU Constantine + traitement auteur, 2024.

| RU                    | Faculté/Institut                                                                                                                                                                                            | Université                             | Profil                                                                                                                            |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ain El Bey de 01 à 13 | <b>UC1</b><br>- Sciences et technologie<br>- Biologie<br>- Lettres et langues<br>- Droit<br>- Mathématiques<br>- Génie de transport<br>- Génie Electronique<br>- Génie Mécanique<br>- Sciences Vétérinaires | UC3, écoles universitaires, UC2 et UC1 | Filles<br>Filles/Garçons<br>Filles/Garçons<br>Garçons<br>Garçons<br>Filles/Garçons<br>Filles/Garçons<br>Filles/Garçons<br>Garçons |
|                       | <b>UC2</b><br>- une partie des facultés et instituts de l'université                                                                                                                                        |                                        | Garçons                                                                                                                           |
|                       | <b>UC3</b><br>- La totalité des étudiants affiliés aux facultés et institut de l'université.                                                                                                                |                                        | Filles/Garçons                                                                                                                    |
|                       | <b>Ecoles universitaires</b><br>- ENS, ENP, ENSB, ESCF                                                                                                                                                      |                                        | Filles/Garçons                                                                                                                    |

**En restauration**, la direction dispose d'un restaurant central sis UC3, d'une capacité de 800 places. Les résidences universitaires disposent chacune d'une salle de restauration d'une capacité de 500 places. La capacité cumulée est de 6 800 places, avec un nombre journalier de 31 999 repas servis.

### V.3.3.2 Parc de Bus universitaire et distribution des destinations

L'année 2023/2024, la direction dispose d'un parc de bus universitaires de 140 navettes, dont 110 sont affectées sur 37 lignes urbaines, et 30 assurent 13 lignes suburbaines, dont 12 bus alimentant 2 lignes vers hors Wilaya (Wilaya de Mila).

Le nombre moyen total des étudiants transportés par jour est d'environ 22 000 personnes.

La distance moyenne par ligne se situe entre 6 km et 22 km pour les lignes urbaines, soit une distance moyenne équivalent à 17.59 km, cependant pour celle suburbaines, on remarque que la distance est bien plus importante, allant de 28 km à 45 km, avec une moyenne distance d'environ 37.53 km. Les itinéraires de lignes comptent des liaisons directes et des parcours à destinations multiples.

Il convient de signaler que la DOU Aïn El Bey a été pionnière en matière de gratuité du tramway pour les étudiants résidents (Journal L'Expression, 2022), anticipant la convention nationale ONOU-SETRAM, entrée en vigueur dès la rentrée universitaire 2023/2024 et couvrant les sept wilayas disposant du tramway (Algérie Presse Service, 2023).

#### **V.3.4 La relation de mobilité spatiale qu'entretiennent les établissements de formation et d'hébergement, via le transport universitaire.**

Dans les sections précédentes sur la distribution spatiale des institutions universitaires liées de Constantine, nous avons identifié une interconnexion fondamentale entre les fonctions de formation et d'hébergement. Ces institutions sont situées dans les villes de Constantine, Ali Mendjeli et El Khroub. L'agglomération de Constantine a toujours centralisé les ressources foncières pour accueillir ces infrastructures universitaires, en l'occurrence la ville noyau et la ville nouvelle.

Ce trio de villes illustre les modèles de concentration urbaine en termes de population, d'infrastructures, de services, de commerce et d'activités économiques. (Voir chapitre 3). Il en va de même pour le réseau routier et ses strates (principales, et résidentielles) et du système de transport avec ses réseaux respectifs (transport routier et sur site propre) qui desservent ces villes. (Voir chapitre 4). Malgré la prédominance soutenue de ces concentrations urbaines, Constantine étant en tête devant Ali Mendjeli et El Khroub, le secteur de l'enseignement supérieur confirme cette tendance.

Aujourd'hui, les deux formes d'implantations ; entre concentration d'établissements d'hébergement et de formation en intra-muros (en particulier l'UC2, UC3, DOU Ain El Bey et DOU Khroub) et la distribution en taches d'huile (le cas de l'UC1 et l'université des sciences islamiques, DOU Constantine Centre), transcendent les frontières spatiales, recherchant une cohésion fonctionnelle motivée par les besoins de mobilité entre les deux pôles structurants de la mobilité quotidienne ; lieu de hébergement et lieu d'étude.

Ces fonctions sont reliées par le transport universitaire, ce qui facilite les opérations quotidiennes de ces entités interdépendantes, compte tenu de la distanciation des lieux d'hébergement des étudiants (filles, garçons) ayant les mêmes affiliations. Cette collaboration obligatoire entre les directions des œuvres universitaire se doit de contenir cet excès de mouvements quotidiens rallongés par cette configuration dispersée.

Il est important de noter que le transport des étudiants résidents ne représente qu'une fraction des services de transport universitaires, qui englobent également les étudiants locaux, étendant la couverture à l'ensemble de l'agglomération, de la Wilaya et au-delà.



La figure illustre l'interdépendance entre les institutions de formation et d'hébergement, soulignant la nécessité de se déplacer quotidiennement via les lignes de transport universitaires fonctionnant selon des horaires fixes, allant de 4 à 6 trajets par jour.

Les lignes de transport forment une liaison triangulaire entre les trois villes, reliant principalement Constantine et Ali Mendjeli, qui accueillent la plupart des établissements d'enseignement. Par conséquent, le flux résultant utilise principalement le réseau routier principal, notamment les RN79, 5 et 3, les CW101, 24 et 2, et l'autoroute (vers la ville Khroub), pour répondre aux besoins de mobilité. Cependant, les données de la DPSB, et celles figurant dans l'annuaire statistique 2020 de la Wilaya, indiquent que ce segment de transport spécialisé connaît une saturation. Il est raisonnable de supposer que les transports en commun contribuent à répondre aux besoins de mobilité desservant les établissements, accessibles via les principaux axes de transport urbain (transports routiers et en site propre).

Cette réflexion ne concerne pas seulement les étudiants résidents, mais englobe l'ensemble de la population étudiante et enseignante, un fragment de société contraint d'utiliser ces réseaux de transport, quel que soit le mode utilisé.

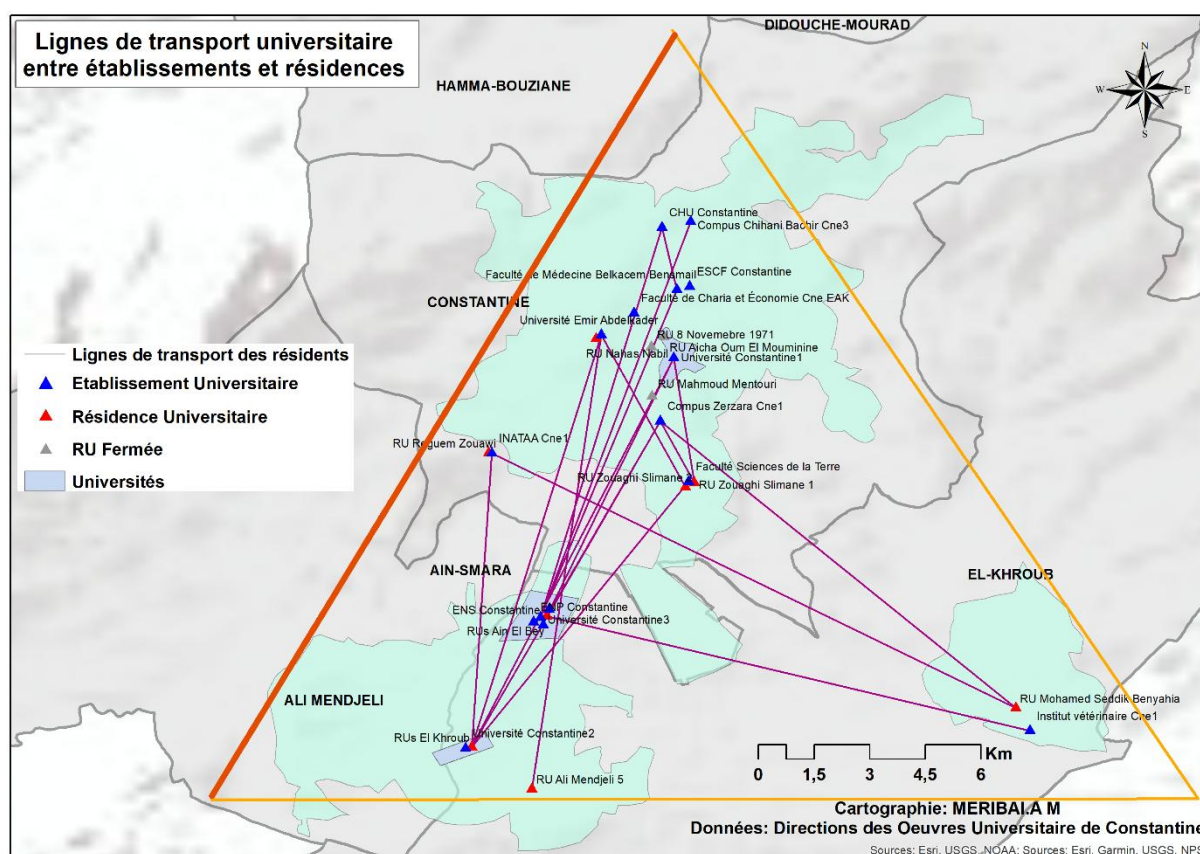


Figure V. 8: La relation de mobilité entre établissements de formation et d'hébergement dans l'agglomération de Constantine

Source : Auteur, 2024.

### **V.3.5 Flux de transport universitaire et couverture spatiale au sein de l'agglomération, de la Wilaya et au-delà**

Le transport universitaire dans la Wilaya, se composant des trois parcs de bus respectifs des directions Constantine Centre, Ain El Bey, et Khroub, forme une entité indispensable assurant le transport des étudiants universitaires venants des quatre coins de la Wilaya, même au-delà depuis la Wilaya de Mila. Le tout forme un ensemble cohérent, affichant une qualité de complémentarité et de coopération entre les D.O.U s, reliant les établissements spatialement distanciés (Campus et lieux de résidences).

Dans la figure suivante, nous analysons la distribution spatiale des flux entre points de départ et destinations des lignes mises à disposition des étudiants pour mener à bien leur mobilité quotidienne de formation, ainsi que les nombres d'étudiants transportés comme donnée essentielle.

Nous remarquons en premier lieu une différence de quantité de flux d'étudiants transportés, le nombre de lignes et les bus qui les assurent, ainsi que les destinations desservies. Pour ce qui est des destinations, nous nous sommes penchés sur la réorganisation des données en fonction des villes desservies et non pas les quartiers et cités dans ces dernières, afin de mieux cerner la distribution spatiale de couverture par ce mode de transport spécialisé à une échelle convenable à notre étude.

#### **V.3.5.1 Le transport universitaire : D.O.U Constantine Centre**

Ce service de transport occupe la première position en termes de nombre de lignes, de bus, et d'étudiants transportés par jour (voir section précédente). Il couvre également le plus de destinations, tout en ayant deux pôles de départ ; Constantine et Ali Mendjeli.

Cette configuration est due à la dispersion spatiale des établissements de formation ; Campus principaux (UC1 et UC Amir Abdelkader) et campus annexes à Constantine, voire à El Khroub (institut des sciences vétérinaires) et Ali Mendjeli (Campus annexe des sciences islamiques), mais aussi celle des résidences universitaires à Constantine, Ali Mendjeli (UC3, UC2) et Khroub (voir tableaux n° 26,27, et 28). Cette branche bien qu'appartenant à la D.O.U Constantine Centre, s'occupe aussi de transporter une partie des étudiants de l'UC2.

Nous distinguons dans le premier cas, un flux important en intra-urbain dont le point de départ et d'arrivée sont à Constantine, à l'aide de 43 bus, environ 4590 étudiants transportés par jour, sur une distance moyenne de 8 km. Au niveau de l'agglomération urbaine, les deux flux interurbains, vers Ali Mendjeli et Hamma Bouziane sont les plus importants, avec respectivement 30 bus, 2970 étudiants transportés, et 16 bus, 1650 étudiants transportés. Le

reste des destinations à cette échelle de l'agglomération et la Wilaya, concerne le reste des villes, sauf Ain Smara, Ibn Badis et Ain Abid. Les villes de Zighoud Youcef, et Didouche Mourad sont respectivement en tête de ces dernières avec 920 et 840 étudiants transportés. Une attention particulière est portée aux destinations hors Wilaya, vers Mila (Teleghma, Oued Athmenia, Oued Seguen) avec 19 bus, 1850 étudiants transportés, sur 39 km de distance moyenne.

Dans le deuxième cas, Ali Mendjeli comme point de départ (en l'occurrence UC2), nous observons des flux interurbains par des lignes urbaines et suburbaines. A l'échelle de l'agglomération et la Wilaya les villes Ain Smara, Ibn Badis et Ain Abid demeurent non couvertes (Les services des DOU Khroub et Ain El Bey, se chargent de couvrir ces trois destinations et les UC3 et UC2 jouent le rôle de point de relais ou d'escale pour les étudiants de l'UC1 et UC Amir Abdelkader). Pour ce qui est des chiffres, à l'échelle de la Wilaya la destination Hamma Bouziane occupe la première place, avec 8 bus, 770 étudiants transportés et sur 28 km de distance moyenne. Cependant, elle reste loin derrière les destinations hors Wilaya qui occupent 12 bus du parc, transportant quotidiennement 1140 étudiants, sur une distance moyenne de 30 km.

Ainsi, nous remarquons que même en utilisant le transport universitaire certains étudiants sont obligés de prendre deux bus successifs pour se déplacer depuis leurs lieux de résidence vers le lieu d'étude et vis-versa. A ce stade l'UC1 représente un point de relais pour certains (allant vers l'institut vétérinaire par exemple), et l'UC2 pour d'autres (allant vers le campus principal). Ceci est dû à la dispersion spatiale des établissements déjà abordée, et à l'organisation du service de transport selon les destinations.

#### **V.3.5.2 Le transport universitaire : D.O.U Khroub**

Ce service possède 32 lignes se situant en dernière position en termes de nombre, avec un parc équivalent à celui de Ain El Bey, et un nombre moindre d'étudiants transportés par jour (voir section précédente). Il couvre également le moins de destinations que les deux autres, tout en ayant deux pôles de départ ; Constantine et Ali Mendjeli.

Cette configuration est due à la coopération avec le service de transport de la DOU Constantine Centre, desservant des villes non couvertes par ce dernier comme Ain Smara, Ibn Badis et Ain Abid à partir de Constantine et Ali Mendjeli, mais aussi mettant l'accent sur des destinations peu couvertes comme El Khroub.

Nous distinguons à travers les statistiques à disposition que respectivement les lignes interurbaines ; Constantine-Khroub, Ali Mendjeli-Constantine et Ali Mendjeli-Khroub

sont largement couvertes en l'occurrence la première. Dans cet ordre, la première ligne exploite 46 bus, transportant 5 480 étudiants par jour sur une distance moyenne de 20 km. La deuxième ligne utilise 19 bus, pouvant accueillir 2 220 étudiants sur la même distance moyenne. La troisième ligne, avec un nombre égal de bus, dessert 2 150 étudiants sur 18 km de distance moyenne.

Les lignes qui ont comme destination Ain Smara partant des deux pôles précités, semblent puiser une bonne quantité de ressources ; partant de Constantine, 12 bus sont exploités, transportant 1130 étudiants, sur une distance de 20 km, quant à celles partant d'Ali Mendjeli, 8 bus sont utilisés pour transporter 910 étudiants/jour, sur 14 km de distance moyenne.

Un flux intra-urbain au niveau de la ville Ali Mendjeli s'avère être modéré, issu de l'exploitation de 6 bus, transportant 560 étudiants/jour, sur 18 km de distance moyenne.

Pour ce qui est des lignes suburbaines, les efforts sont focalisés respectivement sur Ain Abid et Ibn Badis, pour les deux pôles de départs respectifs Constantine et Ali Mendjeli.

Bien qu'aucune destination hors Wilaya ne soit prise en charge, les distances moyennes des lignes de la D.O.U Khroub, sont généralement bien plus importantes que celles précédemment analysées, un nombre de destinations réduit, mais avec un nombre relativement important les desservant. Ainsi, nous remarquons une sorte de complémentarité au sein des services de transports entre les DOU Khroub et Constantine Centre, afin de garantir un fonctionnement équilibré du transport universitaire.

#### **V.3.5.3 Le transport universitaire : D.O.U Ain El Bey**

Possédant 50 lignes, ce service se situe en seconde position, avec un parc équivalent à celui de Khroub, et un nombre plus important d'étudiants transportés par jour (voir section précédente). Il couvre également plus de destinations, depuis un seul point de départ qui est Ali Mendjeli. Le service de transport de la D.O.U Ain El Bey ne concerne pas les étudiants résidents, néanmoins pas ceux inscrits au niveau de l'UC3 et des écoles qui y sont implantées, car ces derniers sont tous hébergés au niveau des résidences sises à l'université.

Pour ce qui est des flux de navettes universitaires, trois destinations exploitent la majorité des bus, A leur tête Constantine. Les lignes desservant la ville noyau exploite la moitié du parc, soit 70 bus, transportant 12988 étudiants/jour, sur une distance moyenne de 18 km. La seconde position revient à la ville Khroub comme destination, exploitant 17 bus, transportant 2020 étudiants/jour, sur une distance moyenne équivalente. La troisième position revient aux destinations hors Wilaya, avec 12 bus, 700 étudiants transportés, et une distance moyenne de 35 km.

Le reste des lignes interurbaines desservent la totalité des villes restantes de la Wilaya au sein de l'agglomération en dehors de celle-ci. Des lignes intra-urbaines desservent la ville d'Ali Mendjeli avec 5 bus, 500 étudiants/jours, sur une distance moyenne de 8 km.

#### **V.3.5.4 Le transport universitaire : Les trois directions d'œuvres universitaires**

La distribution des lignes par destinations et les nombres de bus attribués, traduisent la recherche d'un équilibre entre offre et demande, en fonction de la distribution spatiale des établissements de formation et d'hébergement, et des territoires desservis.

**Dans le territoire de l'agglomération** ; nous remarquons au niveau des flux interurbains qu'une forte liaison se joue entre Constantine et Ali Mendjeli, les deux pôles principaux de cette forme de mobilité. Les statistiques démontrent que 119 bus sont exploités à cette fin, transportant 18 178 étudiants/jour. En deuxième position, Constantine - Khroub avec 48 bus utilisés pour transporter 5670 étudiants/jour. Et en troisième, avec une importance presque égale, Ali Mendjeli-Khroub, avec 37 bus exploités, et 4260 étudiants transportés par jour.

La destination Hamma Bouziane, à partir de Constantine et Ali Mendjeli bénéficie d'une flotte s'élevant respectivement à 16 bus pour 1 650 étudiants, et 15 bus pour 1 470 étudiants. Puis Ain Smara et Didouche Mourad occupent les dernières positions à cette échelle.

Les flux intra-urbains soulignent une forte demande de transport au niveau de Constantine, couverte par 43 bus, transportant 4 590 étudiants/jour. Au niveau d'Ali Mendjeli, celle-ci est desservie par 11 bus, transportant 1 060 étudiants/jour.

A cette échelle, les flux les plus importants suivent un ordre d'importance logique, si l'on prend en considération les indicateurs de concentration urbaine dont témoigne le trio de villes ; Constantine, Ali Mendjeli et Khroub dans divers domaines, Hamma Bouziane vient juste après compte tenu de sa population. En intra-urbain, il est parfaitement logique que le besoin de mobilité soit conséquent dans les deux villes, en l'occurrence Constantine compte tenu de la dispersion spatiale de ses établissements, et le nombre d'étudiants établis, comparée à Ali Mendjeli dont les campus sont centralisés à l'intérieur des universités 2 et 3.

**Au niveau de la deuxième couronne périurbaine**, la ville de Zighoud Youcef est bien desservie à partir des deux pôles Constantine et Ali Mendjeli, dont les chiffres respectifs sont : 9 bus, pour 920 étudiants/jours, et 8 bus, pour 680 étudiants/jours. Le reste des lignes suburbaines desservant les villes restantes, affichent des chiffres de moindre importance. Même à ce stade, nous nous référerons aux indicateurs de concentration urbaine analysés (voir chapitre 3) pour dire que la population et les autres marqueurs de centralités peuvent prédire par projection la demande de mobilité par degré d'importance.

**Au-delà des limites de la Wilaya**, la Wilaya de Mila, jouie d’une attention particulière, traduite par une importante quantité de lignes desservant les agglomérations (Teleghma, Oued Athmenia, et Oued Seguen) à partir de Constantine comme d’Ali Mendjeli, dont les chiffres respectifs sont : 19 bus, pour 1 850 étudiants/jour, et 24 bus, pour 1840 étudiants/jour. La proximité de ces destinations a permis un tel service, mais c’est surtout l’attractivité qu’exerce l’offre de formation à Constantine sur les étudiants de sa région en l’occurrence de la Wilaya de Mila qui explique cet effort fourni pour garantir ces destinations à un rythme journalier.

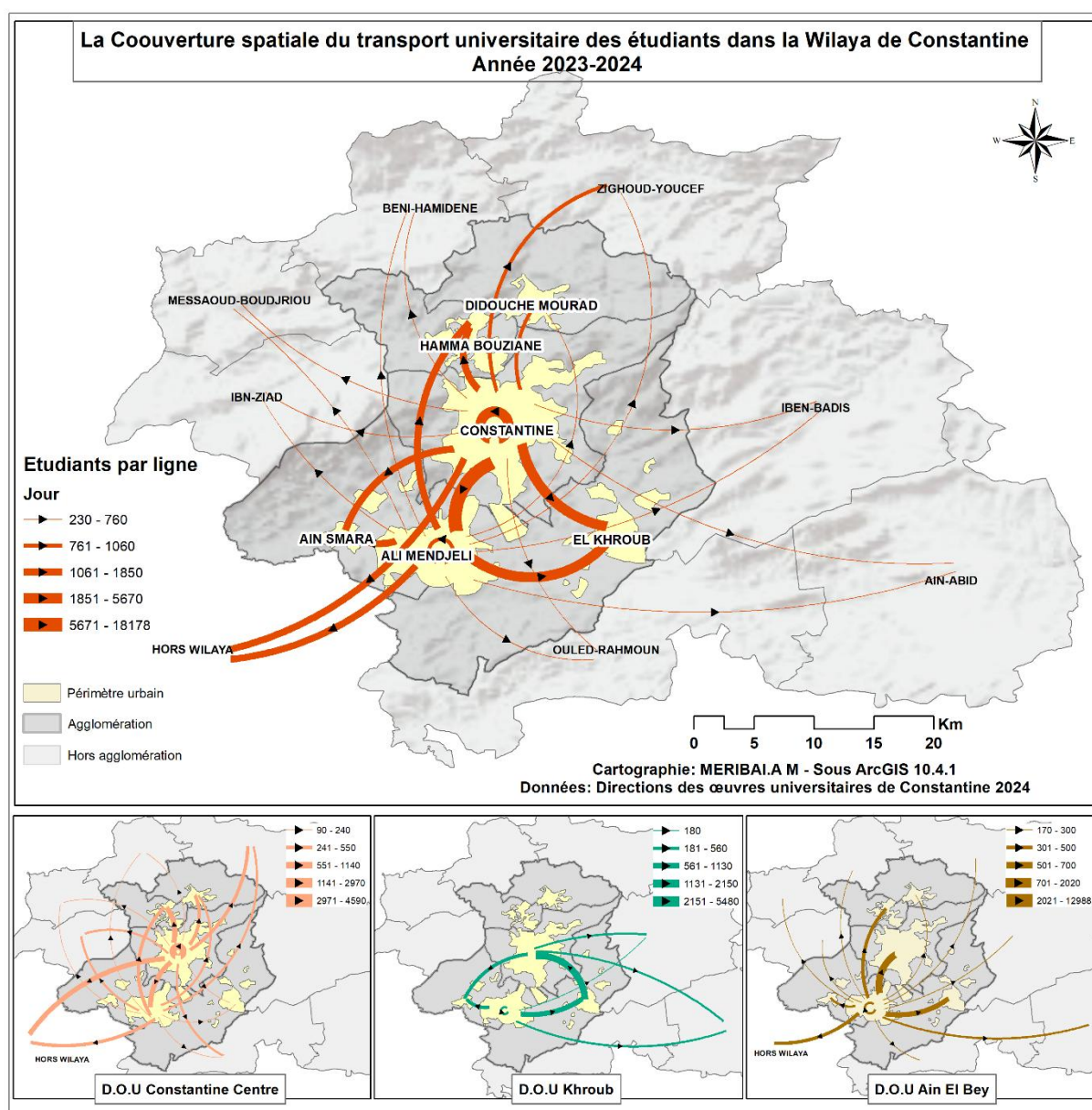


Figure V. 9: Transport universitaire de la Wilaya de Constantine : Flux d’étudiants transportés quotidiennement, et couverture spatiale. Source : D.O.U s Constantine 2023/2024, DPSB + Traitement auteur, 2024.



#### V.4 Accessibilité des établissements universitaires via le réseau routier

La figure ci-dessous représente le niveau d'accessibilité des infrastructures universitaires ; Campus, campus annexes et résidences universitaires, géographiquement possible grâce à leur positionnement vis-à-vis le réseau routier au sein de l'agglomération de Constantine.

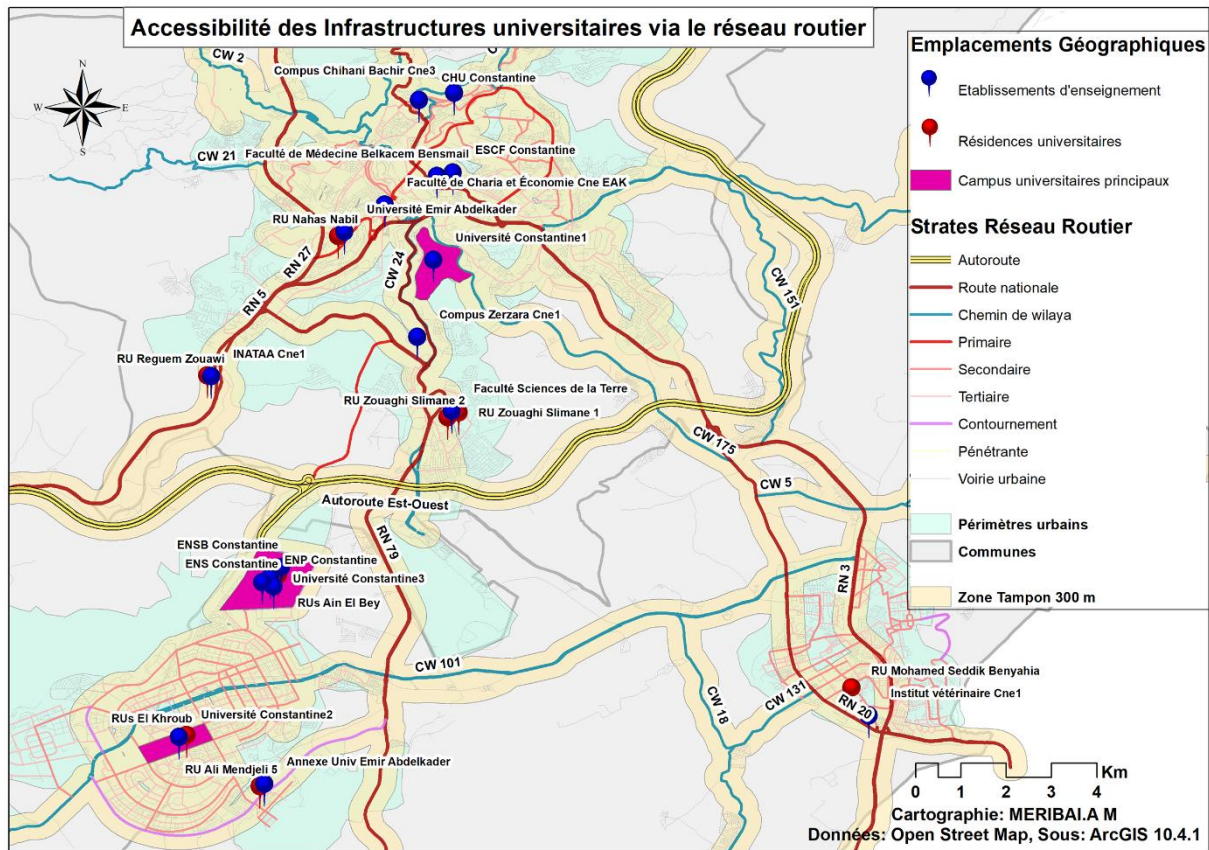


Figure V. 10: Accessibilité aux infrastructures d'enseignement et d'hébergement universitaires via le réseau routier. Source : auteur, 2025.

Afin de vérifier l'accessibilité des campus et infrastructures d'hébergement via le réseau routier, le choix a été porté sur une approche par SIG, tant utilisé dans le domaine de la géographie urbaine et des transports ; les zones tampons. Dans notre cas la simulation d'une zone tampon de 300m de part et d'autre des routes, nous a permis de tirer le premier constat, qui suggère que ces infrastructures universitaires jouissent d'une très bonne accessibilité via le réseau routier.

L'implantation de ces équipements dans l'aire métropolitaine de Constantine, et l'insertion de ces derniers à proximité du réseau routier principal pour la majorité des cas, affirme le bon vouloir des autorités concernées à leur offrir une accessibilité optimale, une disposition qu'on a su respecter malgré les challenges fonciers qui se sont dressés durant des décennies. Ceci traduit le besoin de mobilité et de transport qui caractérise la frange de population qui les

fréquente (étudiants, enseignants, et effectif administratif) et notamment l'importance de leur nombre conséquent, en l'occurrence à Constantine.

#### **V.4.1 L'université Frères Mentouri Constantine 1 (UC1)**

Autrefois en périphérie de la ville noyau, elle se positionne aujourd'hui avec l'expansion urbaine qu'a connue la ville au cœur de l'urbain, elle est implantée et accessible via un croisement de routes principales (RN 79, RN5, et RN3) ainsi via les CW24 et CW179, qui lui permettent un accès facile et fluide via ses deux entrées principales, et aussi vers le campus annexe Chaaba. La disposition éparpillée des campus annexes de l'UC1 (bien qu'ils paraissent géographiquement éloignés), s'est faite sous la contrainte du manque de foncier. Cependant, ils sont positionnés de façon à être accessibles via le réseau principal. Sur la RN79 Sud, on retrouve les campus ; Zarzara, faculté des sciences de la terre, les résidences universitaires Zouaghi Slimane 1 et 2. Sur la RN5 Sud vers Ain Smara, on retrouve l'INATAA, et la Résidence universitaire Reguem Zouawi. Plus loin au sud-est de l'agglomération, au croisement de la RN3 et 20 (entrée d'el Khroub), on retrouve l'institut vétérinaire et la résidence universitaire Mohammed seddik benyahia. Il est évident que pour minimiser les déplacements distants, les autorités concernées ont pris soin d'implanter des résidences universitaires affiliées au campus les plus éloignés.

#### **V.4.2 L'université des sciences Islamiques Emir Abdelkader**

Etant donné son intégration au sein de la mosquée d'où elle tient son nom, elle bénéficie quand même d'un accès direct via des routes appartenant à la strate primaire du réseau (rue Ernesto Che Guevara, et rue Kadour Boumedous) qui découlent de la RN5 et RN27. La Ru Nahas Nabil en face de l'université a été pensée pour accueillir les étudiantes affiliées. En vue de sa surface limitée, l'université s'est vue s'offrir des équipements et facultés annexes situés à proximité et accessibles via les mêmes Routes primaires. L'inauguration récente de la nouvelle annexe « Sheikh Mohammed Ben Abdelkrim El-Maghili » lui confère un nouvel espace au sein de la ville nouvelle Ali Mendjeli, accessible depuis la voie de contournement sud de la ville. La Ru Ali Mendjeli 5 (mitoyenne), devrait logiquement assumer la fonction d'hébergement pour les étudiants de ce nouvel établissement.

#### **V.4.3 L'université Abdelhamid Mehri Constantine 2 (UC2)**

Ce pôle fait partie du mouvement qu'a connu la réalisation des campus universitaires dès les années 2000, et qui se caractérise par une morphologie compacte ; dans le fait où l'infrastructure tend à réunir ses équipements d'enseignement et d'hébergement au sein d'un



grand terrain clôturé. Bien que sur le territoire national les implantations se différencient par rapport au tissu accueillant (urbain, périphérique ou rural). Le cas de l'UC2, s'est fait au sein de la ville nouvelle Ali Mendjeli, occupant une unité de voisinage (UV3), sur une surface de 34 Hectares.

L'université à travers son ancrage en plein centre de la ville Ali Mendjeli, est accessible depuis le CW 101, un axe routier structurant qui tranche la ville en deux parties, mais il ne la dessert pas directement contrairement aux autres exemples, le maillage de voirie principale et secondaire ont pour fonction de remplir ce rôle ; on peut se permettre de dire que celle-ci bénéficie d'une bonne accessibilité dans son environnement, sans pour autant être directement desservie par une route nationale ou un chemin de Wilaya, bien qu'elle jouisse d'une proximité de ceux-ci.

#### **V.4.4 L'université Salah Boubnider Constantine 3 (UC3)**

Avec son appellation commune de ville universitaire, l'UC3 est un pôle, un campus universitaire occupant une grande surface, la plus grande à Constantine ; soit 140 hectares, et qui a été implanté à l'entrée nord de la ville nouvelle Ali Mendjeli, sur l'unité de voisinage 5 (UV5). Géographiquement parlant ce campus se caractérise par une situation périphérique. Cependant, il représente une frontière entre la ville nouvelle et la ville noyau. Bien que son accessibilité au départ fût difficile, via la RN79 ou le CW101, aujourd'hui, il bénéficie d'une entrée rapide, voire express, via l'autoroute Est-Ouest qui lui garantit une connectivité optimale au réseau principal de l'agglomération, voire au-delà, et même un accès direct depuis Constantine (quartier Belhadj). La pénétrante qui le raccorde à l'autoroute et au tissu urbain de Constantine lui confère un accès facile et peu contraint par la congestion routière.

#### **V.5 Accessibilité et desserte des établissements universitaires via les transports en commun**

La cartographie ci-dessous présente la relation spatiale géographique entre sites d'implantation des infrastructures universitaires ; Campus et campus annexes, et résidences universitaires, et réseaux de transport en commun (routier, et en site propre) au sein de l'agglomération de Constantine.

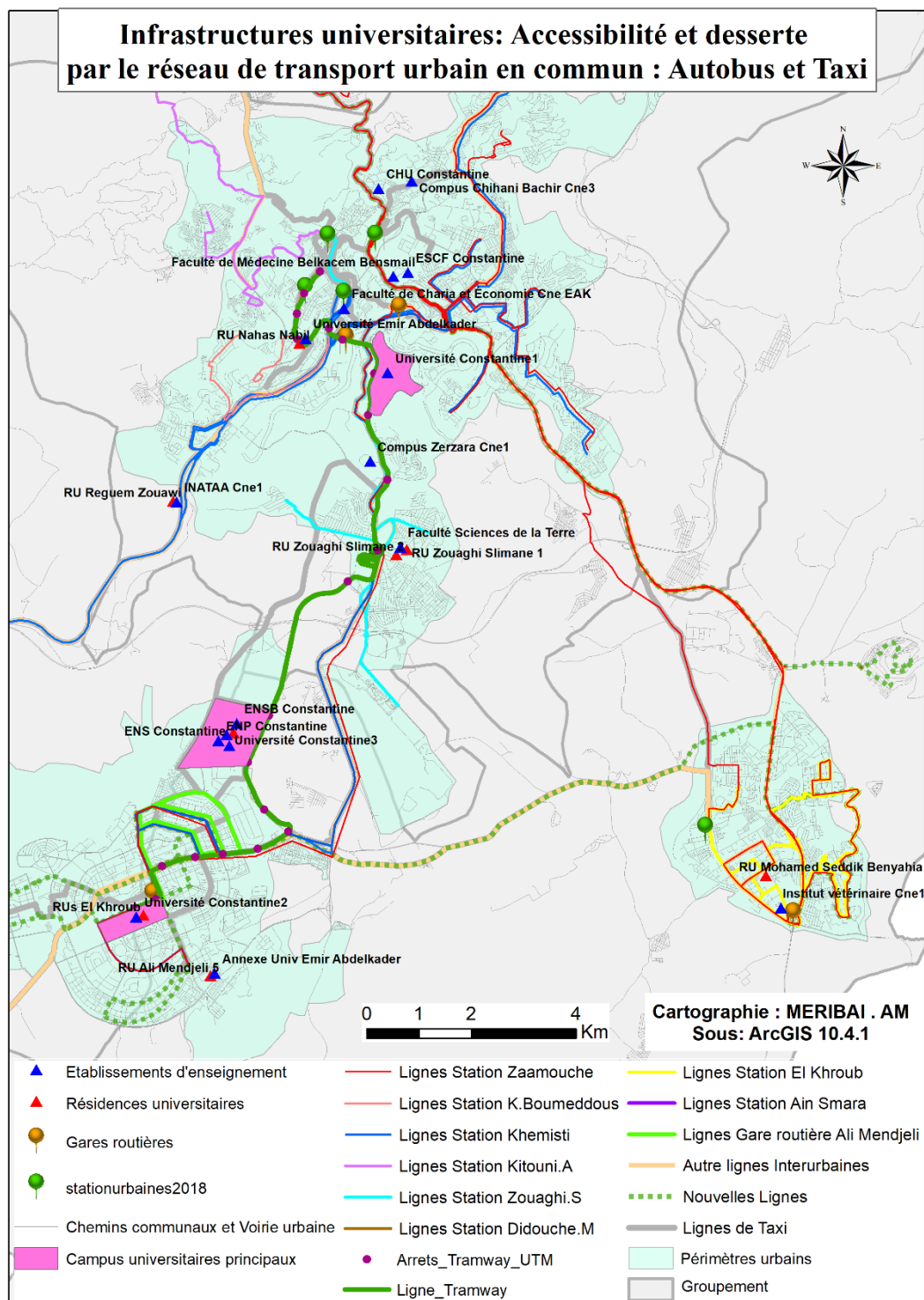


Figure V. 11: Situations géographiques des infrastructures universitaires par rapport aux réseaux de transport en commun au sein de l'agglomération de Constantine. Source : DTWC,2025. Traitement auteur 2025.

Cette vue d'ensemble illustre le bon vouloir des autorités concernées durant des décennies, à garantir une bonne intégration des infrastructures universitaires par le biais des transports en commun. L'implantation choisie pour une accessibilité facile via le réseau routier principal,

permet une bonne desserte par les TC. Cela implique forcément une vision globale pensée sur le long terme. Le transport de la population universitaire est pensé de manière à ne pas reposer seulement sur le transport universitaire qui en soi est exclusivement dédié aux étudiants. Les autres segments (enseignants et personnels administratifs) sont notamment pris en charge à travers cette disposition générale. Une bonne intégration signifie plus de liberté directionnelle de mouvement étant donné la diversité des localisations résidentielles de cette population.

En somme, nous observons que les campus principaux sont implantés à proximité des gares routières, ce qui traduit une simplification de la mobilité universitaire pour les résidents en périphérie ou hors Wilaya. **A Constantine**, la grande majorité des lignes desservent les campus annexes, c'est peut-être la raison qui a soutenue l'implantation dispersée de ces derniers face à la contrainte de foncier. Ajouté à cela la ligne du tramway desservant directement une bonne partie des campus et Rus, en les connectant aux gares routières et aux stations urbaines. **En ville nouvelle**, la gare routière ; point de départ et d'arrivée des lignes desservant la ville, est mitoyenne à l'université UC2, offrant une accessibilité optimale aux formes de transport disponibles (routiers, en site propre). A contrario l'UC3 n'est pas aussi bien desservie et semble dépendre fortement du Tramway. El Khroub, ne disposant que d'un campus annexe et d'une seule résidence universitaire, ceux-ci sont quand même à proximité de la gare routière, ce qui assure une bonne connectivité au réseau de transport.

En somme, le système de transport au niveau de l'agglomération, constitue une toile où les lignes se croisent formant des nœuds denses en directions dans la zone métropolitaine de Constantine au niveau des trois villes (ville noyau, ville nouvelle, et Khroub). Les infrastructures universitaires, sont en général implantées au niveau de ces nœuds ou à proximité, voire même sur les axes importants les reliant, ce qui leur confère une bonne accessibilité et desserte par les transports en commun. Il existe néanmoins quelques différences selon la ville de localisation, où certaines formes de disparité peuvent avoir lieu, que nous allons tenter de maîtriser en lumière à une échelle plus ciblée (pour chaque ville).

#### **V.5.1 La ville de Constantine : Approche par zones tampon (Bus et Tramway).**

La cartographie ci-dessous présente le niveau d'accessibilité des infrastructures universitaires à Constantine via les réseaux de transport (lignes spécifiques traversant le périmètre urbain), ainsi que le niveau de desserte à travers l'approche « zone tampon » de 300 m pour les arrêts de bus, et 400 m pour les stations de tramway.

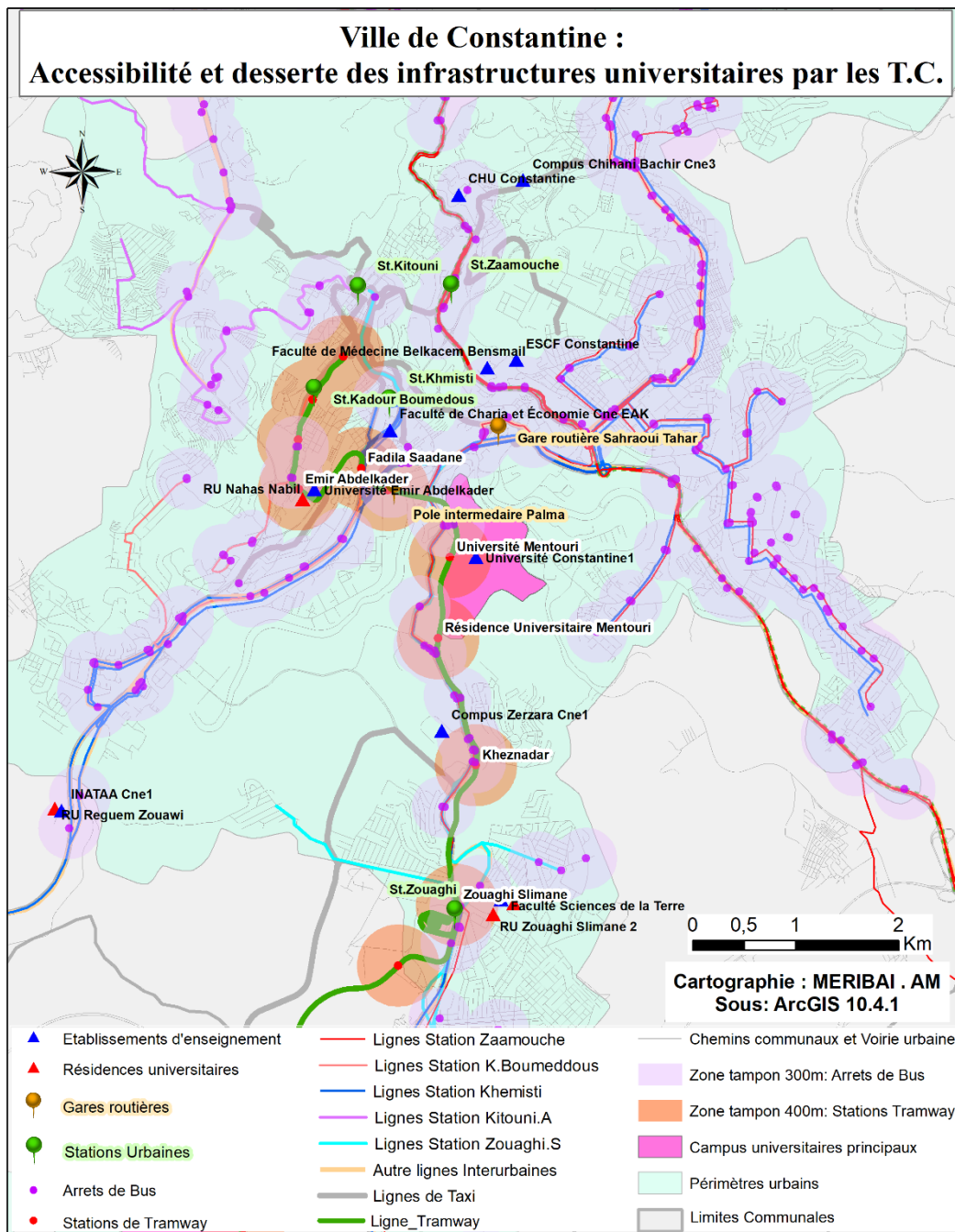


Figure V. 12: Ville de Constantine, Accessibilité et desserte des infrastructures universitaires par les T.C. Source : Auteur, 2025.

La cartographie met en évidence l'accessibilité différenciée des infrastructures universitaires dans la ville Constantine par les réseaux de transport collectif. L'approche par zones tampons permet de visualiser clairement les périmètres de desserte directe. On observe une bonne couverture spatiale des principaux pôles universitaires (UC1, Univ Emir Abdelkader et certaines annexes de l'UC3) par le tramway, notamment via les stations Université Mentouri, Résidence Universitaire Mentouri, Khaznadar, Zouaghi Slimane, Amir Abdelkader, et Fadila

Saadane qui assurent une connexion directe entre campus, résidences et centre-ville, voire au-delà vers la ville Ali Mendjeli.

Toutefois, certains sites apparaissent en marge de cette couverture optimale, comme l'INATAA, la résidence Reguem Zouawi, Faculté de médecine Belkacem ben Smail, CHU et Campus Chihani Bachir, dont l'accessibilité repose principalement sur les lignes de bus (stations Khemisti, Kitouni, Zaamouche) ou sur les dessertes interurbaines. Ces lignes complètent efficacement le réseau de tramway en reliant les campus périphériques et les communes voisines (Khroub, Ali Mendjeli, Aïn Smara, Hamma Bouziane, Didouche Mourad), en s'appuyant aussi sur les gares routières (sahraoui, et Palma) et les grands axes (RN5, RN79, RN3, RN27, CW2, CW24).

On constate ainsi une organisation en arborescence hiérarchisée du système de transport collectif : le tramway structure la desserte des grands pôles, tandis que les lignes de bus et taxis assurent la continuité vers les établissements plus éloignés ou moins centraux. Cette complémentarité traduit une accessibilité globalement satisfaisante, mais révèle aussi des disparités selon la localisation des infrastructures et leur degré de proximité avec les stations urbaines et arrêts.

#### **V.5.2 La ville nouvelle Ali Mendjeli : Approche par zones tampon (Bus et Tramway).**

La cartographie ci-dessous présente le niveau d'accessibilité des infrastructures universitaires à Ali Mendjeli via les réseaux de transport (lignes spécifiques traversant le périmètre urbain), ainsi que le niveau de desserte à travers l'approche « zone tampon » de 300 m pour les arrêts de bus, et 400 m pour les stations de tramway.

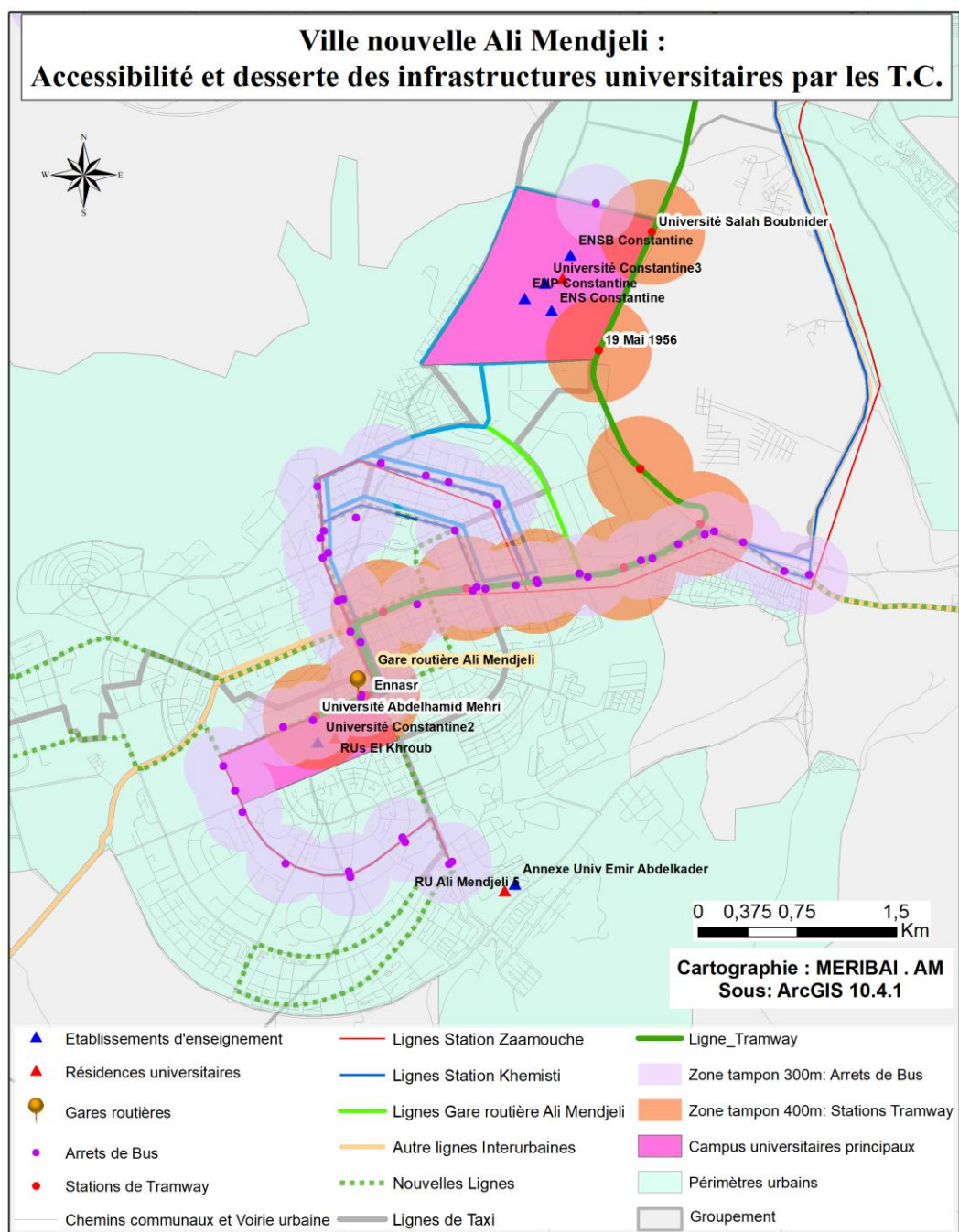


Figure V. 13: Ville d'Ali Mendjeli, Accessibilité et desserte des infrastructure universitaires par les T.C. Source : Auteur, 2025.

La cartographie illustre l'accessibilité différenciée des campus UC2 et UC3 de la ville nouvelle Ali Mendjeli par les réseaux de transport collectif. L'approche par zones tampons (300 m autour des arrêts de bus et 400 m autour des stations de tramway) met en évidence une meilleure desserte de l'UC2 par rapport à l'UC3.

En effet, l'UC2 bénéficie d'un maillage dense : deux stations de tramway (Ennasr et Université Abdelhamid Mehri) assurent une connexion directe avec l'entrée principale du campus, renforcée par la proximité de la gare routière d'Ali Mendjeli qui concentre plusieurs



lignes interurbaines et intra-urbaines reliant le campus aux autres secteurs de la ville et aux communes voisines (Khroub, Aïn Smara, Constantine centre). Les zones tampons garantissent ainsi une accessibilité satisfaisante aux établissements et résidences attenantes.

À l'inverse, l'UC3 demeure structurellement défavorisée : bien que desservi par deux stations de tramway (Université Salah Bounider et 19 Mai 1956), l'accès depuis l'Est du campus reste quand même éloigné et implique une longue marche pour atteindre les établissements situés à la moitié Ouest du campus, étant donné sa grande superficie. La situation est aggravée par l'abandon d'une ligne de bus intra-urbaine qui devaient assurer un service de rabattement interne vers les arrêts et stations de transport en ville et vers la Gare routière Ali Mendjeli, en desservant également la cité des enseignants d'après la DTWC. Cette carence a favorisé le développement et la persistance de pratiques parallèles, notamment le recours à des transporteurs clandestins « fraudeurs », qui comblent partiellement le vide laissé par l'offre officielle.

En somme, l'UC2 apparaît comme un campus bien intégré dans le réseau de transport collectif urbain et interurbain, tandis que l'UC3 souffre d'un déficit structurel de desserte routière, contraignant ses usagers du tramway à de longues distances parcourues à pied, ou à recourir à des solutions informelles quand ce dernier ne convient pas à leur trajet. Cette asymétrie traduit une inégalité marquée dans l'accessibilité universitaire au sein de la même ville nouvelle.

Le nouveau campus annexe de l'université Emir Abdelkader « Sheikh Mohammed Ben Abdelkrim El-Maghili » et la RU attenante « Ali Mendjeli 5 », situés à l'UV.10, et accessible depuis la voie de contournement sud de la ville, semblent pour le moment dépendre uniquement du transport universitaire.

### **V.5.3 La ville Khroub : Approche par zones tampon (Bus).**

La cartographie ci-dessous présente le niveau d'accessibilité des infrastructures universitaires à El Khroub via les réseaux de transport routier, ainsi que le niveau de desserte à travers l'approche « zone tampon » de 300 m pour les arrêts de bus.

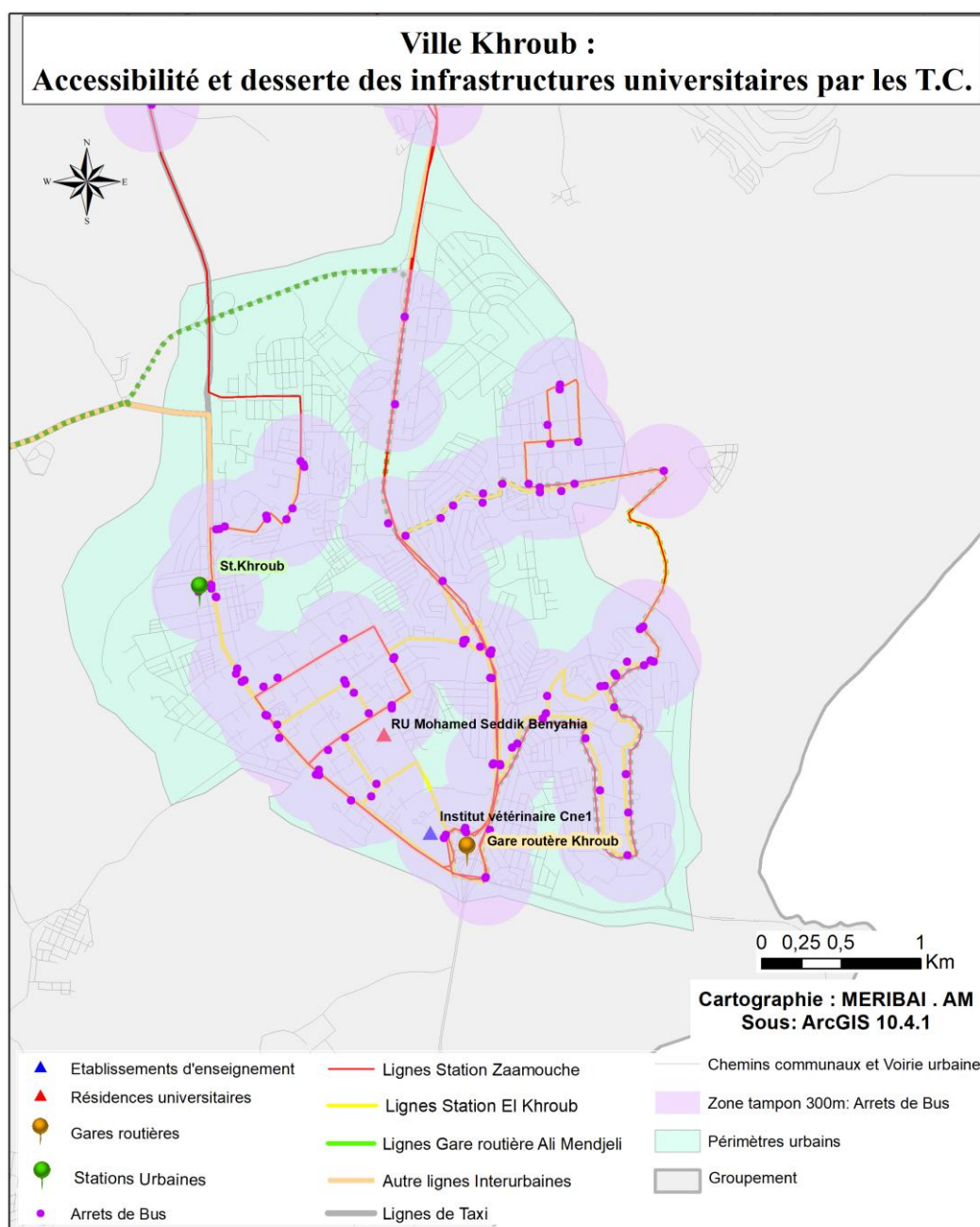


Figure V. 14: Ville d'El Khroub, Accessibilité et desserte des infrastructure universitaires par les T.C. Source : Auteur, 2025.

La cartographie met en évidence une accessibilité relativement satisfaisante des infrastructures universitaires d'El Khroub grâce au maillage des transports collectifs routiers. Bien que la ville ne compte qu'un seul campus annexe (Institut des sciences vétérinaires, UC1) et une résidence universitaire féminine (Mohamed Seddik Benyahia), leur localisation à proximité immédiate de la gare routière constitue un atout majeur.

La zone tampon de 300 m autour des arrêts de bus couvre efficacement ces infrastructures, assurant une desserte régulière par les lignes intra-urbaines reliant les tissus anciens et nouveaux de la ville (ville nouvelle Massinissa). Les lignes interurbaines renforcent cette



intégration en connectant directement El Khroub à Constantine (par la station Zaamouche), à Ali Mendjeli (via sa gare routière), ainsi qu'aux quartiers périphériques Boussouf et Djebel El Ouehch à Constantine. Parallèlement, des lignes de taxi relient la ville depuis la station urbaine Khroub à Constantine centre et à Ali Mendjeli.

Si la ligne de tramway ne dessert pas encore la ville, l'extension prévue laisse entrevoir une amélioration notable de l'accessibilité. Dans l'état actuel, le rôle central de la gare routière et la bonne couverture des arrêts de bus assurent néanmoins une intégration fonctionnelle des infrastructures universitaires d'El Khroub dans le réseau global de transport collectif de l'agglomération constantinoise.

## **Conclusion**

A travers ce chapitre, nous avons situé la formation universitaire dans son contexte territorial et institutionnel, en éclairant les logiques d'implantation des établissements d'enseignement supérieur et leur articulation avec l'urbain et les transports. Le rôle stratégique de l'enseignement supérieur a été rappelé à plusieurs échelles, la Wilaya de Constantine se distinguant par une forte croissance des effectifs et une diversification institutionnelle. Une lecture diachronique a retracé l'évolution du réseau universitaire algérien à travers ses phases successives, avant d'aborder les grands agrégats actuels du secteur.

L'analyse de la distribution des établissements entre Constantine, Ali Mendjeli et El Khroub a montré que les universités, par leurs capacités et effectifs, participent aux mutations urbaines et influencent le maillage des réseaux de transport, confirmant l'interdépendance entre offre de formation et mobilité. L'étude des œuvres universitaires a renforcé ce constat : l'hébergement et surtout le transport assurent la cohésion fonctionnelle entre sites et soutiennent la mobilité quotidienne étudiante. Les flux de bus universitaires révèlent une coopération permanente entre directions et une complémentarité territoriale, bien que le transport universitaire demeure saturé malgré l'ampleur de son parc.

L'analyse de l'accessibilité par SIG et zones tampons a révélé des contrastes entre centralités bien desservies et sites périphériques en déficit de connectivité. La ligne de tramway joue un rôle structurant dans ce paysage, en compensation de la surcharge des transports universitaires, tout en soulignant des déséquilibres territoriaux persistants.

Ce chapitre se concentre toutefois sur l'offre institutionnelle et la morphologie spatiale, sans intégrer les pratiques réelles des usagers : dimension que développera le chapitre suivant, consacré à l'analyse de la mobilité des étudiants et enseignants au sein de l'agglomération.

## **Chapitre VI : La mobilité des universitaires dans l'agglomération de Constantine et ses effets sur le système de transport, une analyse multidimensionnelle**

### **Introduction**

L'enseignement supérieur constitue un marqueur identitaire fort de la Wilaya de Constantine. Avec quatre universités et quatre écoles indépendantes, la Wilaya accueille **87 304** étudiants encadrés par **4 059** enseignants chercheurs en 2021(22)<sup>43</sup>, soit **91 363** individus. L'organisation spatiale et fonctionnelle des campus et services d'accompagnement reflète la logique polycentrique de l'agglomération, distribuée entre Constantine, Ali Mendjeli et El Khroub.

Les premières implantations se sont faites de façon dispersée sur le territoire de la ville noyau, faute de disponibilité foncière, avant que le développement du secteur ne se concentre sur la ville nouvelle avec une organisation plus centralisée autour des pôles UC2 et UC3, dont les services d'hébergement sont implantés en intra-muros.

La richesse et la diversité de l'offre de formation génèrent une forte demande en hébergement et transport. Un parc de **458** bus et un réseau étendu de lignes (DPSB, 2024) assurent la mobilité d'environ **62 %** des étudiants par jour, tournant à plein régime (Ministère des Finances et al., 2020). Les 38 % restants, ainsi que la totalité des enseignants, recourent à la voiture individuelle ou aux transports en commun. Les sites universitaires implantés à proximité des grands axes routiers, des gares routières et de la ligne de tramway, qui dessert la totalité des campus principaux, jouant un rôle structurant dans l'organisation des mobilités universitaires, traduit la volonté d'intégrer ce secteur par les transports collectifs.

Si les mutations urbaines induites par les campus restent modestes dans le tissu urbain (CHERRAD, 2021), leur impact sur le maillage des transports en commun est significatif (Abada et al., 2020), notamment par la desserte directe via le tramway et les lignes de bus urbains. L'agglomération, bien que polycentrique, prend une forme linéaire qui se dessine à travers la mobilité et les transports en l'occurrence le tramway, reliant la ville noyau à la ville nouvelle (Diabi & Lazri, 2022). La mobilité universitaire s'insère discrètement dans les flux des axes les plus sollicités, amplifiant la congestion en périodes d'étude : une dimension qui reste à analyser.

---

<sup>43</sup> Effectifs étudiants et enseignants, récoltés auprès de rectorats des quatre universités de la wilaya de Constantine. Année 2022.

Constantine, métropole de l'Est algérien et ville du savoir (Cherrad, 2016), voit sa population universitaire atteindre 110 000 individus en 2022(23) (DPSB, 2024), chiffre comparable à des métropoles universitaires internationales comme Montpellier ou Montréal (Bendjaballah, 2023; Université de Montpellier, 2020). Les déplacements domicile-université représentent 7 % du total des déplacements enregistrés dans l'agglomération (Benmechiche, 2019).

Ce chapitre analyse les tendances de mobilité de ce segment, les pratiques modales et leurs effets sur le système de transport, à travers une approche exploratoire multidimensionnelle combinant observation participante, accessibilité géographique, analyse statistique multivariée et Évaluation Post-Usage ; prenant en compte l'ensemble de la population universitaire, étudiants et enseignants, au sein du territoire complexe de l'agglomération de Constantine.

## **VI.1 Dispositif méthodologique : enquêtes, mesures et analyses**

### **VI.1.1 L'observation participante incognito**

Les photographies sont prises pendant la période d'étude, le 29 mars 2022, à 9 heures du matin, à la station de tramway « Zone Industrielle PALMA » car elle est directement reliée au « Terminal Palma Constantine » ; un pôle d'échange avec 20 directions, et à proximité de la gare routière de type A « Sahraoui Tahar » ; desservant 32 directions majoritairement pour la région Est du pays. Les photos des bus urbains quant à elles, sont prises à la station « Djnen Zitoune », en raison de son rôle important de liaison entre la gare routière et le pôle d'échange ainsi que la station de tramway précitée, son potentiel d'accueil pour les lignes de bus urbains les plus saturées raccordant pratiquement toutes les villes de l'agglomération, en l'occurrence les trois concentrations urbaines Constantine, Ali Mendjeli et Khroub, sans négliger son positionnement stratégique sur le contournement sud (CW24); une artère principale rassemblant les flux des RNs 3,79, et 5 avec le taux de trafic relevé le plus élevé, soit 78 425 V/J (Direction Des Travaux Publics Constantine, 2020). Les mêmes stations et modes ont également été photographiés pendant les vacances de printemps, le 3 avril 2022, à 9 heures.

### **VI.1.2 Etude comparative de l'accessibilité géographique temporelle entre les périodes étude/travail et de vacances (printemps).**

Compte tenu de la concentration quasi-totale de l'offre de formation universitaire au niveau de l'agglomération, en l'occurrence dans le trio de concentrations urbaines ; Constantine, Ali Mendjeli, et Khroub, et étant donné la taille importante de la population universitaire, cela nous pousse à croire que cette mobilité de ce fragment actif de la société, détient une part considérable de flux de mouvements durant la période d'étude (académique universitaire).

Ces mouvements pendulaires, influencent les variations en baisse de l'accessibilité en heures de pointe journalières, impactant l'efficacité du réseau routier.

A cet effet, nous nous sommes consacrés dans ce qui suit, à prendre des mesures sur terrain des budgets temps liés à chaque trajet effectué en voiture, en HPM entre 7h et 9h45 et en HPS entre 16h et 17h45 durant la période de vacances. L'application de la formule (indice de Shimbel) sur les données enregistrées des circuits les plus courts (Dumolard, 1999) séparant l'ensemble des villes de l'agglomération tout en évitant l'autoroute, nous a permis de comparer selon les mêmes critères, les taux de variation en baisse d'accessibilité entre la période de vacances et la période d'étude établie au préalable dans le quatrième chapitre.

Une première comparaison pour la variation d'accessibilité moyenne d'entrée et de sortie pour l'ensemble de l'agglomération sera avancée, suite à quoi une observation plus en détail des taux de baisse d'accessibilité enregistrées différenciant les deux périodes étude/vacances selon chaque parcours sera avancée à l'aide d'une représentation cartographique par classification des taux de variations perçus en utilisant un logiciel SIG (ArcGIS 10.4.1), comparant séparément ces périodes en HPM et en HPS.

### **VI.1.3 Analyse qualitative exploratoire et EPU (Evaluation post usage)**

Le recueil des données a été assuré par la conception et la diffusion d'un e-questionnaire (*voir annexe 2*), élaboré et administré à l'aide de la plateforme Google Forms<sup>44</sup>.

Au total, environ 2 500 invitations ont été distribuées, 1 500 invitations ont été envoyées à des enseignants universitaires via leurs adresses électroniques professionnelles, telles qu'elles figurent sur les sites Web officiels des universités de Constantine, environ 1 000 flyers contenant un lien hypertexte et un Code QR vers le questionnaire électronique (*voir annexe 3*) ont été distribués aux étudiants des quatre universités sur une période de trois mois<sup>45</sup>. Ainsi, des invitations ont été partagées sur Facebook au sein de groupes ou pages dédiées aux universitaires de Constantine, qui fonctionnent comme une plateforme d'échange. Le calcul de la taille d'échantillon appropriée a été effectuée à l'aide d'un site web spécialisé « CheckMarket »<sup>46</sup> pour une population totale de 91 393 individus, suivant un taux de confiance de 95 % et une marge d'erreur de 5 % (Gumuchian & Marois, 2000). Sur la base de la simulation, le nombre de répondants nécessaire a été estimé à 383 personnes. Le calcul du nombre approximatif de personnes à inviter pour répondre, afin d'atteindre la taille souhaitée

---

<sup>44</sup> Lien du questionnaire en ligne : <https://forms.gle/GbntUr4mc6Kr6Wht7>

<sup>45</sup> Il convient de préciser que cette enquête a été menée avant la mise en place de la gratuité du tramway pour les étudiants résidents.

<sup>46</sup> [Calculateur de taille d'échantillon - CheckMarket](#)

de l'échantillon a aussi été calculé sur site ; à environ 1915 personnes, ce qui explique les 2500 invitations distribuées en ligne et sur terrain.

#### **VI.1.3.1 Structure de l'échantillon**

Les étudiants et enseignants universitaires (échantillon cumulé : **N = 400**).

- **Étudiants** : 235 individus répartis sur l'ensemble des universités.
- **Enseignants** : 165 individus exerçant dans plusieurs établissements.

Les données ont été recueillies par questionnaire et comportent **20 variables catégorielles** exclusivement (qualitatives nominales et ordinales), réparties en cinq grandes familles :

- **Variables socioéconomiques** (genre, profil)
- **Variables géographiques (spatiales)** (lieu de résidence, d'étude/travail, déménagement)
- **Variables modales** (mode de transport l'Aller-Retour, intermodalité Aller-Retour)
- **Variables organisationnelles** (temps de trajet l'Aller-Retour, fréquence de déplacement, nombre d'allers-retours par jour, horaires de mobilité, coût journalier, temps d'attente, distance entre lieu de résidence/université et station de transport)
- **Variables subjectives** (critères de choix (9), difficultés rencontrées (15), satisfaction)

Aucune variable n'a été exclue, sauf cas particuliers dans l'analyse factorielle (ex. : genre ou variables redondantes).

#### **VI.1.3.2 Protocole d'analyse des comportements de mobilité universitaire**

L'étude des comportements de mobilité des étudiants et enseignants universitaires, s'appuie en premier sur l'analyse descriptive visant à offrir un premier niveau de lecture des pratiques de mobilité, en mettant en évidence les caractéristiques spatiales, modales, organisationnelles et subjectives de leurs déplacements quotidiens. Puis, sur l'analyse multivariée, afin d'identifier les profils types, les variables structurantes et les déterminants logistiques, spatiaux et modaux de leurs déplacements résidence-université. Durant celle-ci, nous procéderons selon une méthode comparative entre les deux segments (profils) à l'analyse factorielle ACM (analyse des correspondances multiples), à la mesure de discrimination des variables et enfin à l'analyse classificatoire CAH (classification ascendante hiérarchique).

##### **VI.1.3.2.1 Analyse descriptive**

Afin d'identifier les grandes tendances de mobilité universitaire (flux dominants, modes privilégiés), comprendre les contraintes spécifiques à chaque profil, mettre en évidence les logiques spatiales et temporelles des déplacements, nous avons procédé via des tableaux croisés et de fréquences (à deux et trois variables), des Représentations graphiques (cartes thématiques, graphiques à barres, secteurs, et histogramme), l'analyse des réponses multiples,

Test du  $\chi^2$  et de corrélations (de Pearson et de Spearman) pour les relations entre variables ordinales, et analyse comparative par profil (enseignants/étudiants), selon les variables clés.

Cette partie s'est consacré aux volets suivants :

- Les flux de déplacement (origine/destination),
- La répartition modale spatiale et par profil (enseignants/étudiants),
- La fréquence de déplacement et le coût selon profil
- Les horaires de mobilité, durées de trajets, variations et causes principales
- Les critères de choix modaux et les difficultés perçues par mode et par profil.

Cela a servi de base de réflexion et d'aide à l'interprétation pour une phase analytique plus approfondie et complexe, soit l'analyse factorielle et classificatoire qui suit.

#### **VI.1.3.2.2 Analyse factorielle ACM et classificatoire CAH**

##### **○ Analyse des Correspondances Multiples (ACM)**

L'analyse a été conduite séparément pour chacun des deux segments étudiants et enseignants afin d'explorer les structures sous-jacentes des comportements de mobilité, de réduire la dimension des données tout en conservant l'essentiel de l'information et de projeter individus et modalités dans un espace factoriel interprétable.

##### **a. Sélection des axes :**

Trois axes ont été retenus sur la base de la variance expliquée, de la lisibilité des résultats et de la cohérence thématique. La qualité de représentation des axes est évaluée à travers les valeurs propres, taux d'inertie cumulée et alpha de Cronbach.

##### **b. Méthode d'interprétation (Axes 1 & 2) :**

- Lecture des modalités actives sur chaque axe.
- Lecture croisée des observations les plus contributives (individus extrêmes sur chaque pôle).
- Analyse des mesures de discrimination pour évaluer la capacité des variables à structurer les axes.
- Construction de profils types par axe et pôle, puis synthèse transversale (axes 1 & 2) pour chaque segment.

##### **○ Classification Ascendante Hiérarchique (CAH)**

Les coordonnées factorielles issues de l'ACM ont servi de données de base pour l'élaboration de la CAH, dans laquelle la distance euclidienne est utilisée pour construire la matrice de dissimilarité entre individus, tandis que la méthode de Ward constitue un critère d'agrégation

fondé sur la minimisation de l'inertie intra-classe lors des fusions successives, dans le but de regrouper les individus en clusters, selon leurs similitudes comportementales.

**a. Détermination du nombre de clusters :**

- Lecture du **dendrogramme**, avec découpe à une hauteur pertinente.
- **Indice K-means** calculé pour les configurations à 3, 4 et 5 clusters, afin de valider la stabilité des solutions.
  - Étudiants : 4 clusters ( $k \approx 0.827$ )
  - Enseignants : 3 clusters ( $k \approx 0.768$ )

**b. Description des clusters :**

Chaque groupe est décrit selon, ses caractéristiques modales, géographiques et organisationnelles, les critères de choix et difficultés exprimées et ses traits différenciateurs par rapport aux autres groupes.

**c. Comparaison inter segments (étudiants vs enseignants)**

Les résultats des deux segments sont comparés, sur les axes factoriels (structures spatiales, modales, logistiques), sur les variables discriminantes, et sur les profils de clusters (prédominance de l'autonomie chez les enseignants face à la dépendance modale chez les étudiants).

## **VI.2 Résultats et discussion**

### **VI.2.1 Une variation notable des taux d'usage des modes de transport collectifs Tramway/bus entre les périodes d'étude et de vacances (printemps).**

La figure présentée ci-dessous montre sans équivoque à travers les photographies que, pendant la période de vacances, les deux modes de transport, à savoir le tramway et le bus urbain, n'atteignent pas leur capacité de charge optimale. À l'inverse, au cours de la période d'étude, ces modes ont connu une augmentation considérable de voyageurs, atteignant, voire dépassant leur capacité maximale.

La sélection du site d'observation (stations de bus, de tramway, et gares routières), s'est faite dans la logique basée sur le fait que ce site jouit d'une accessibilité optimale aux réseaux de transport collectifs, pour les voyageurs locaux ou étrangers de la wilaya, ainsi disposant des lignes interurbaines à forte demandes traversant les axes routiers les plus saturés qui desservent les centralités urbaines de l'agglomération, accueillant la totalité des établissements universitaires. Par ailleurs, si la part relative à la mobilité universitaire et son impact sur l'utilisation des transports en commun au sein du territoire urbain devait être observée, c'est à ce niveau que les changements perceptibles (comme la surcharge des

transports tramway/bus) entre périodes étude/travail seraient clairement notés. Cette observation est finalement révélatrice si l'on considère l'écart marqué perçu dans le volume de passagers utilisant ces modes de transport aux heures de pointe, comme en témoignent les preuves photographiques recueillies à deux intervalles distincts. *Les photographies sont disponibles en grand format (voir annexe 4).*



Figure VI. 1: Taux d'usage par les voyageurs du tramway et du bus urbain pendant les périodes d'études et de vacances (note. Panel A, B, C : Période d'études). Panel D, E, F : Période de vacances de printemps). Source : Auteur, 2022.

## VI.2.2 Mesure de l'accessibilité, des écarts substantiels entre les périodes d'étude et de vacances (printemps).

### VI.2.2.1 Variations d'accessibilité moyenne pour l'ensemble de l'agglomération.

Afin d'analyser la baisse d'accessibilité au sein du groupement en général durant les heures de pointe HPM/HPS entre périodes étude/vacances, il a fallu la comparer à celle mesurée en heures creuses HC. Ainsi dans un second temps, il s'est avéré important de confronter et comparer les données de la matinée et du soir des deux périodes ; de sorte à pouvoir observer les tendances de baisse pour chaque centre durant les deux périodes journalières entre étude/vacances et dans les deux sens (entrée et sortie).

Le tableau suivant résume les tendances de variation en baisse de l'accessibilité des centres de l'agglomération de Constantine, durant les périodes de pointe (matin et soir) entre les périodes étude/vacances par rapport à l'accessibilité en heures creuses.



Tableau VI. 1: Variations d'accessibilité, entre HC et HP (Matin et soir) comparées entre période Etude/Vacances. Source : Auteur, 2022.

| Accessibilité              | Constantine | A Mendjeli | Khroub | Didouche M | Hamma B | A Smara | Agglomération de Constantine |              |
|----------------------------|-------------|------------|--------|------------|---------|---------|------------------------------|--------------|
|                            |             |            |        |            |         |         | Accessibilités Moyennes      |              |
| H.C                        | 119         | 144        | 171    | 163        | 146     | 149     | 148.7                        | H.C          |
| <b>Période Etude</b>       |             |            |        |            |         |         |                              |              |
| Ent - H.P.M                | 167         | 182        | 213    | 214        | 196     | 179     | 192                          | Ent - H.P.M  |
| Ent - H.P. S               | 171         | 225        | 247    | 218        | 198     | 178     | 206                          | Ent - H.P. S |
| Sort - H.P.M               | 158         | 199        | 232    | 201        | 174     | 187     | 192                          | Sort - H.P.M |
| Sort - H.P.S               | 197         | 212        | 230    | 216        | 187     | 184     | 204                          | Sort - H.P.S |
| <b>Taux de variation</b>   |             |            |        |            |         |         |                              |              |
| Ent - H.P.M                | -40 %       | -26 %      | -25 %  | -31 %      | -34 %   | -20 %   | -29 %                        | Ent - H.P.M  |
| Ent - H.P. S               | -44 %       | -56 %      | -44 %  | -34 %      | -36 %   | -19 %   | -39 %                        | Ent - H.P. S |
| Sort - H.P.M               | -33 %       | -38 %      | -36 %  | -23 %      | -19 %   | -26 %   | -29 %                        | Sort - H.P.M |
| Sort - H.P.S               | -66 %       | -47 %      | -35 %  | -33 %      | -28 %   | -23 %   | -39 %                        | Sort - H.P.S |
| <b>Période de vacances</b> |             |            |        |            |         |         |                              |              |
| Ent - H.P.M                | 143         | 159        | 186    | 175        | 159     | 156     | 163                          | Ent - H.P.M  |
| Ent - H.P. S               | 166         | 192        | 237    | 207        | 189     | 179     | 195                          | Ent - H.P. S |
| Sort - H.P.M               | 127         | 167        | 189    | 177        | 155     | 163     | 163                          | Sort - H.P.M |
| Sort - H.P.S               | 169         | 196        | 234    | 204        | 186     | 181     | 195                          | Sort - H.P.S |
| <b>Taux de variation</b>   |             |            |        |            |         |         |                              |              |
| Ent - H.P.M                | -20 %       | -10 %      | -09 %  | -07 %      | -09 %   | -05 %   | -10 %                        | Ent - H.P.M  |
| Ent - H.P. S               | -39 %       | -33 %      | -39 %  | -27 %      | -29 %   | -20 %   | -31 %                        | Ent - H.P. S |
| Sort - H.P.M               | -06 %       | -16 %      | -11 %  | -09 %      | -06 %   | -09 %   | -9.5 %                       | Sort - H.P.M |
| Sort - H.P.S               | -42 %       | -36 %      | -37 %  | -25 %      | -27 %   | -21 %   | -31 %                        | Sort - H.P.S |

Une première observation, illustre le fait que la baisse d'accessibilité moyenne au niveau de l'agglomération est plus significative en période d'étude qu'en période de vacances, avec des taux de variation en baisse moyenne atteignant respectivement pour l'ensemble **-39 %** en période HPS et **-29 %** en période HPM (entrée et sortie) pour la période étude. Cependant la période de vacances indique moins d'impact sur l'accessibilité, avec des taux de variation en baisse moyenne de dépassant pas pour l'ensemble **-31 %** en période HPS (entrée et sortie), et **-10 %** en HPM dans les deux sens. L'écart moyen perçu entre les deux périodes étude/vacances et plus prononcé en HPM.

Les villes les plus touchées par la baisse d'accessibilité, affichant des variations substantielles, en l'occurrence durant la période d'étude sont ; Constantine, Ali Mendjeli, et Khroub.

#### VI.2.2.2 Variations en baisse de l'accessibilité temporelle des circuits directionnels, entre périodes étude/vacances

Les cartographies suivantes rassemblent et comparent plus en détail les données de l'accessibilité mesurée en heures de pointe du matin et du soir des deux périodes étude/vacances, au sein de l'agglomération de Constantine. Les taux de baisse d'accessibilité sont issus de la comparaison directe aux taux d'accessibilité temporelle mesurée selon les heures creuses (HC) des circuits respectifs depuis et vers chaque ville de l'agglomération.

Une classification des taux de baisses de celles-ci concernant les deux périodes analysées a été faite dur SIG selon quatre et cinq classes selon la gravité des variations : de 106 % à 110 % reflète une baisse faible, de 111 % à 130 % relativement faible, de 131 % à 150 % représente une baisse moyenne, de 151 % à 180 % est une forte baisse, de 180 % à 210 % est une baisse très forte.

#### **VI.2.2.2.1 Variations d'accessibilité, périodes étude/vacances en HPM**

Pour la période journalière HPM, les taux de baisses les plus importants en période d'étude se sont arrêtés à une forte baisse de 151 % à 180 %, cependant en période de vacances ceux-ci n'ont pas dépassé une baisse moyenne de 131 % à 150 % pour les circuits les plus atteints.

- **Circuits à forte baisse de 151 % à 180 % :** cette baisse importante en période d'étude concerne respectivement les circuits directionnels **Ali Mendjeli-Constantine** puis **Khroub-Constantine**. En période de vacances ces mêmes circuits, bien qu'impactés ils ne subissent pas une aussi grave variation, et se situent à une baisse moyenne de 131 % à 150 % pour le circuit Ali Mendjeli-Constantine, et relativement faible de 111 % à 130 % pour le circuit Khroub-Constantine.
- **Circuits à baisse moyenne de 131 % à 150 % :** cette baisse substantielle en période d'étude concerne respectivement les circuits directionnels directs entre **Constantine-Ali Mendjeli** et **Constantine-Khroub** ainsi que Ain Smara-Constantine et Didouche Mourad-Hamma Bouziane. Dans un second temps la baisse concerne exclusivement les circuits directionnels indirects ; émanant d'Ali Mendjeli et Khroub vers Didouche Mourad et Hamma Bouziane en passant par Constantine. En période de vacances, ces circuits sont moins impactés par la variation d'accessibilité, avec des taux de baisse relativement faible de 111 % à 130 % pour la quasi-totalité.
- **Circuits à baisse relativement faible de 111 % à 130 % :** cette baisse modérée en période d'étude concerne les circuits bidirectionnels directs entre Constantine-Didouche Mourad et Constantine-Hamma Bouziane ainsi que Ain Smara-Ali Mendjeli, ceux bidirectionnels indirects entre Didouche Mourad-Ain Smara et Hamma Bouziane-Ain Smara en passant par Constantine, et ainsi que Khroub-Ain Smara en passant par Ali Mendjeli. Les circuits directionnels directs de cette catégorie sont ; Didouche Mourad vers Ali Mendjeli et vers Khroub, ainsi que Hamma Bouziane vers les mêmes villes, en passant par Constantine. En période de vacances, ce groupe de circuits est faiblement impacté par la variation d'accessibilité, se situant entre 100 % et 110 % pour la grande majorité.

Ces observations mettent en lumière le fait que l'accessibilité des villes de l'agglomération est plus altérée en période d'étude qu'en période de vacances. Les villes les plus atteintes et qui marquent cette différence entre les deux périodes sont les trois concentrations urbaines ; soit respectivement Constantine en premier, puis Ali Mendjeli et Khroub. Les circuits directs marquent une augmentation substantielle du temps de trajet entre les trois villes, notamment pour les directions Ali Mendjeli-Constantine et Khroub-Constantine, dessinant une distinction prononcée pour la baisse d'accessibilité d'entrée de la ville de Constantine en HPM. Les circuits indirects marquent aussi une augmentation de temps de trajets, ce qui semble être directement lié au passage forcé par Constantine pour ceux Nord-Sud et inversement, et par la ville d'Ali Mendjeli pour ceux d'Est-Ouest et inversement dans la région périphérique Sud de l'agglomération. L'accessibilité d'entrée et de sortie semble donc plus altérée pour les trois villes, en l'occurrence sur les circuits qui les relient, avec une part de baisse plus importante pour les flux allant vers Constantine depuis Ali Mendjeli et Khroub.

Non seulement, l'accessibilité des villes de l'agglomération en HPM affiche une baisse notable en période d'étude comparée à la période de vacances, mais aussi les taux de baisse les plus importants concernent les trois concentrations urbaines, respectivement Constantine, Ali Mendjeli et Khroub ; qui regroupent la totalité des infrastructures universitaires de la Wilaya, suivant le même ordre d'importance en termes de densité d'établissements implantés.

**En conclusion**, ceci nous indique que la mobilité de formation dont celle universitaire, qui semble ajouter une charge supplémentaire sur le réseau routier en HPM, suite à la génération de flux d'universitaires pratiquants les axes routiers et de transports principaux de la région, en direction des trois villes suivant l'ordre préétabli, leur conférant une augmentation significative d'attractivité, et par conséquent une baisse substantielle de l'accessibilité en HPM durant la période d'étude.

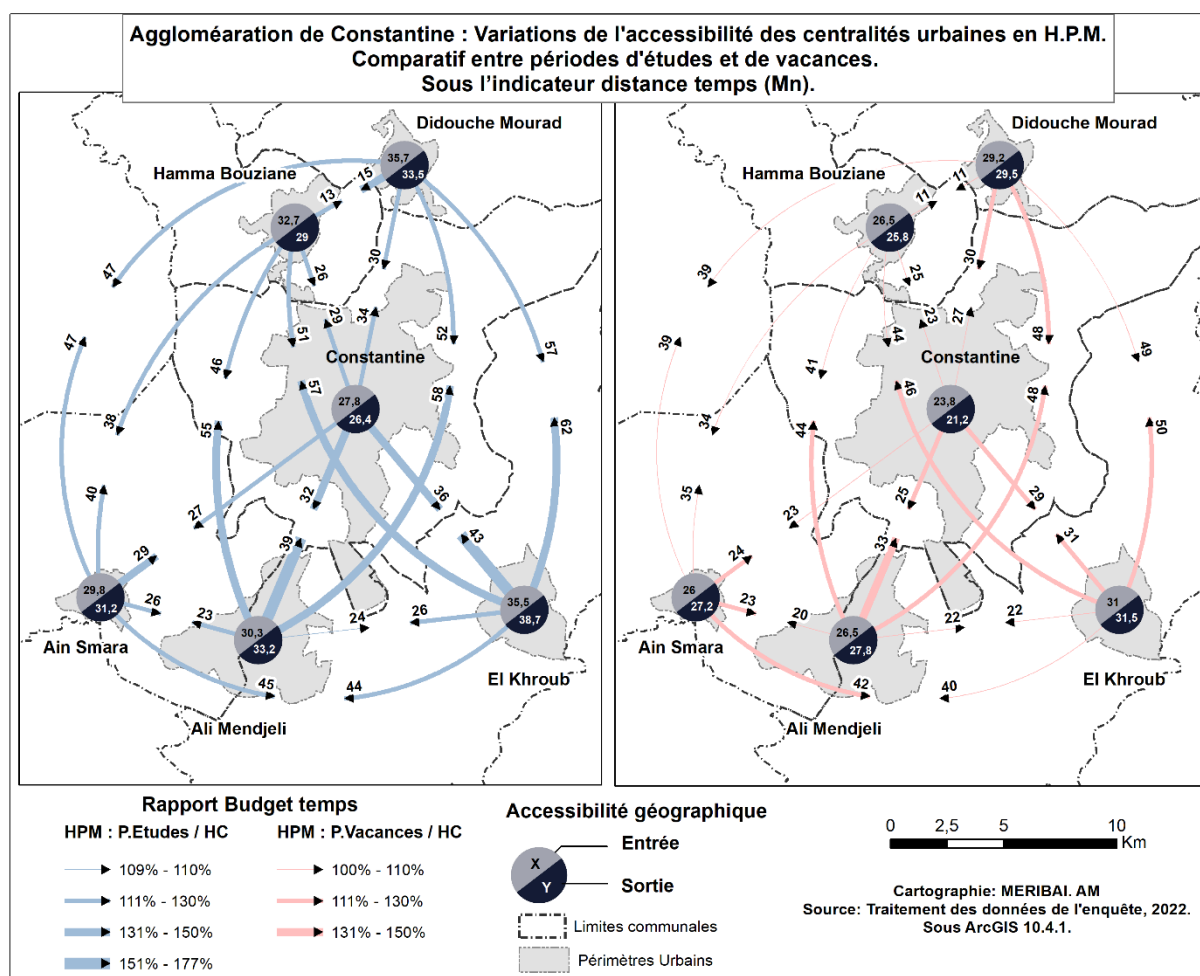


Figure VI. 2: Variations d'accessibilité des centralités urbaines en HPM, entre périodes étude/vacances. Source : Auteur : 2024.

#### VI.2.2.2.2 Variations d'accessibilité, périodes étude/vacances en HPS

Pour la période journalière HPS, les taux de baisses les plus importants en période d'étude ont atteint une très forte baisse de 181 % à 210 %, cependant en période de vacances ceux-ci n'ont pas dépassé une forte baisse de 151 % à 180 % pour les circuits les plus atteints.

Nous remarquons déjà à ce stade que la variation en baisse de l'accessibilité en HPS est en général plus forte qu'en HPM, et ce, indépendamment de la période analysée ; étude/travail.

- **Circuits à très forte baisse de 181 % à 210 %** : cette baisse significative en période d'étude concerne respectivement les circuits directionnels **Constantine-Ali Mendjeli**, **Ali Mendjeli-Constantine** puis **Constantine-Khroub**. En période de vacances ces mêmes circuits, bien que fortement impactés, ils subissent une variation moins grave, mais toute aussi importante, qui se situent à une forte baisse de 151 % à 180 % pour les trois circuits directionnels à leur tête la direction Constantine-Khroub.

- **Circuits à forte baisse de 151 % à 180 % :** cette baisse importante en période d'étude concerne respectivement les circuits directionnels **Khroub-Ali Mendjeli, Khroub-Constantine** et Constantine-Hamma Bouziane. En période de vacances ces mêmes circuits sont impactés de façon différenciée, et se situent à une forte baisse de 151 % à 180 % pour le circuit Khroub-Constantine, et à une baisse moyenne de 131 % à 150 % pour les circuits Khroub-Ali Mendjeli et Constantine-Hamma Bouziane.
- **Circuits à baisse moyenne de 131 % à 150 % :** cette baisse substantielle en période d'étude concerne les circuits directionnels directs Constantine-Didouche Mourad et Ain Smara-Ali Mendjeli, bidirectionnels directs entre Constantine et Ain Smara, Ainsi que des circuits bidirectionnels indirects passant par Constantine ; entre Ali Mendjeli et les deux villes Hamma Bouziane et Didouche, ainsi qu'entre Khroub et ces mêmes villes. En période de vacances, ces mêmes circuits sont impactés de façon différenciée, dont certain une baisse moyenne de 131 % à 150 % pour des circuits directionnels directs Constantine-Ain Smara, des circuits indirects passant par Constantine, dont ceux directionnels depuis Ali Mendjeli vers Hamma Bouziane et Didouche Mourad, et bidirectionnels entre Khroub et les deux villes Hamma Bouziane et Didouche Mourad. Le reste des circuits subit en général une baisse relativement faible de 111 % à 130 % dont des circuits directs directionnels Ain Smara-Constantine, Constantine-Didouche Mourad, Ain Smara-Ali Mendjeli, et directionnel indirect passant par Constantine vers Ali Mendjeli ; depuis Hamma Bouziane et Didouche Mourad.
- **Circuits à baisse moyenne de 111 % à 130 % :** cette baisse considérable en période d'étude concerne les circuits directionnels directs vers Constantine depuis Didouche Mourad et Hamma Bouziane, et depuis Ali Mendjeli vers Khroub et Ain Smara, ainsi que le circuit indirect Ain Smara-Hamma Bouziane, passant par Constantine. Elle concerne notamment les circuits bidirectionnels indirects entre Ain Smara et Didouche Mourad passant par Constantine, et entre Khroub et Ain Smara passant par Ali Mendjeli. En période de vacances la majorité de ces circuits, bien que moins impactés restent dans cette classe de baisse relativement faible de 111 % à 130 %.

Ces observations appuient et réaffirment la variation en baisse de l'accessibilité des villes de l'agglomération est plus altérée en période d'étude qu'en période de vacances encore plus prononcée en période journalière HPS. Les villes les plus atteintes restent respectivement Constantine, Ali Mendjeli, et Khroub. Les circuits directs reliant les trois centralités sont les plus affectés, en l'occurrence entre Constantine et Ali Mendjeli, mettant en exergue la baisse d'accessibilité d'entrée comme de sortie parfois démesurée pour ces villes, atteignant le

double du temps de trajet enregistré en HC. Les circuits indirects bien que moins impactés suivent la tendance, notamment ceux passant par Constantine ; nord-sud vers Ali Mendjeli et Khroub, et sud-nord depuis Ain Smara. En région périphérique sud de l'agglomération, la direction Khroub-Ali Mendjeli semble subir une grande variation entre les deux périodes.

Le trio de concentrations génère dans l'ordre préétabli une grande masse de flux de sortie et d'entrée durant la période d'étude en HPS, ce qui indique une mobilité de formation universitaire accrue, notamment entre ces centralités, denses en établissement universitaires. Les axes principaux du réseau routier semblent encore plus surchargés, voire saturés en HPS.

**En conclusion**, la baisse d'accessibilité significative entre périodes étude/vacances et la différence plus ou moins stable de la variation entre HPM et HPS, soutient fortement l'idée que la mobilité universitaire, de par sa forme pendulaire implique une charge supplémentaire substantielle sur l'infrastructure routière, impactant la fluidité des flux de circulation au sein de l'agglomération, en l'occurrence sur les axes principaux du réseau desservant et reliant les villes accueillant les infrastructures universitaires, notamment Constantine et Ali Mendjeli.

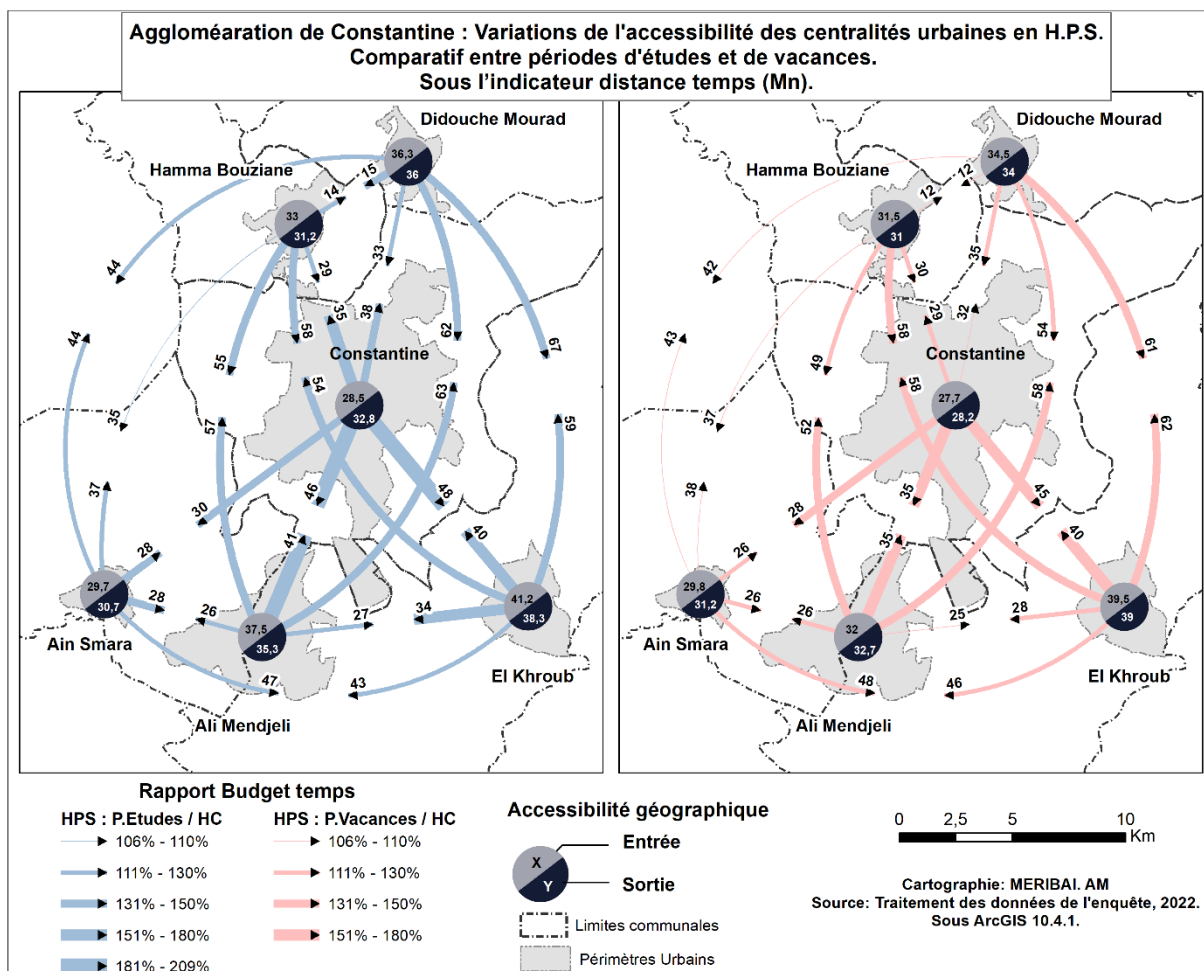


Figure VI. 3: Variations d'accessibilité des centralités urbaines en HPS, entre périodes étude/vacances. Source : Auteur : 2024.

## VI.2.3 Analyse qualitative exploratoire et Evaluation post usage (EPU) : Analyses descriptives, ACM et CAH des deux profils étudiants et enseignants.

### VI.2.3.1 Analyse descriptive

#### VI.2.3.1.1 Flux de mouvements (origine/destination) et distributions modales

La figure ci-dessous, présente une double lecture ; sur les origines-destinations des flux de mouvement, ainsi que la distribution modale pour chaque circuit de mobilité universitaire ; issus des réponses de l'échantillon de population universitaire étudiants/enseignants cumulés.

*Un tableau croisé détaillé présente les résultats de cette analyse (voir annexe 5, tableau 1).*

Une première observation met en lumière le fait que parmi les trois destinations universitaires, Ali Mendjeli et Constantine captent 98.75 % des déplacements, El Khroub représente une fine minorité de 5 individus, tandis les deux premières accueillent respectivement 229 et 166 individus. Ce qui est représentatif de la population réelle, en effet Ali Mendjeli (UC2, UC3, et 4 écoles universitaires) compte 47 804 étudiants et 2 137 enseignants, Constantine (UC1, Université islamique) compte 39 500 étudiants et 1 922 enseignants, tandis que Khroub (institut vétérinaire) compte 591 étudiants et 71 enseignants. La distribution de ces deux segments est donc majoritaire respectivement dans la ville d'Ali Mendjeli et Constantine.

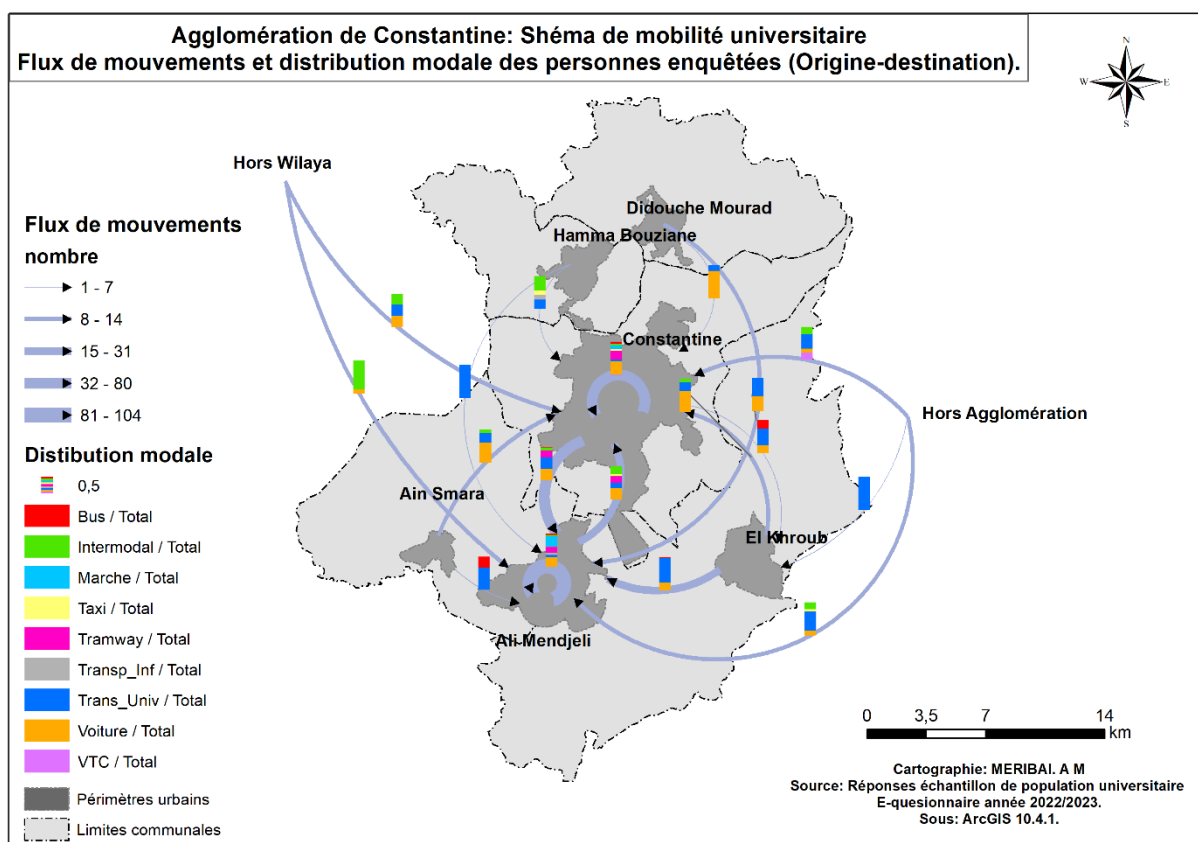


Figure VI. 4: Flux de mouvements universitaires et distribution modale des personnes enquêtées par circuit. Source : analyse statistique. Auteur, 2025.

#### **VI.2.3.1.1.1 Analyse de la répartition spatiale des flux de mouvements (origine/destination)**

Les villes Ali Mendjeli et Constantine affichent une mobilité universitaire intra-urbaine intense, avec respectivement 104, et 80 circuits enregistrés, soit **46 %** des cas enquêtés. Ceci est logique compte tenu de leur statut exceptionnel de concentrations urbaines (fortes populations) et universitaires (concentration d'établissements de formation et d'hébergement). Les circuits interurbains au sein de l'agglomération, accumulent un total de 168, soit **42 %** des cas enquêtés, et sont de forte à très faible intensité. A leur tête, les déplacements entre le trio de concentrations urbaines et universitaires (Constantine, Ali Mendjeli, Khroub) avec un total de 128 cas, qui se répartissent ainsi : **Constantine-Ali Mendjeli** avec 60 circuits, **Ali Mendjeli-Constantine** avec 31 circuits, **Khroub-Ali Mendjeli** avec 26 circuits, et **Khroub-Constantine** avec 11 circuits enregistrés. Nous observons dans ce cas qu'il existe une forte relation d'attractivité entre Constantine et Ali Mendjeli, mais aussi un fort attrait que cette dernière exerce sur Constantine, mais aussi sur El Khroub. Ceci est dû à la distribution majoritaire des établissements de formation au sein de la ville nouvelle et de la ville noyau, mais aussi celle des infrastructures d'hébergement, notamment à Ali Mendjeli. Le tout compose un système d'interdépendance entre plusieurs polarités universitaires de formation et d'hébergement (une partie considérable des étudiants résidents n'est pas hébergée au sein du campus d'étude, ce qui implique pour cette catégorie des déplacements interurbains au sein du trio de villes). Les villes Ain Smara, Didouche Mourad et Hamma Bouziane, sont de faibles émettrices de flux de mouvement comparées aux trois premières.

Les circuits depuis **Hors Agglomération et Hors Wilaya** cumulés représentent **12 %** du total enregistré, ils ont comme destinations Constantine et Ali Mendjeli de manière équilibrées, avec une légère prédominance des circuits d'origine hors agglomération vers Ali Mendjeli, et inversement pour la destination de Constantine. Cette part de mobilité est considérable et témoigne de l'attrait qu'exercent ces villes sur les étudiants et enseignants résidents en périphérie et hors wilaya (Région Est).

#### **VI.2.3.1.1.2 Analyse des distributions modales de la mobilité universitaire selon origine/destination**

Une grande diversité modale observée dans les circuits intra-urbains et interurbains au sein des villes Constantine et Ali Mendjeli et entre elles. Ceci implique une concentration de services de transport à travers divers réseaux de TC (routiers, spécialisé et en site propre), mais aussi des pratiques individuelles (motorisée et active). Nous remarquons à ce niveau par



ordre décroissant une prédominance d'usage de : la voiture (majoritairement des enseignants), du tramway (garantissant une accessibilité optimale des campus universitaires), la marche (exclusivement pour les proximaux qui sont majoritairement des étudiants résidents), du transport universitaire (exclusivement des étudiants), et l'intermodalité fondée sur le tramway (alternative efficace, en combinant but/Taxi avec le tramway). L'usage monomodal du Bus urbain, du Taxi et des transports atypiques (VTC et transport informel) est peu pratiqué, nous remarquons cependant un usage particulièrement intra-urbain, avec un usage exclusif du transport informel à Ali Mendjeli seulement.

Une fixation est observée sur la voiture (enseignants) et le transport universitaire (étudiants) pour les déplacements interurbains dont les origines sont le reste des villes de l'agglomération (Hamma Bouziane, Didouche Mourad, Khroub, et Ain Smara) avec quelques cas d'usage d'intermodalité et de bus urbain.

Une dominance claire de la pratique d'intermodalité (majoritairement enseignants), et du transport universitaire (étudiants), pour les voyageurs à origine périphérique (hors agglomération) ou hors wilaya. La voiture tient aussi une position importante chez ce sous-ensemble, le VTC représente aussi une solution modale dans ce cas, mais à très faible usage.

#### **VI.2.3.1.1.3 Répartition des répondants selon l'utilisation modale vers l'université et le statut (enseignant ou étudiant)**

Au sein du segment enseignant, la voiture est le mode dominant avec 64 % du total, l'intermodalité est en deuxième position avec un taux de 15 %, les 21 % qui restent sont répartis de façon équilibrée, à l'exception de la marche et du VTC qui affichent des taux presque insignifiants. Au sein du segment étudiants, nous retrouvons une répartition plus équilibrée ; avec 41 % pour le transport universitaire, 21 % pour le tramway, 16 % pour la marche, 9 % pour la voiture, et 6 % pour l'intermodalité, 7 % sont répartis sur le reste des modes (le transport informel est typique des étudiants).

En somme les enseignants penchent pour des pratiques autonomes motorisés, avec une importante part d'intermodalité. En revanche les étudiants sont mieux répartis avec un Ponchon vers les modes gratuits (subventionné ou actif) ou peu coûteux.

*Un tableau croisé détaillé présente les résultats de cette analyse (voir annexe 5, tableau 2).*

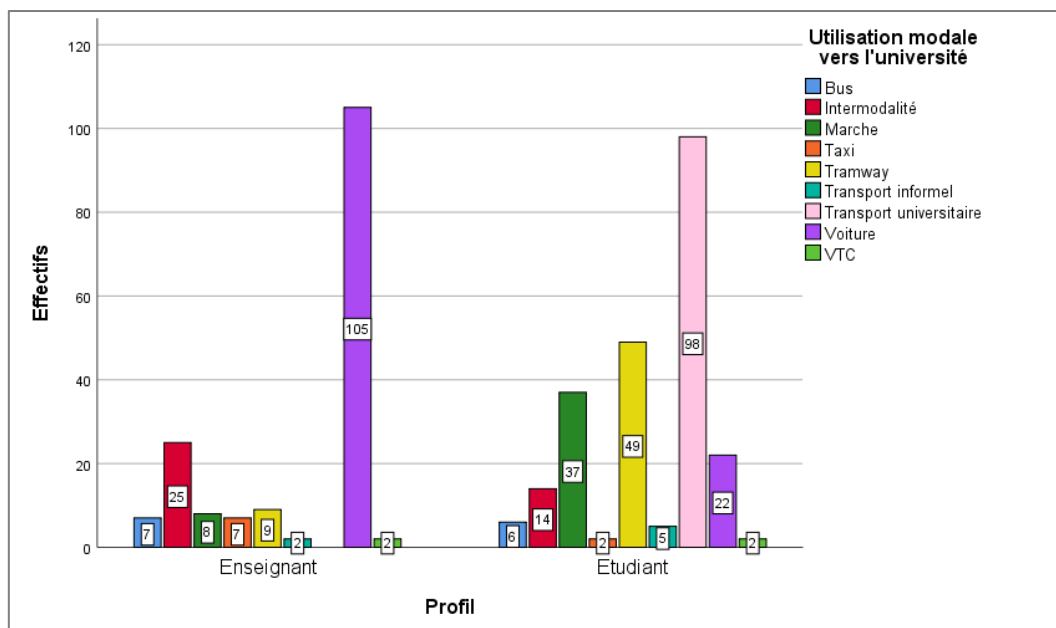


Figure VI. 5: Distribution modale selon profil étudiants/enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025.

#### VI.2.3.1.1.4 L'intermodalité une alternative efficace et économique

Cette pratique apparait dans 39 cas, soit environ 10 % de l'échantillon, c'est une pratique plus utilisée chez le segment enseignant, et est de l'ordre de 15 %, alors chez le segment étudiant elle ne dépasse pas les 6 %. Cette pratique est axée le plus souvent sur le tramway comme élément crucial, et qui apparait dans 90 % des combinaisons. Les combinaisons les plus pratiquées chez les deux segments sont respectivement le Tramway-Bus (taux de 60 %) et le Tramway-Taxi (taux de 30 %).

Deux tableaux croisés détaillés présentent les résultats de cette analyse (voir annexe 5, tableaux 3 et 4).

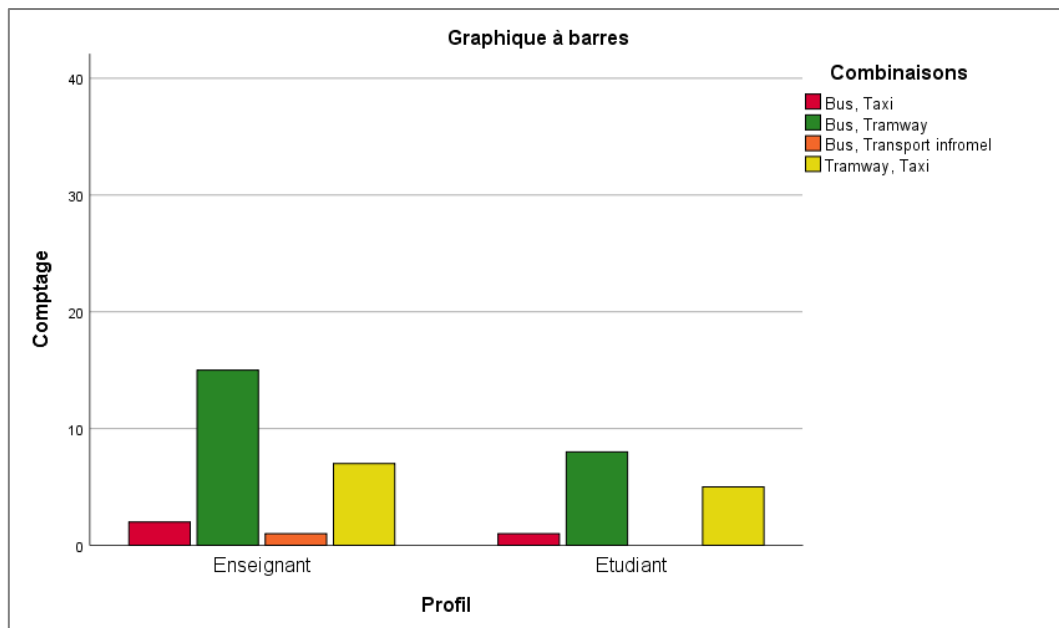


Figure VI. 6: Combinaisons modales (intermodalité) selon profil étudiants/enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025.

L'intermodalité dans la mobilité universitaire abrite deux dimensions spatiales ; la première est urbaine et se fait au sein de l'agglomération, elle prend une forme interurbaine (depuis les villes de l'agglomération vers Constantine et Ali Mendjeli) ou intra-urbaine (au sein des deux centralités), cette pratique s'explique par le besoin de prendre le bus urbain ou taxi pour atteindre le tramway puis l'université. La deuxième est soit à origine périurbaine ou hors wilaya et destination urbaine (Constantine et Ali Mendjeli), les partisans de ce sous-segment (qui concerne plus les enseignants), empruntent des Bus ou taxi (transport Intercommunal ou Inter Wilaya) passant par les stations urbaines ou gares routières pour atteindre la station de tramway, puis l'université.

Bien que la pratique d'intermodalité s'inscrive dans un cadre de mobilité consciente et durable, nous observons dans notre cas, que cette pratique est plutôt une alternative choisie par contrainte ; soit par manque d'accessibilité directe au tramway (pour les proximaux urbains), soit par mesure logistique (minimiser le coup de dépense pour le trajet). Quoi qu'il en soit le tramway structure efficacement cette pratique, grâce à son raccordement au réseau de transport urbain (stations urbaines et arrêts), et Inter Wilaya (via les gares routières), assurant le rôle de colonne vertébrale qui permet l'ubiquité au sein du système de transport, en l'occurrence pour la population universitaire, en desservant directement la majorité des campus.

### VI.2.3.1.2 Fréquence de mobilité et coût journalier de transport selon profils (enseignant/étudiants)

#### VI.2.3.1.2.1 Une logique de corrélation entre fréquence de déplacement et coût du transport selon le profil

Tout d'abord, nous observons dans la figure ci-dessous que plus la fréquence de déplacement est élevée, moins le coût de transport journalier est important ; les deux variables sont donc négativement corrélées. *Un tableau croisé détaillé présente les résultats de cette analyse à trois critères (voir annexe 5, tableau 5).*

Nous remarquons, au sein de l'échantillon que les fréquences de déplacements se limitent à trois rythmes dans 98.75 % des cas ; dont le **rythme journalier** avec un taux de **53.5 %**, le **semi-hebdomadaire** avec **39.5**, et l'**hebdomadaire** avec **5.75 %**. Le reste (semi-mensuel et mensuel) représente des cas isolés à très faible impact.

Sur ce, il est clair que plus la fréquence diminue plus l'effectif est faible. La concentration de la population universitaire autour de fréquences élevées renforce son statut de population active à mobilité régulière.

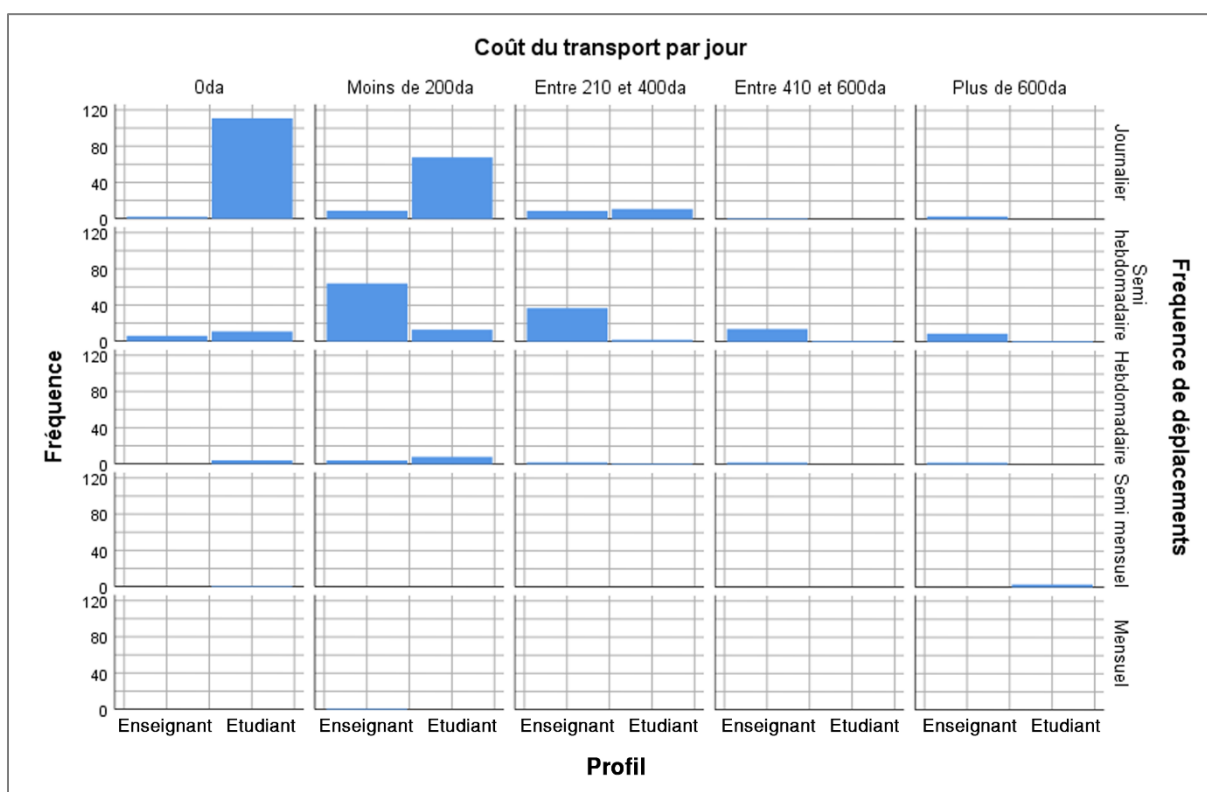


Figure VI. 7: La relation entre coût et fréquence de déplacement selon profil étudiants/enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025.

Néanmoins, une logique se dresse autour de ces deux variables pour séparer les deux profils enseignants et étudiants :

- **Fréquence journalière** : majoritairement étudiante, dont la plupart pratiquent une mobilité gratuite (Transport universitaire et Marche), une part moins significative, mais tout de même importante penche pour une mobilité peu couteuse (moins de 200 DA) et sont principalement des usagers de transport en commun (monomodaux ou intermodaux). La part minime de la mobilité à dépense moyenne (entre 210 et 400 DA) elle implique des usagers de voiture et des intermodaux. Pour les enseignants, cette fréquence représente une minorité, qui dépense moins de 200 DA ou entre 210 et 400 DA.
- **Fréquence semi-hebdomadaire** : Majoritairement enseignante, où les effectifs sont plus répartis sur différentes catégories de coût de transport ; néanmoins la majorité déclare une mobilité peu couteuse (moins de 200 DA) qui sont essentiellement des usagers de la voiture ou des intermodaux. Une deuxième part moins importante, mais significative déclare une mobilité moyennement couteuse (entre 210 et 400 DA) qui sont en totalité des usagers de la voiture personnelle. Une partie de moindre effectif déclare une mobilité couteuse (entre 410 et 600 DA et plus de 600 DA), ce sont en général des usagers de la voiture, d'intermodalité, et d'autres modes couteux (Taxi, VTC, et transport informel) et partagent la particularité d'être de résider loin du lieu de travail (périphérie ou hors wilaya). Pour les étudiants, cette fréquence représente une minorité, dont la mobilité reste gratuite ou peu couteuse.
- **Fréquence hebdomadaire** : concerne une minorité de l'échantillon, dont plus de la moitié déclare une mobilité gratuite à peu couteuse (moins de 200 DA) pratiquement des étudiants, alors que le reste déclare des coûts plus élevés, qui concernent plus des enseignants.

#### **VI.2.3.1.3 Nombre d'allers-retours par jour et distribution temporelle de déplacements universitaires**

##### **VI.2.3.1.3.1 Nombre d'allers-retours par jour**

Le nombre de déplacements par jour, est fixée à **1 Aller-Retour** pour le segment enseignant. Cependant, chez les étudiants, on observe une minorité de 6 % de cet ensemble soit 13 étudiants, qui font 2 Allers-Retours par jour, ce sous-ensemble représente presque quasiment des étudiants résidents, hébergés à proximité de leurs campus et qui pratiquant la marche pour se déplacer, ceci témoigne d'une intégration optimale prise en charge par les services d'hébergement universitaire. Néanmoins, une minorité logée à une certaine distance du campus utilise le tramway. Il existe aussi un cas où l'étudiant n'est pas hébergé, mais qui

réside à proximité du campus, et où le tramway permet dans ce cas de faire les 2 Allers-Retours.

Tableau VI. 2: Nombre d'aller-retour par jour selon profil. Source : analyse statistique. Auteur, 2025

|        |            | Nombre d'allers-retours par jour |                  | Total      |
|--------|------------|----------------------------------|------------------|------------|
|        |            | 1 Aller-Retour                   | 2 Allers-Retours |            |
| Profil | Enseignant | 165                              | 0                | <b>165</b> |
|        | Etudiant   | 222                              | 13               | <b>235</b> |
| Total  |            | <b>387</b>                       | <b>13</b>        | <b>400</b> |

### VI.2.3.1.3.2 Horaires de déplacements

Nous observons dans la figure ci-dessous que **98.25 %** des déplacements s'inscrivent dans les périodes de pointe de la journée (HPM/HPS), au moins lors du trajet Aller ou Retour.

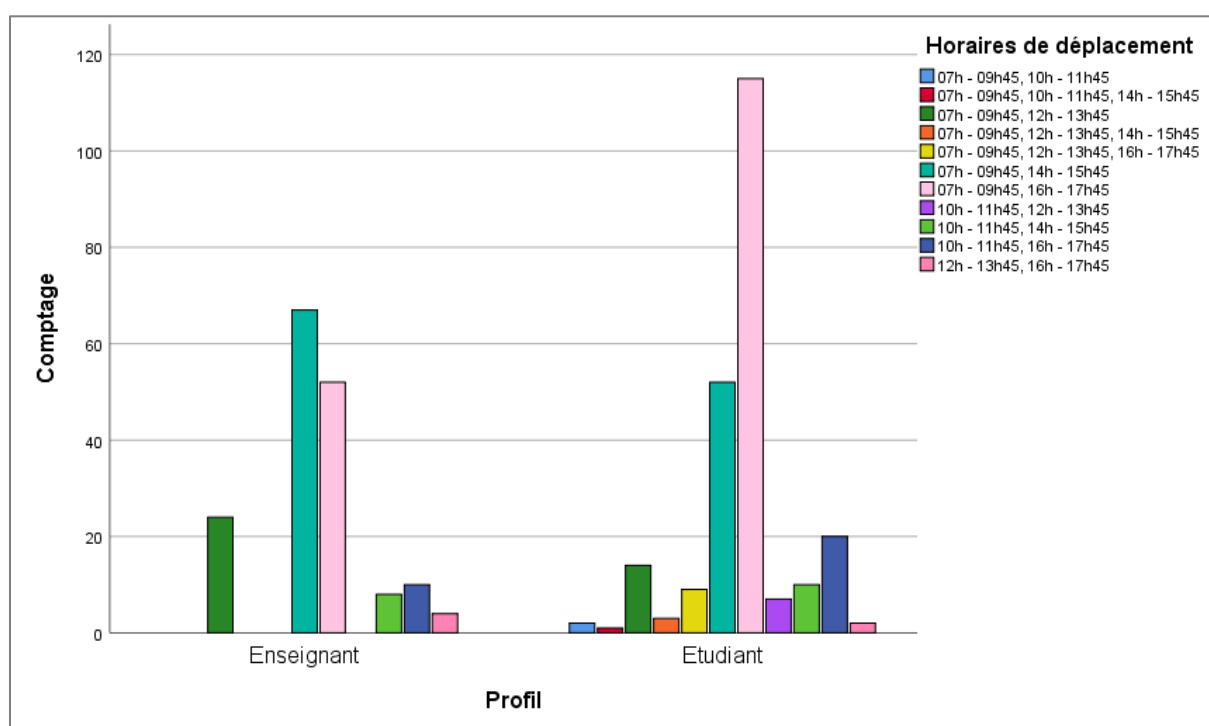


Figure VI. 8: Plages horaires de déplacement selon profil étudiants/enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025

Les deux catégories horaires (Aller + Retour) les plus répondus au sein de l'échantillon sont des horaires classiques qui s'inscrivent dans les heures de pointe (07h - 9h45, 16h - 17h45) et (07h - 9h45, 14h - 15h45), et ce dans 71.5 % des cas, avec une prédominance de la journée allongée, en l'occurrence chez les étudiants.

Nous remarquons aussi que dans les cas de déplacement à 2 Allers-Retours (3.25 %), les mêmes horaires s'affichent, avec une plage horaire intermédiaire souvent en Mi-journée (12h-13h45).

Le reste des horaires sont en général ; des demies journées matinales (7h - 9h45, 12h - 13h45) avec 9.5 %, ou en après-midi avec 1.5 % des journées débutant tardivement le matin (10h - 11h45, 14h - 15h45) et (10h – 11h45, 16h – 17h45) avec 12 %, où très écourtées en période matinale avec 2.25 %.

Concernant les deux profils, le segment étudiants présente plus de variabilité en termes de plages horaires par rapport aux enseignants, et est le plus concerné par les horaires atypiques, à l'exception des demies journées qui appartiennent le plus souvent au segment enseignant. *Un tableau croisé détaillé présente les résultats de cette analyse selon profil (voir annexe 5, tableau 6).*

#### VI.2.3.1.4 Budgets Temps de trajet et variations (Aller-Retour)

A ce niveau, nous tentons de vérifier la distribution et la stabilité des déplacements universitaires selon des catégories de budget temps. La figure ci-dessous ainsi que le tableau croisé des deux variables, le test  $\chi^2$  et la mesure de corrélation (Pearson et Spearman) indiquent ce qui suit :

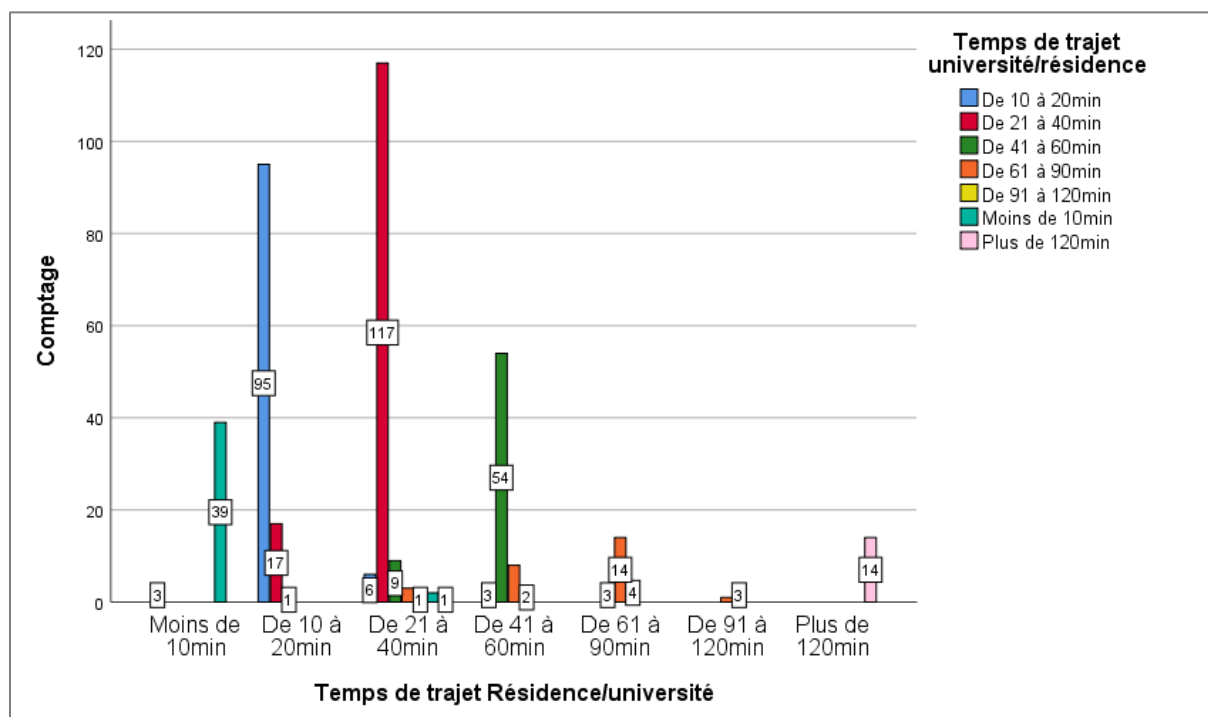


Figure VI. 9: Temps de trajets Aller-Retour et variations. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025

Le test  $\chi^2$  est hautement significatif ( $p < 0.001$ ), ce qui rejette l'hypothèse d'indépendance entre les deux variables, qui présentent une forte association statistique. La corrélation linéaire de Pearson ( $R = 0,910$ ) indique une relation quasi-parfaite entre les deux temps de trajet. La corrélation ordinale de Spearman ( $\rho = 0,897$ ) confirme que même si les temps sont classés par tranches, l'ordre est bien conservé entre aller et retour. Ces deux coefficients montrent que plus le trajet aller est long, plus le trajet retour tend à l'être aussi, et inversement.

Dans la majorité des cas (84 %) le temps de trajet aller et retour sont très proches ou identiques ; 39 personnes pour moins de 10 min, 95 personnes ont un aller et un retour de 10 à 20 min, 117 personnes sont dans la tranche 21 à 40 min, 54 personnes ont un budget temps fixe de 41 à 60 min, et 14 personnes de 61 à 90 min et plus de 120 min, et 3 personnes de 91 à 120 min.

Seulement 16 % de l'échantillon, soit 64 personnes présentent des variations du budget temps entre Aller et Retour.

Au sein de l'échantillon, les budgets temps les plus déclarés sont respectivement : 21 à 40 min, 10 à 20 min, et 41 à 60 min. ce sont aussi ceux qui affichent le plus de variations sur le trajet du Retour. Des cas de trajet très longs ou très courts (étudiants ou enseignants proximaux ou éloignés) comme Moins de 10 min, 91 à 120 min ou encore Plus de 120 min indiquent une symétrie forte (peu ou pas de variations).

*Un tableau croisé détaillé présente les résultats des temps de trajet Aller-Retour (voir annexe 5, tableau 7).*

#### **VI.2.3.1.4.1 Causes de variations du budget temps entre Aller et Retour**

**Les variations de budget temps** entre Aller et Retour, peuvent être en baisse comme en hausse, cependant 77 % des variations, présentent une hausse du budget temps de trajet du Retour, comparé à l'aller, alors que les cas de baisse de temps de trajet ne représentent que 23 %.

- Les scénarios de **variation due à un changement modal**, représentent 23 % des cas enregistrés :

La hausse du budget temps est due à un changement souvent d'un mode rapide à un autre moins rapide ou long. Par exemple ; passer du tramway (en site propre) au transport universitaire, du taxi au bus, du transport universitaire au bus, ou même du transport universitaire à l'intermodalité. Même au niveau de celle-ci, le changement de combinaison peut affecter le budget temps par exemple du tramway-taxi au tramway-bus.



En cas de baisse de temps de trajet sur le retour, le changement modal se fait sur une logique inversée, c'est-à-dire le passage vers un moyen ou une combinaison plus rapide, à l'exemple des cas suivants : de l'intermodalité au transport universitaire, ou de la combinaison tramway-bus à tramway-taxi ou tramway-transport informel.

○ Les scénarios de **variation due à l'accessibilité et à la congestion routière**, représentent **77 %** des cas enregistrés :

La hausse du budget temps concerne les trajets dont les directions sont majoritairement entre Constantine, Ali Mendjeli et Khroub. Ainsi, nous avons pu constater durant l'analyse de l'accessibilité faite au préalable (Chapitre 4) un affaiblissement général de l'accessibilité au sein de l'agglomération en HPS (un phénomène qui s'accroît en période d'étude), en l'occurrence à l'entrée de ces trois villes. En effet, des flux importants empruntent les trois axes majeurs de transport et à forte saturation ; à savoir les RN79, RN3, et CW101. La mobilité de la population universitaire subit et contribue à cet effet de congestion et de baisse d'accessibilité, en raison de son insertion géographique, modale et temporelle dans la mobilité urbaine générale de l'agglomération.

La baisse du budget temps, bien qu'elle représente un nombre minoritaire, celle-ci correspond à des trajets de Retour allant de Constantine ou Ali Mendjeli vers d'autres villes de l'agglomération (Ain Smara, Hamma Bouziane ou Didouche Mourad) ou vers la périphérie ou hors wilaya. Car le réseau devient moins encombré au fur et à mesure que l'on s'éloigne des concentrations urbaines. C'est dû aussi au fait que l'accessibilité de sortie des dernières est plus facile en HPS. Cette baisse concerne le plus souvent des trajets qui ne traversent pas Constantine comme ville relais.

#### **VI.2.3.1.5 Les critères de choix modaux et les difficultés rencontrées, une expérience vécue et perçue par la population universitaire**

##### **VI.2.3.1.5.1 Les critères de choix modaux selon le profil (étudiants/enseignants)**

Pour la mobilité universitaire de l'échantillon (étudiants/enseignants), les critères de choix modaux prennent la forme de réponses multiples touchant plusieurs aspects importants (9 critères) liés au mode de transport choisi (fonctionnel, économique, efficacité, contraintes, etc.), chose qu'on a expressément mis à leur disposition dans le e-questionnaire, afin de couvrir le plus d'aspects possibles et de garantir une transparence des réponses.

*Trois tableaux croisés détaillés présentent les résultats de chaque étape de cette analyse liée aux critères de choix (voir annexe 5, tableaux 8, 9 et 10).*

L'analyse des fréquences en effectifs par critère des réponses multiples a révélé que la vitesse (38,8 %), confort (34,5 %) et sécurité (27,3 %) sont les trois critères les plus fréquemment mentionnés. Cela indique une forte orientation vers la qualité et l'efficacité du transport. Le coût (22 %) cité par un quart des individus, un critère économique présent, mais pas dominant. Ceci est dû au fait que les répondants ont déjà un accès facile à des modes peu coûteux ou gratuits (ex. Tramway et Transport universitaire subventionné). La régularité (11 %), la disponibilité (13,5 %) et la souplesse (9,8 %) sont moins citées, ce qui pourrait indiquer que les répondants bénéficient de réseaux déjà relativement réguliers (ex. en milieu urbain), ce qui rend ces critères déjà acquis en plus du coût, et logiquement non perçus comme décisifs sauf dans des cas marginaux. Pas d'autres choix (9 %) est très faiblement cité, ce qui signifie que les situations de choix subi sont très minoritaires, et que la plupart des répondants ont un pouvoir de choix modal, même s'il est parfois limité.

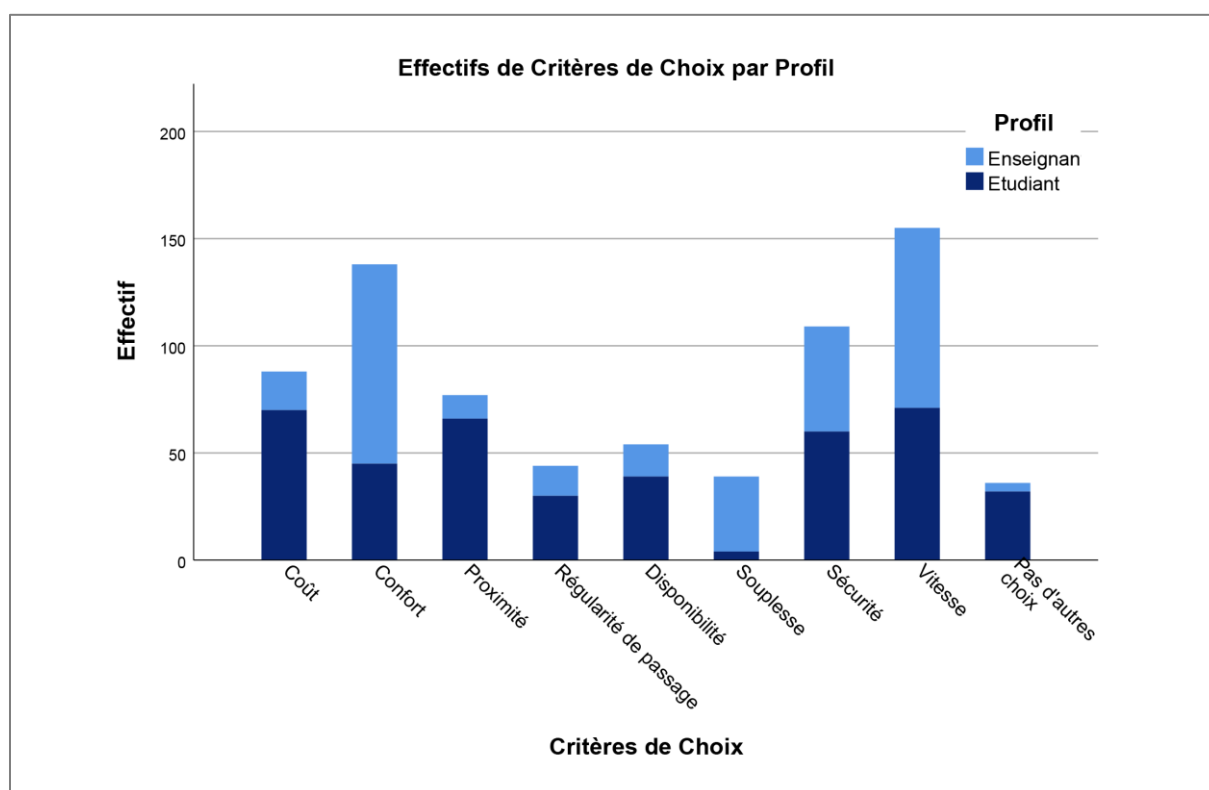


Figure VI. 10: Critères de choix modal selon profil étudiants/enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025

Cependant l'analyse comparative des critères de choix selon le profil (enseignants/étudiants), dévoile un ordre de priorité attribué différemment à ces mêmes critères pour chaque segment :

- **Enseignants**, tournés vers le confort, la vitesse et la souplesse. Effectivement, ces trois critères dominant respectivement et nettement le choix modal chez ce profil. Cela reflète les

attentes élevées en qualité de service, et une grande autonomie modale (ex. voiture personnelle). Le coût et la proximité sont très peu cités ce qui explique une moindre sensibilité budgétaire, et une plus grande flexibilité. Le cas de choix subis sont quasi absents. Ce segment choisie le mode de transport en fonction du confort personnel et d'optimisation du temps de trajet, ce qui traduit une relative liberté dans leur mobilité.

- **Etudiants**, un profil plus contraint et sensible au coût. Effectivement, les critères les plus cités sont la vitesse, la sécurité, le coût et la proximité. Cela reflète une forte présence des critères économiques et d'accessibilité géographique, typique d'un profil plus dépendant des transports collectifs (subventionné et public). La mobilité subie et limitée est très présente, ce qui traduit une moindre souplesse. Ce segment arbitre davantage en fonction du coût de l'accessibilité et de la disponibilité, avec une part non négligeable de mobilité contrainte.

#### VI.2.3.1.5.2 Les critères de choix en fonction du mode de transport

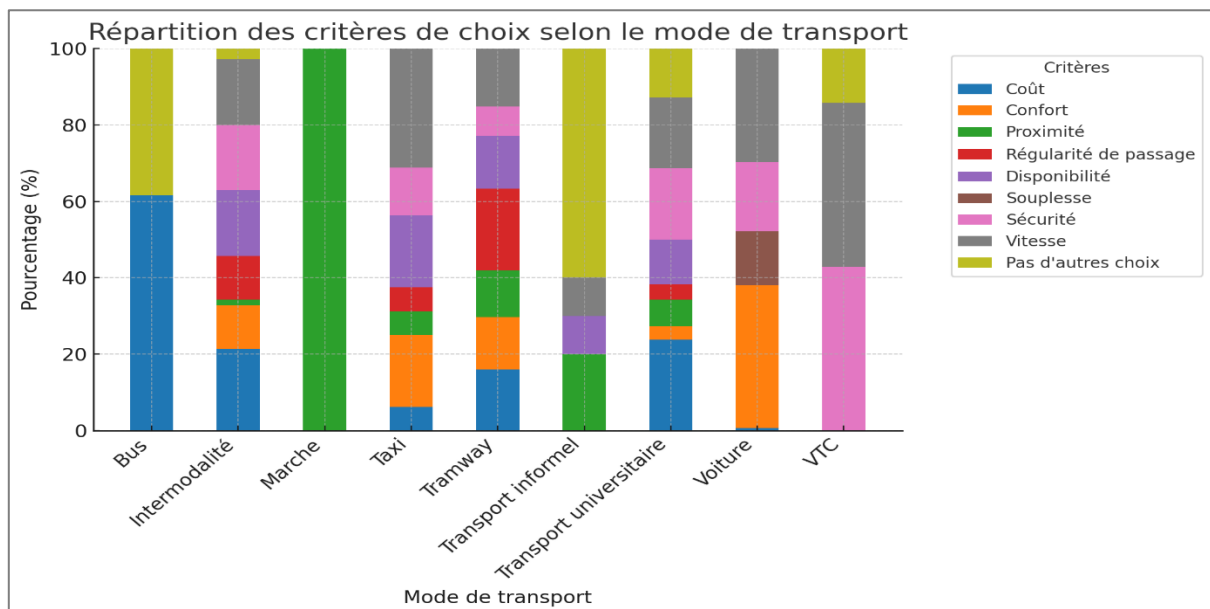


Figure VI. 11: Critères de choix modal selon le mode de transport utilisé. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025

#### ○ Modes Individuels motorisés

**La voiture personnelle**, les usagers de ce mode (majoritairement enseignants) sont à la recherche de confort (81 %) et de la vitesse (65 %), aussi de sécurité (39 %) et souplesse (31 %). Ces usagers ont une mobilité autonome.

**Le Taxi/VTC**, le choix est motivé par vitesse (55-75 %) et sécurité (22-75 %), avec peu d'usagers au sein de l'échantillon, ces modes peuvent partager la caractéristique d'un mode individuel et couteux (en l'absence de taxis collectifs de ligne, un taxi peut être utilisé individuellement et selon un tarif très couteux).

Le transport informel indique une situation de mobilité subie, 85 % n'ont pas d'autre choix. Utilisé dans des zones peu desservies par les transports formels (il peut aussi prendre la forme d'un mode individuel).

○ **Les Modes doux**

**La marche** (mode actif), les usagers de ce mode sont principalement des étudiants résidents, dont le choix repose sur une logique de distance ; la proximité (100 %).

**Le tramway** (en site propre), les critères dominants sont la régularité (48 %), la vitesse (34,5 %), et la proximité (27,6 %). En effet, il s'avère être un mode collectif performant, mais avec un accès limité (Constantine et Ali Mendjeli).

**L'intermodalité** (mobilité douce), les critères les plus cités sont coût (38 %), disponibilité (31 %), et vitesse / sécurité (31 %). Une pratique fondée sur des combinaisons liées au tramway (Bus-Taxi). Une solution efficace pour les proximaux urbains, comme pour les plus éloignés.

○ **Modes collectifs (en commun et spécialisé)**

**Le Transport universitaire**, les choix sont équilibrés entre coût (42 %), vitesse et sécurité (33 %), et disponibilité (20 %), un mode fortement choisi par les étudiants, à mi-chemin entre contrainte et opportunité ; pas d'autres choix (22 %) et proximité (12 %).

**Le Bus**, en général choisi pour le coût (62 %), aucun autre critère n'est mentionné appart le fait d'être une forme de mobilité subie pour certains ; pas d'autres choix (38 %).

**VI.2.3.1.5.3 Perceptions des difficultés et satisfaction selon le profil (étudiants/enseignants)**

Les difficultés liées à la mobilité peuvent se déclarer de différentes manières, en fonction des distances parcourues, les modes empruntés, la position du voyageur (passager ou conducteur), ainsi que d'autres facteurs exogènes (les travaux routiers, la congestion routière, etc.). Dans notre e-questionnaire, nous avons confronté les personnes enquêtées (étudiants/enseignants) à un total de 15 difficultés parcourant différentes facettes possibles liées à l'expérience vécue, la seizième est pour ceux qui n'en déclarent aucune.

*Trois tableaux croisés détaillés présentent les résultats de chaque étape de cette analyse liée aux difficultés (voir annexe 5, tableaux 11, 12, et 13).*

L'analyse des fréquences en effectifs par difficultés déclarées selon des réponses multiples a révélé que l'embouteillage (27.5 %), la surcharge des modes de transport (20 %) et l'inconfort (10.8 %) sont les difficultés les plus souvent mentionnées. Cela indique pour la première une forte saturation des axes routiers aux heures de pointe, tandis que pour les deux dernières cela indique un fort usage des transports collectifs. Le temps de trajet long (8.3 %),

le risque d'accident (5.8 %) et le non-respect du code de la route (5.5 %), sont des difficultés moins citées (secondaires) ; la première indique souvent une distance résidence/université élevée ou un mode de transport lent, les deux qui suivent sont en général déclarées par des conducteurs qui perçoivent une certaine insécurité routière. La dégradation de la route (3 %), travaux routiers (3 %), fréquence de passage insuffisante (2,8 %), manque de signalisation (1,8 %), éloignement des stations (1,8 %), prix instable (0,8 %), insécurité (0,3 %), déplacement coûteux (0,3 %), s'avèrent être des difficultés marginales. L'absence de difficulté (satisfaction relative) concerne une partie importante des répondants (40.3 %) qui considèrent que leurs déplacements comme relativement fluides.

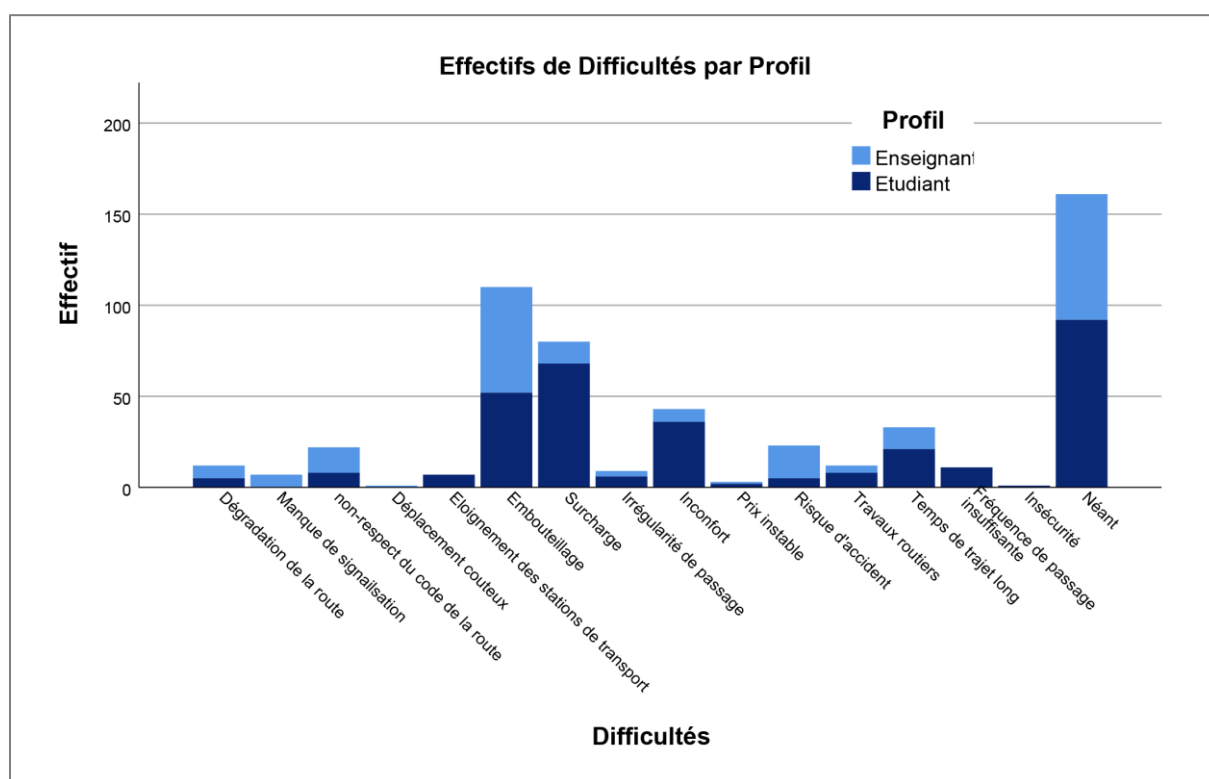


Figure VI. 12: Difficultés et satisfaction selon profil étudiants/enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025

Cependant l'analyse comparative selon le profil (enseignants/étudiants), dévoile certaines différences quant aux difficultés dominantes pour chaque segment :

- **Enseignants**, difficultés liées surtout à la circulation automobile et aux conditions de conduite. Effectivement, on retrouve respectivement l'embouteillage, le risque d'accident, et le non-respect du code de conduite, comme difficultés dominantes et qui sont souvent liées à l'usage d'un mode de transport individuel (ex. voiture personnelle). On retrouve également le temps de trajet long, les travaux routiers et la dégradation des routes, indicateurs corrélés aux

bouchons et à la qualité des infrastructures, préoccupations majeures de conducteurs et qui se déplacent sur des distances relativement importantes.

○ **Etudiants**, difficultés souvent liées à la qualité du service de transport et à une mobilité contrainte. En effet, la surcharge du mode de transport, l'embouteillage, et l'inconfort, sont les difficultés prédominantes caractérisant la mobilité de ce segment, des difficultés qui impactent les transports très demandés au sein de ce segment (ex. transport universitaire) ou par la population de l'agglomération en général (ex. Bus, Tramway, etc.). On retrouve aussi le temps de trajet long, la fréquence de passage insuffisante, et l'éloignement des stations, qui indiquent une dépendance aux réseaux de transport en commun, dont l'accessibilité, le niveau de l'offre de transport et la vitesse, ne correspondent pas aux attentes de tous les usagers.

#### VI.2.3.1.5.4 Perceptions des difficultés et satisfaction selon le mode de transport

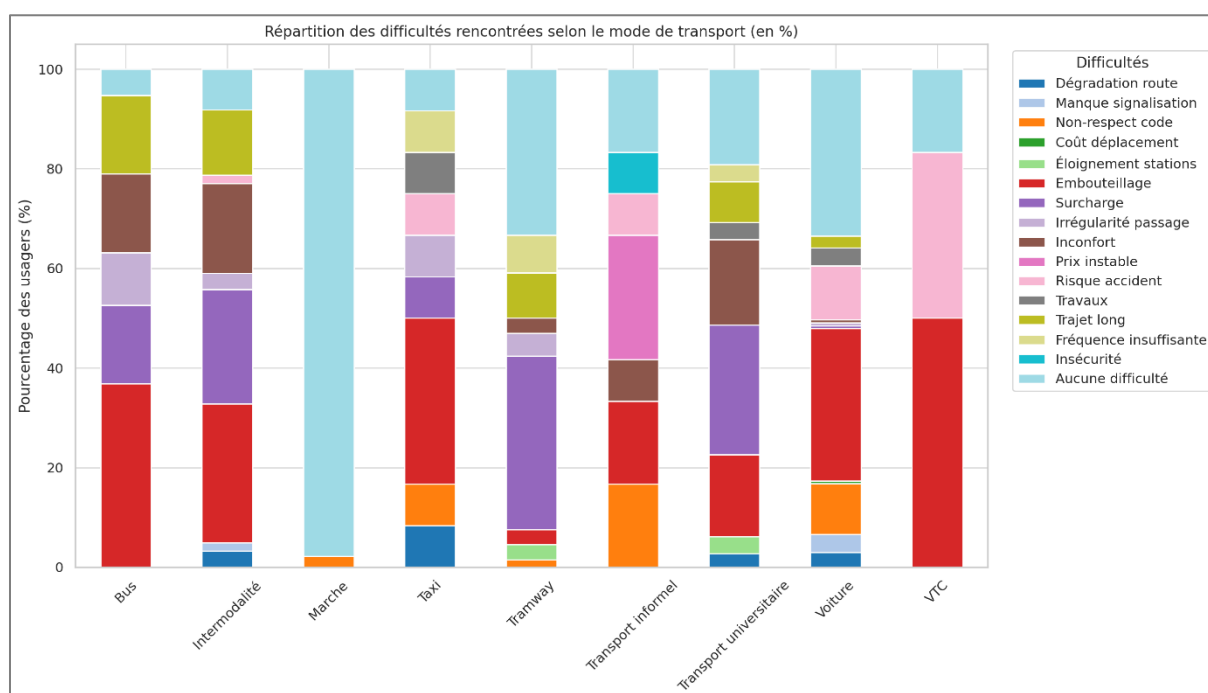


Figure VI. 13: Difficultés et satisfaction selon le mode de transport utilisé. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025.

#### ○ Modes Individuels motorisés

**La voiture personnelle**, les usagers de ce mode (majoritairement enseignants) déclarent l'embouteillage (40.2 %) comme première difficulté, ainsi que le risque d'accident (14.2 %) et le non-respect du code de conduite (13.4 %). Ces usagers à mobilité autonome sont préoccupés principalement par la fluidité de déplacement, déclarent des inquiétudes sur la sécurité routière, et de façon moindre critiquent l'état général des infrastructures routières. Néanmoins, 34 % de ces usagers ne citent aucune difficulté, ce qui revient à un taux de satisfaction considérable chez les usagers de la voiture.

**Le Taxi/VTC**, les contraintes liées à ces modes sont ; l'embouteillage (44 % et 75 %) et de petites proportions de diverses difficultés (non-respect du code, risque d'accident, travaux) souvent liées aux conditions générales de circulation plus qu'au service.

**Le transport informel** révèle deux points critiques ; prix instable (42 %) et risque d'accident (14 %), un mode improvisé qui échappe à toute forme régulation ou contrôle de qualité.

- **Les Modes doux**

**La marche** (mode actif), aucune difficulté citée (100 %), un mode simple et sans contraintes techniques, qui confirme la proximité géographique de ces usagers de leur destination.

**Le tramway** (en site propre), la difficulté principale est la surcharge (40 %), et de petites proportions d'autres difficultés ; Fréquence insuffisante (8.6 %), ou temps de trajet long (10.3 %), en général signe d'une demande supérieure à l'offre, en l'occurrence en heures de pointe. L'éloignement des stations (3.4 %) est une difficulté présente chez une part minime, dépendante du mode en question, et qui rencontre une difficulté d'accès géographique à ce mode en site propre. Néanmoins, il est nécessaire de souligner qu'un tiers des usagers ne déclarent aucune difficulté (33 %), ce qui en fait un moyen performant et efficace.

**L'intermodalité** (mobilité douce), des contraintes comme ; embouteillage (44 %), surcharge (36 %), inconfort (28 %) et temps de trajet long (20 %), se combinent par logique à l'issue de cette pratique qui repose souvent sur des combinaisons entre mode en site propre (Tramway), et modes collectifs routiers (ex. Bus, taxi).

- **Modes collectifs (en commun et spécialisé)**

**Le Transport universitaire**, les difficultés dominantes sont la surcharge (38,8 %) et l'inconfort (25,5 %), pour ce mode tant utilisé chez le segment étudiant. L'usage de ce dernier implique aussi les contraintes routières ; embouteillage (24,5 %) et temps de trajet long (12,2 %). Cependant, 19 % de ces usagers ne citent aucune difficulté, ce qui en fait un service de transport satisfaisant pour une partie des étudiants.

**Le Bus**, les problèmes majeurs déclarés sont ; l'embouteillage (54 %) et la surcharge (23 %), voire l'inconfort (23 %). Des difficultés fortement liées à la capacité limitée et à la congestion routière. Sans oublier le nombre considérable d'arrêts, qui font que ce mode soit lent.

### **VI.2.3.2 Analyses factorielle et classificatoire (ACM et CAH) : Etudiants**

#### **VI.2.3.2.1 Analyse de Correspondances Multiples (ACM)**

Les valeurs propres (ou *eigenvalues*) associées à chaque axe factoriel reflètent la proportion de l'inertie (c'est-à-dire la variance) expliquée par chaque dimension extraite de l'ACM. Dans le cas des étudiants, l'axe F1 détient une valeur propre de 6,817, représentant 40 % de l'inertie

totale, avec score de 0,907<sup>a</sup> pour l'*Alpha de Cronbach* (indicateur de cohérence interne des variables catégorielles qui contribuent à chaque axe). Cela signifie que cet axe capture une grande part des associations entre les modalités qualitatives, avec une excellente cohérence. L'axe F2 suit avec 5,223 de valeur propre, 30.7 % de l'inertie totale, et 0,859<sup>a</sup> témoignant d'une bonne cohérence, cet axe détient une part significative aussi. Puis F3 avec 3,830 de valeur propre, 22.5 % de l'inertie totale, et 0,785<sup>a</sup>, ce qui est acceptable, mais qui commence à être un peu plus diffus.

Tableau VI. 3: *Quantité de données selon les axes factoriels issus de l'ACM étudiants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025.*

| Récapitulatif des modèles                                               |                   |                       |         |                  |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|---------|------------------|
| Dimension                                                               | Alpha de Cronbach | Variance représentée  |         |                  |
|                                                                         |                   | Total (Valeur propre) | Inertie | % de la variance |
| 1                                                                       | ,907              | 6,817                 | ,401    | <b>40,098</b>    |
| 2                                                                       | ,859              | 5,223                 | ,307    | <b>30,721</b>    |
| 3                                                                       | ,785              | 3,830                 | ,225    | 22,529           |
| Total                                                                   |                   | 15,869                | ,933    |                  |
| Moyenne                                                                 | ,862 <sup>a</sup> | 5,290                 | ,311    | 31,116           |
| a. La moyenne alpha de Cronbach est basée sur la valeur propre moyenne. |                   |                       |         |                  |

Les premiers axes concentrent les informations les plus structurantes du nuage des modalités étudiées. La distribution des pourcentages d'inertie montre une répartition concentrée sur les trois premiers axes, qui réunissent environ 93.3 % de l'inertie totale. Cela est typique et attendu en ACM quand elle dispose d'un grand nombre de variables qualitatives et d'un nombre élevé de modalités par variable. Ceci indique une bonne corrélation entre plusieurs variables, et que certaines modalités sont fortement discriminantes.

Les chiffres révèlent que les deux premiers axes contiennent à eux seuls plus de **70.8 %** de la variance et donc de l'information structurante, ce qui justifie leur visualisation et interprétation prioritaire.

N.B. Dans notre cas, il n'est pas nécessaire de calculer l'inertie ajustée, car l'alpha de Cronbach remplit déjà la fonction que l'inertie ajustée vise à corriger : il pondère implicitement les effets liés au nombre de variables et de modalités, et évalue la cohérence interne réelle des axes.

#### VI.2.3.2.1.1 Contribution des modalités et structures des axes factoriels

Pour les étudiants, cette analyse permet de comprendre les profils de mobilité et les facteurs qui les influencent, tels que le mode de transport, le lieu de résidence, la fréquence des



déplacements. L'interprétation se concentrera sur les deux premières dimensions (F1, F2), qui expliquent la majeure partie de la variance totale des données. *Le graphique ci-dessous est disponible en grand format pour une meilleure visibilité (voir annexe 6, figure 1).*

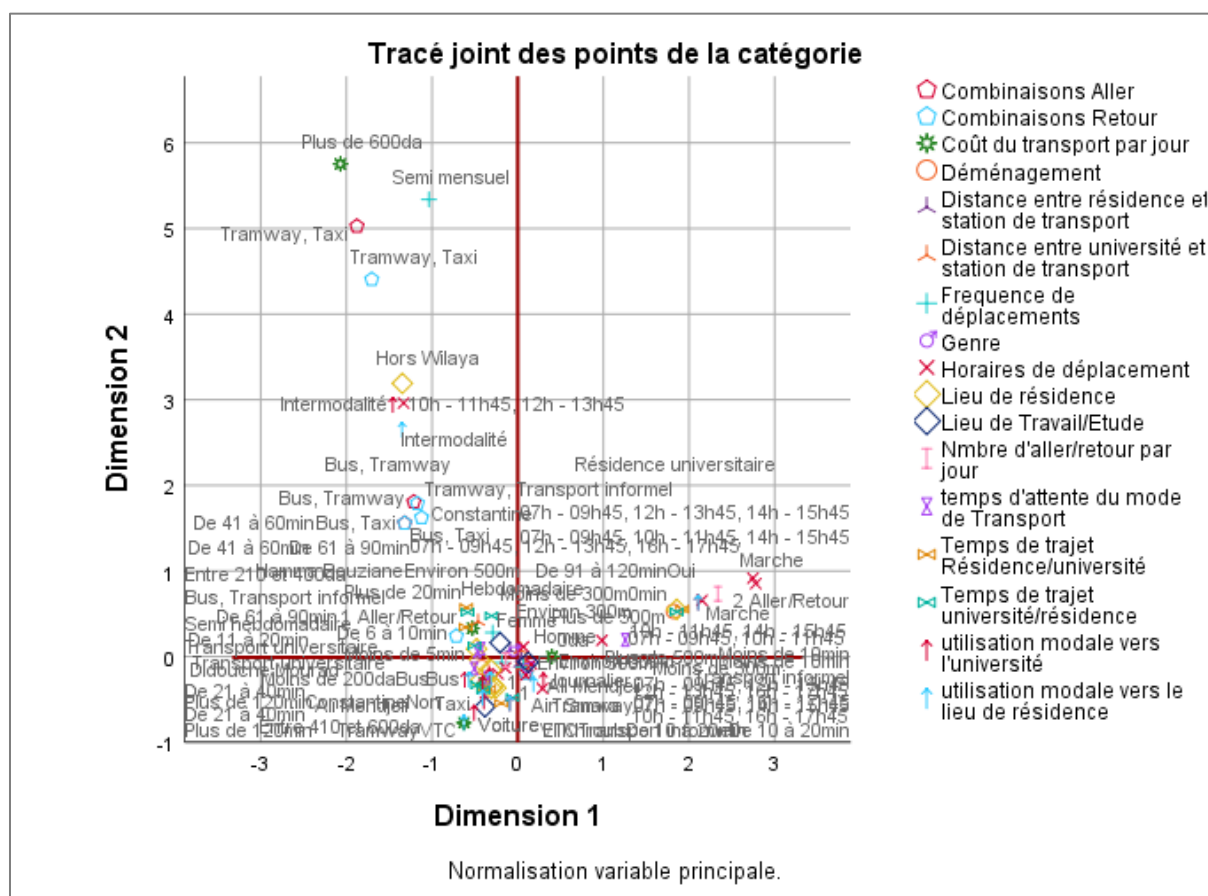


Figure VI. 14: Graphique ACM selon les axes F1 et F2 pour les étudiants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025

L'Analyse des Correspondances Multiples (ACM) appliquée aux données de mobilité des étudiants universitaires de la Wilaya de Constantine tente de dégager des structures latentes dans les pratiques de déplacement, qui traduisent des logiques sous-jacentes d'adaptation à l'espace urbain et aux services de transport. Cette analyse multidimensionnelle permet de comprendre les relations complexes entre 17 variables actives, couvrant les caractéristiques socio-spatiales, temporelles, les habitudes de déplacement, et les contraintes liées, incluant les modes de transport, les budgets temps de trajet, les coûts relatifs, les fréquences et horaires de déplacement, etc. L'étude porte sur un échantillon représentatif de 235 étudiants.

L'interprétation de l'Analyse des Correspondances Multiples (ACM) a été conduite dans une logique exploratoire visant à dégager les structures sous-jacentes des pratiques de déplacement étudiant dans le cadre de la mobilité de formation. Après sélection des variables qualitatives pertinentes, l'analyse a porté sur 235 observations valides. L'interprétation des

axes factoriels s'est appuyée sur les modalités ayant les coordonnées les plus extrêmes, définissant les pôles opposés de chaque axe. Les observations les plus contributives, issues des fichiers OBSCO (observations représentatives) ont été extraites pour représenter les profils types associés à ces pôles. Une lecture croisée des modalités et de ces cas typiques a permis de caractériser des logiques spatiales et modales cohérentes. Enfin, une synthèse transversale des deux premiers axes a permis d'identifier des structures stables dans les pratiques de mobilité, en lien avec la distance, les modes utilisés, les durées, les contraintes, etc. Cette méthode s'appuie sur les standards reconnus en analyse des données multidimensionnelles qualitatives.

- **Axe 1 : Un gradient de l'accessibilité résidentielle et de la complexité modale (40.1 % d'inertie brute, Alpha de Cronbach 0.907)**

L'axe 1 détient la plus forte part d'information de l'ACM, avec une très forte cohérence des modalités, ce qui justifie une interprétation solide.

**Le pôle positif de l'axe**, représentant les usagers du transport collectif encadré (Tramway, intermodalité, VTC, bus et taxi) les combinaisons dominantes sont Tramway-Taxi et Bus-tramway. Cet ensemble partage la caractéristique d'étudier dans la ville Ali Mendjeli (UC2 et UC3), mais pas les mêmes lieux de résidence ; modalités très éloignées ou dispersées (Hors wilaya, Hamma Bouziane, El Khroub, Ain Smara). Le temps de trajet pour cet axe est plutôt long pour la plupart, témoignant d'un budget temps souvent conséquent (60 min et plus, allant jusqu'à dépasser 120 min pour certains). Le temps d'attente minimum est supérieur à 10 min et dépasse souvent les 20 min. Le coût du transport s'avère être pesant (entre 400 et 600 DA). La fréquence de déplacement est moins régulière (semi-hebdomadaire ou semi-mensuelle), et les horaires sont caractérisés par la présence de multiples plages horaires.

Ce pôle est structuré par les étudiants résidant loin des pôles universitaires (notamment en hors wilaya), se rendant à Ali Mendjeli via des longs trajets, multimodaux, coûteux, souvent caractérisés par une longue attente du moyen de transport et des fréquences de déplacements faibles. Ces étudiants mobilisent des ressources financières pour le transport afin d'accéder à leur lieu d'étude.

En revanche, **le pôle négatif** illustre une dynamique opposée, centrée sur une accessibilité optimale et un service de transport dédié (Les modalités de transport dominantes sont la marche et le transport universitaire). Pas de combinaisons pour ce pôle. Cet ensemble partage la caractéristique d'étudier dans la ville de Constantine (UC1 et Univ Islamique), et résident à des emplacements suffisamment rapprochés (Résidence universitaire, Constantine). Le temps

de trajet pour cet axe est très court pour la plupart (moins de 10 minutes ou entre 10 et 20 minutes). Le temps d'attente est nul ou très faible (0 à 5 minutes). Le coût du transport est nul (0 DA). La fréquence de déplacement est régulière (journalière), et les horaires sont matinaux en HPM.

Les étudiants qui structurent ce pôle, habitent les résidences universitaires (ou en proximité immédiate), rattachés aux campus de Constantine, se déplaçant à pied ou via transport universitaire, avec des trajets très courts, une fréquence élevée (quotidienne), une gratuité des déplacements, et des horaires concentrés sur le matin.

**En somme**, cet axe met en lumière une opposition claire entre deux types de pratiques de déplacement des étudiants. Les uns recourent à des solutions modales autonomes et combinées (intermodalité), en situation d'éloignement géographique ou hors ville d'étude, leurs déplacements témoignent d'un coût de transport élevé, d'une fréquence réduite et d'un temps de trajet long et contraignant. Les autres se caractérisent par une simplicité modale (Marche, et transport universitaire), insérés dans un système organisé ; ayant accès au transport encadré par l'université et bénéficiant d'une proximité géographique, ils témoignent d'un coût de transport nul (subventionné), se déplaçant à une fréquence journalière, avec un temps de trajet court.

L'axe 1 peut donc être interprété comme une structure latente de segmentation socio-spatiale de la mobilité étudiante, traduisant le gradient d'accessibilité des pôles universitaires selon le lieu de résidence et la charge logistique des déplacements (temps, coût, combinaison modale).

○ **Axe 2 : une opposition claire entre deux logiques de fréquentation universitaire et de pratique modale (30.72 % d'inertie brute, Alpha de Cronbach 0.859)**

L'axe 2 est statistiquement solide et représente à lui seul près d'un tiers de la structuration des réponses. Il met en évidence une seconde logique d'opposition dans les pratiques de mobilité.

**Le pôle supérieur de l'axe** est structuré autour des usagers à forte intermodalité ou modes atypiques (Tramway-Taxi, Bus-Tramway, VTC ou transport informel), avec une localisation résidentielle périurbaine ou lointaine (Hors, Wilaya, hors agglomération). La fréquence de déplacement est relativement faible (semi-hebdomadaire, semi-mensuelle), le temps d'attente est souvent long (entre 10 et 20 min), y compris le temps de trajet qui se situe entre 60 et 120 min. Le coût de transport s'élève de 400 DA jusqu'à dépasser les 600 DA, et les horaires de mobilité sont décalés, multiples plages horaires, peu typiques (ex : 10h-11h45, 14h-15h45...). Ce pôle est structuré par des étudiants moins réguliers, résidant souvent en zones périphériques hors agglomération ou hors wilaya, qui ont des mobilités complexes,

intermodales, coûteuses, et des horaires fractionnés ou décalés. Leur profil évoque une présence partielle, des déplacements exceptionnels ou circonstanciels.

En contraste, **le pôle inférieur de l'axe** est structuré autour des pratiquants de la mobilité monomodale et peu de combinaisons, (transport collectif, universitaire, voiture particulière, marche), le lieu d'étude prédominant est Ali Mendjeli, par rapport au lieu de résidence, il se caractérise par le fait d'habiter les trois concentrations urbaines et universitaires ; Constantine, Ali Mendjeli et Khroub. La fréquence de déplacement est journalière, le temps d'attente est faible à nul (0-5min), le temps de trajet est faible à moyen compris entre 10 et 40 min, et le coût journalier de transport est aussi faible à nul (0 DA ou moins de 200 DA). Les horaires de déplacements sont typiques en heures de pointe du matin et soir (HPM/HPS).

Les étudiants qui structurent ce pôle, sont réguliers, intégrés dans une routine de mobilité pendulaire. Ils vivent dans ou près des centralités urbaines et universitaire qu'ils côtoient, utilisent des moyens de transport institutionnels ou monomodales autonomes, se déplacent quotidiennement, dans des horaires classiques, avec peu de contrainte de coût ou d'attente. Leur profil indique une mobilité structurée, à faible coût logistique.

**En somme**, cet axe opère une opposition claire entre deux logiques de fréquentation universitaire, Les uns sont occasionnels avec une fréquence de déplacement relativement faible, recourant à des solutions modales combinées ou atypiques, résidant en périphérie ou hors wilaya, subissant un temps de trajets long à logistique importante. Les autres sont réguliers à fréquence quotidienne, recourant à une mobilité monomodale, autonome ou subventionnée, résidant au sein des trois villes universitaires à forte concentration urbaine donc ancrés localement, effectuant des déplacements courts, peu coûteux, et selon des horaires classiques.

L'axe 2 peut donc être interprété comme un contraste de régularité de déplacements universitaires. D'un côté, les étudiants moins ancrés localement, pour qui l'accès à l'université repose sur une organisation complexe, coûteuse et parfois exceptionnelle. De l'autre côté, des étudiants ordinaires ancrés localement, pour qui la mobilité est une routine inscrite dans le quotidien, sans surcharge logistique.

#### ○ Synthèse transversale des profils types (Axes 1 et 2)

Cette synthèse repose sur le croisement des pôles extrêmes des deux premiers axes de l'Analyse des Correspondances Multiples, qui concentrent à eux seuls plus de 70 % de l'inertie totale. En repérant les coordonnées les plus éloignées (pôles) et en analysant les

modalités dominantes ainsi que les observations les plus contributives (OBSCO) dans chaque quadrant du plan factoriel, elle permet de faire émerger quatre profils types de pratiques de mobilité étudiante. Cette approche constitue une typologie interprétative, fondée sur une lecture croisée des axes, de nature qualitative, exploratoire et structurante, car ancrée dans les dimensions principales de la structure des données.

**Profil 1** (Axe 1 négatif - Axe 2 négatif) : Ce profil représente des étudiants très proches de leur lieu de formation, sans recours aux transports collectifs, bénéficiant d'un accès rapide et direct. Il illustre une mobilité choisie et optimisée, souvent induite par le logement en résidence universitaire sur site.

**Profil 2** (Axe 1 positif - Axe 2 positif) : Ces étudiants vivent loin du lieu d'étude, dans des zones mal desservies. Ils cumulent coûts, lenteur et inconfort, avec un usage contraint des transports combinés. Ils traduisent un profil de mobilité subie, très sensible aux conditions d'accès et à l'éloignement des infrastructures universitaires

**Profil 3** (Axe 1 positif - Axe 2 négatif) : Ces étudiants résident dans l'agglomération, mais à une certaine distance. Ils dépendent partiellement des transports, avec un usage fréquent du tramway ou du bus universitaire. Ce profil témoigne d'un équilibre contraint, avec une mobilité relativement stable, mais conditionnée par l'offre publique.

**Profil 4** (Axe 1 négatif - Axe 2 positif) : Étudiants vivant en périphérie, utilisant un mode unique. Ils présentent une mobilité régulière, mais plus souple, parfois adaptée aux contraintes de distance ou aux horaires. Ils traduisent une autonomie partielle, avec peu d'alternatives modales.

Cette synthèse fait apparaître des logiques contrastées de mobilité selon :

- La distance résidence–université (déterminante sur l'axe 1).
- Le degré de complexité et de régularité des trajets (capté sur l'axe 2).

#### **VI.2.3.2.1.2 Mesure de discrimination des variables selon les Axes 1 et 2**

En ACM, cette mesure indique la capacité d'une variable à discriminer les individus sur un axe. Plus la valeur est élevée, plus la variable est importante pour l'axe. En pratique ; les valeurs  $> 0.4$  sont considérées comme fortement discriminantes, Entre 0,2 et 0,4 : modérément discriminantes, et  $< 0,2$  : peu discriminantes pour l'axe concerné.

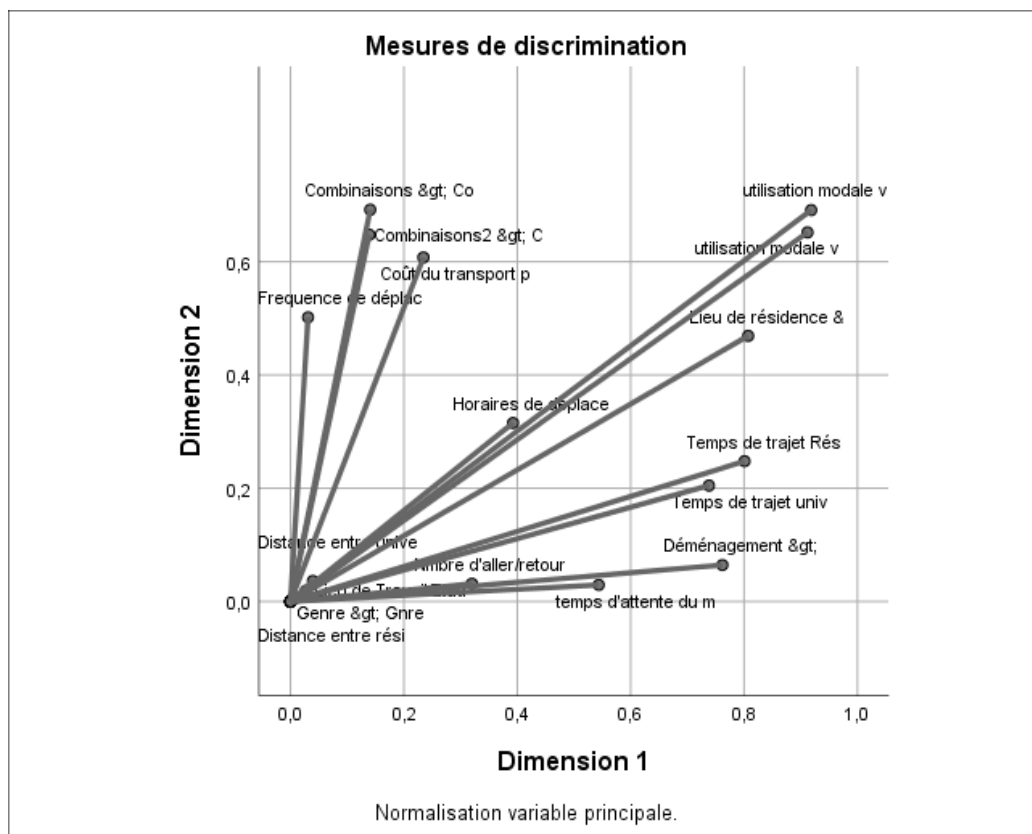


Figure VI. 15: Graphique « Mesure de discrimination des variables » ACM. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025

#### ○ Axe 1 : Variables les plus discriminantes (valeurs > 0,7)

Tableau VI. 4: Classement des variables selon le taux de discrimination « Axe F1 ». Source : Analyse statistique. Auteur, 2025.

| Variable                                | Discrimination<br>Axe 1 | Lecture                                                                                                           |
|-----------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mode de transport<br>« Aller »          | 0,918                   | Forte différenciation selon le mode utilisé ( <b>marche vs motorisé</b> )                                         |
| Mode de transport<br>« Retour »         | 0,912                   | Même lecture ( <b>stabilité ou changement de mode</b> )                                                           |
| Lieu de résidence                       | 0,807                   | <b>Opposition nette entre localisations résidentielles</b> (Résidence Univ, Urbaine, Périurbaine, Hors wilaya...) |
| Temps de trajet<br>Résidence/Université | 0,801                   | Durée de déplacement (trajet court vs long) <b>très structurante</b>                                              |
| Déménagement                            | 0,762                   | <b>Rôle crucial de la relocalisation</b> (hébergement sur site universitaire)                                     |
| Temps de trajet<br>Université/Résidence | 0,738                   | <b>Symétrique à l'aller</b> , souligne la régularité des longs trajets                                            |
| Temps d'attente                         | 0,544                   | Temps d'attente contribue aussi à différencier les groupes                                                        |
| Horaires de<br>déplacement              | 0,392                   | Les horaires ( <b>heures de pointe vs fractionnées</b> ) jouent un <b>rôle secondaire</b>                         |

Cet axe oppose très clairement des étudiants de proximité ou résidents universitaires à mobilité active ou gratuite (marche, transport universitaire), à d'autres en situation éloignée, dépendants de modes motorisés collectifs ou individuels, avec un temps de trajet et d'attente

du mode de transport (voiture exclue) plus long. Il reflète une structure géographique et modale claire de la mobilité étudiante.

○ **Axe 2 : Variables les plus discriminantes (valeurs > 0,6)**

Tableau VI. 5: Classement des variables selon le taux de discrimination « Axe F2 ». Source : Analyse statistique. Auteur, 2025

| Variable                      | Discrimination Axe 2 | Lecture                                                                           |
|-------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Combinaison modale « Aller »  | 0,692                | Accent sur les pratiques intermodales (combinaisons bus-tram, tram-taxi...)       |
| Mode de transport « Aller »   | 0,691                | Encore discriminant, mais dans un autre registre ( <b>intermodalité</b> )         |
| Mode de transport « Retour »  | 0,652                | Idem, sens retour avec <b>combinaisons de modes</b>                               |
| Combinaison modale « Retour » | 0,648                | Renforce l'idée d'intermodalité contrainte                                        |
| Coût de transport par jour    | 0,608                | Le <b>coût journalier</b> devient très structurant sur cet axe                    |
| Fréquence de déplacement      | 0,502                | Fréquence des trajets différencie les profils ( <b>quotidien vs occasionnel</b> ) |
| Lieu de résidence             | 0,469                | Moins structurant que sur l'axe 1                                                 |
| Horaires de déplacement       | 0,315                | L'effet des horaires encore visible                                               |
| Lieu de l'université          | 0,019                | Très peu discriminant                                                             |

Cet axe traduit une différenciation par la complexité modale, le coût, la fréquence et les contraintes organisationnelles. Il oppose les intermodaux à forte charge (combinaison, attente, coût) à des usagers plus réguliers, souvent monomodaux.

○ **Synthèse des variables les plus discriminantes (contributives) pour les étudiants**

La mobilité de formation universitaire pour les étudiants est principalement structurée par le mode de transport (Aller-Retour), le lieu de résidence et la durée des trajets, révélant une opposition entre étudiants proches (urbains locaux ou en résidence universitaire, utilisant le transport universitaire et marche) et ceux éloignés (hors wilaya, intermodalité). Le coût, la fréquence des déplacements et les combinaisons modales renforcent cette segmentation, opposant routines quotidiennes simples à des mobilités complexes, coûteuses et moins fréquentes.

### VI.2.3.2.2 Classification Hiérarchique Ascendante (CAH)

Le dendrogramme de la CAH pour les étudiants permet d'identifier des groupes homogènes d'étudiants en fonction de leurs comportements de mobilité. L'analyse de la hauteur des branches et des regroupements permet de déterminer le nombre optimal de clusters.

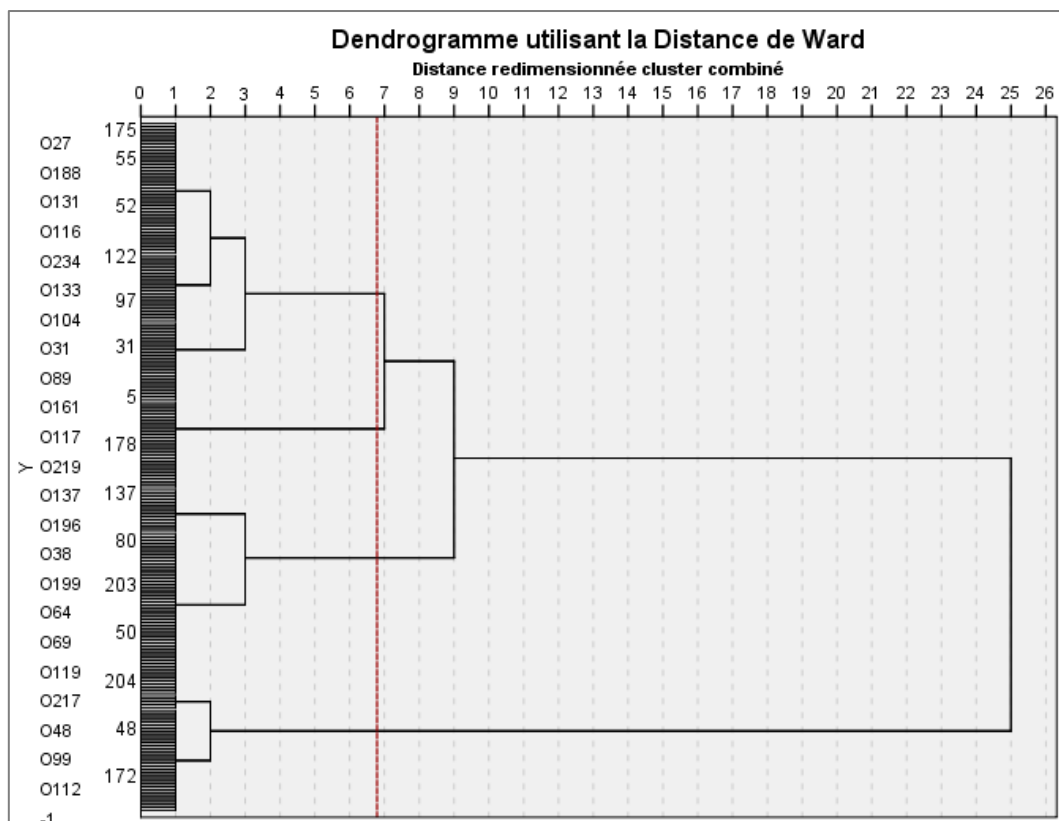


Figure VI. 16: Dendrogramme de Classification Hiérarchique Ascendante (CAH) pour les Étudiants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025.

L'observation du dendrogramme de la Classification Hiérarchique Ascendante (CAH) pour les étudiants révèle la formation de plusieurs clusters, suggérant des segments distincts au sein de cette population en termes de mobilité. Après l'extraction des coordonnées individuelles (scores factoriels) sur les deux axes de l'ACM, puis en utilisant la méthode de Ward, selon la distance euclidienne, la coupe du dendrogramme à une hauteur appropriée (par exemple, autour de 7 sur l'axe de la distance de Ward), nous a permis d'identifier un nombre raisonnable de 4 clusters homogènes, représentants des profils distincts. L'indice K-means a révélé ultérieurement la valeur la plus significative possible de ( $k \approx 0.827$ ), validant ce nombre de profils comme stable, et qui a été retenu.

#### VI.2.3.2.2.1 Interprétation et description des clusters

- **Cluster 1 : "les proximaux en mode actif"** (15 % de l'échantillon)

Ce premier profil, regroupant 35 étudiants, est caractérisé par une forte homogénéité dans leur comportement modal et les conditions de déplacement, ce qui traduit une mobilité stable et active. Les membres de ce groupe utilisent tous la marche à pied, avec un taux de 100 % que ce soit pour l'aller ou le retour de l'université, ce qui reflète une indépendance modale, une



gratuité (0 DA) et une régularité. En effet, 83 % d'entre eux se déplacent quotidiennement, tandis que le reste 17 % ont un rythme semi-hebdomadaire ou hebdomadaire.

Les conditions géographiques de ce cluster confirment cette intégration de proximité, signe d'une prise en charge totale par l'université, en effet la totalité de ces étudiants déclare avoir déménagé, pour habiter les résidences universitaires durant l'année universitaire, entre autres 75 % étudient à Ali Mendjeli (UC3 et UC2) et 25 % à Constantine (UC1 et Univ Islamique). Ce groupe déclare unanimement avoir choisi la marche pour la proximité comme critère, avec un temps de trajet très court pour 94 % (moins de 10 min) les 6 % qui restent déclarent (entre 10 à 20 min), et exprime une satisfaction générale à l'égard de la marche, ne déclarant aucune difficulté liée. La partie dominante, soit 69 % d'entre eux font 1 Aller-Retour par jour, tandis que les 31 % qui restent font 2 Allers-Retours. Les plages horaires sont diversifiées, allant des demi-journées, aux fractionnées, à celles étendues, indiquant une facilité d'adaptation aux horaires d'études selon chaque cas, rendue possible grâce à la proximité du lieu de résidence. Plus des trois quarts, soit 78 % semblent avoir un bon accès aux stations de transport ; d'après leurs estimations des distances séparant les lieux de résidence ou d'étude des stations (allant de moins 300m et environ 300m pour la plupart, à environ 500m), ce qui leur confère une bonne accessibilité au transport ; pour leurs mobilités hors formation. L'attente est nulle pour ce groupe utilisant la marche (0 min). Ces trois variables ont zéro impact sur la mobilité de formation de ce cluster.

**En conclusion**, ce cluster représente un modèle d'efficacité organisationnelle, où la mobilité est facilitée par la proximité entre établissements d'hébergement et de formation. Les étudiants originaires d'autres Wilayas, bénéficient d'un environnement cohérent où se rattachent lieu de résidence et d'étude, effaçant les contraintes de distance habituelles de la mobilité universitaire. Ce profil constitue une mobilité active de proximité, combinant accessibilité optimale, coût, temps d'attente et de trajet nuls, et traduit une dépendance zéro au transport motorisé. Ce groupe désigne les universitaires résidents, qui sont hébergés en intra-muros des campus (le cas de l'UC2 et l'UC3, ou campus annexes de l'UC1) et ceux résidant très près de l'université (ex : Univ islamique et résidence filles Nahas Nabil).

- **Cluster 2 : "Monomodaux intégrés, urbains et périurbains"** (63 % de l'échantillon)

Le deuxième cluster regroupe 148 étudiants et reflète un profil de mobilité monomodale, fortement dépendante au transport universitaire, mais aussi au système de transport de l'agglomération parfois de façon contrainte. En effet, 63 % de ce groupe utilise le bus

universitaire pour le trajet Aller vers l'université et change rarement de mode pour le trajet retour. Les 37 % qui restent se départagent selon une utilisation diversifiée de modes (Tramway, Bus, Taxi, VTC, et Transport informel), où la grande majorité utilise le tramway, et une minorité ; le Bus urbain et autres modes, représentant une part presque insignifiante, qui suggère un choix modal improvisé par manque de solutions, et qui peut être parfois coûteux.

Pour ce qui est de la localisation résidentielle, ce groupe est dispersé entre l'agglomération, hors agglomération et hors wilaya. Cependant, 76 % résident dans le trio de concentration urbaine et universitaire (Constantine, Ali Mendjeli, et Khroub), et 89 % dans l'agglomération de Constantine ; une proximité géographique qui explique le fort attrait à l'utilisation du transport universitaire (gratuit) ; étant donné sa forte disponibilité et le nombre impressionnant de lignes mises en disposition pour desservir ce territoire, ainsi que l'utilisation du tramway comme alternative (stable et peu coûteuse), reliant Constantine/Ali Mendjeli avec une desserte optimale des universités, à l'exception de quelques campus annexes de l'UC1. Les étudiants à localisation résidentielle périphérique ou hors wilaya, sont totalement dépendants du transport universitaire, un choix non contesté du fait de son efficacité, et sa gratuité tout en assurant un trajet long. Le bus, le taxi, le VTC et le Transport informel représentent des usagers résidant dans l'agglomération urbaine, mais se situant peut-être loin des deux réseaux précités, (Constantine apparaît fortement chez ce sous-groupe en tant que lieu de résidence et d'étude).

Ce groupe d'étudiants est régulier, il présente à 82 % une fréquence de déplacement journalière, les 18 % qui restent déclarent une fréquence semi-hebdomadaire ou hebdomadaire (la distanciation entre les pôles universitaire et résidentiels n'expliquent pas dans le cas de ce cluster l'écart de fréquence de déplacement). Ces étudiants jouissent d'un coût de transport nul à faible (0 DA et moins de 200 DA) dans 98 % des cas. Ils présentent par contre un temps de trajet en aller-retour allant de modéré à très long selon la distance parcourue (de 10 à 20 min jusqu'à atteindre 90 min pour la majorité, voir plus pour certains), cependant le temps d'attente du mode de transport est souvent court 81 % des cas déclarent attendre moins de 5min et de 6 à 10 min. La totalité fait 1 Aller-Retour par jour, et 78 % d'entre eux se déplacent durant les heures de pointe HPM/HPS. Au sein de ce cluster les critères de choix modaux, affichent une prédominance du coût suivi de la vitesse et la sécurité avec les pourcentages respectifs de 41 %, 32 %, et 26 %. Pour ce qui est des difficultés et l'appréciation, dans 39 % des cas ces étudiants déclarent une surcharge, suivie de l'inconfort

avec 20 % et l'embouteillage avec 19 %. Cependant, dans 30 % des cas les étudiants ne déclarent aucune difficulté de déplacement, ce qui représente un taux de satisfaction non négligeable.

**Enfin**, ce cluster présente une spécificité géographique urbaine claire, avec une majorité résidente dans l'agglomération et plus précisément dans le trio de concentration urbaine et universitaire. Il présente un modèle organisé et encadré de mobilité monomodale efficace soutenue par le transport universitaire et le transport sur site propre en milieu urbain. Ce profil constitue une mobilité adaptée aux distances moyennes et parfois importantes, qui réunit fréquence régulière, accessibilité facile, coût et temps d'attente réduits. Bien que partiellement satisfait, il présente tout de même quelques difficultés rencontrées en trajet qui se rattachent à la surcharge des modes de transport, l'inconfort et l'embouteillage, étant donné le caractère totalement dépendant au transport universitaire (saturé et pratiquant les axes principaux de transport), et au tramway reliant deux grandes concentrations urbaines.

- **Cluster 3 : "Autonomes motorisés"** (16 % de l'échantillon)

Ce troisième profil regroupe un sous-ensemble d'étudiants bien différenciés de 38 personnes, marqué par une mobilité plutôt autonome, avec environ 60 % qui se déplacent en voiture particulière, le reste est composé d'actifs utilisant la marche, d'intégrés utilisant le transport universitaire, le tramway et le bus, et de contraints optant pour le transport informel ; uniquement à Ali Mendjeli). L'ensemble ayant une localisation géographique résidentielle majoritairement ancrée au sein du trio de concentration urbaine et universitaire.

Le temps de trajet est modéré à moyen pour la plupart 74 % (de 10 à 20 min et de 21 à 40 min, dépassant jamais les 41 à 60 min pour les plus éloignés), et un temps d'attente très réduit pour la grande majorité 84 % (de 0 min à 5min). Ils se déplacent selon une fréquence très régulière (84 % journalière, et 16 % semi-hebdomadaire ou hebdomadaire), et font dans 95 % des cas 1 Aller-Retour par jour. Une mobilité peu coûteuse (79 % entre 0 DA et moins de 200 DA).

Au sein de ce cluster les critères de choix modaux, affichent une prédominance équilibrée entre confort, vitesse et sécurité dans 53 % des cas. Pour ce qui est des difficultés et l'appréciation, dans 45 % des cas l'embouteillage est la difficulté prédominante suivie du non-respect du code de la route dans 16 % des cas (une difficulté propre aux automobilistes). Tandis que 26 % de ce cluster ne déclarent avoir aucune difficulté.

**En conclusion**, ce cluster représente un modèle de mobilité autonome, bien que géographiquement inscrit dans un contexte urbain bien desservi par les transports. Ce profil

constitue une mobilité confortable et peu contrainte, selon des distances modérées et des temps de trajets courts à moyens. Il réunit fréquence régulière, accessibilité facile, coût et temps d'attente réduits. Usager de la route (principalement les axes les plus saturés), ce groupe exprime une difficulté de déplacement liée aux embouteillages et aux comportements des conducteurs par le non-respect du code de conduite. Malgré cela, une bonne partie semble être satisfaite et ne déclare aucun désagrément.

○ **Cluster 4 : "les intermodaux à modes collectifs"** (6 % de l'échantillon)

Le quatrième cluster représente une partie minoritaire de 14 étudiants, et met en évidence un profil de mobilité intermodale, axée sur les combinaisons (bus-tramway et tramway-taxi). Une pratique modale qui apparemment imposée, mais efficace ; en raison de l'éloignement résidentiel des stations de tramway, pour les locaux (Constantine, Ali Mendjeli, Hamma Bouziane) qui passent par un taxi ou un bus urbain d'abord, avant d'embarquer sur ce dernier pour aller à l'université et inversement sur le chemin du retour, ou pour les périurbains ou résidents hors wilaya utilisant les bus et taxi interurbains ou inter-wilaya vers une gare routière, puis embarquent dans le tramway vers l'université.

Ce groupe d'étudiants effectue pour la majorité 86 % des trajets moyens à longs (de 21 à 40 min et 41 à 60 min, pouvant atteindre les 90 min), déclarent un temps d'attente ne dépassant pas 10 min dans 79 % des cas, et une bonne accessibilité, voire acceptable vers les stations de transport depuis résidence/université ne dépassant pas les 500m dans 78 % des cas. Etant donné leur complexité modale, ces étudiants déclarent une fréquence moins régulière et variée (tandis que 50 % se déplacent quotidiennement ; des locaux, l'autre moitié ont une fréquence hebdomadaire ou semi-mensuel ; ce qui est surtout le cas des résidents hors wilaya).

Le rythme journalier est de 1 Aller-Retour par jour, ce qui semble évident pour ce groupe qui se déplace quasi majoritairement selon les horaires de pointes HPM/HPS. Leur mobilité s'avère être plutôt couteuse dans l'ensemble (surtout pour les longs trajets où le coût journalier dépasse les 600 DA).

Au sein de ce cluster, les critères de choix modaux, affichent une légère prédominance du coût et sécurité dans 43 % des cas. Pour ce qui est des difficultés, dans 50 % des cas, c'est l'embouteillage (ne concerne pas le tramway) et la surcharge des modes de transport qui sont déclarés.

**En somme**, ce cluster représente un modèle de mobilité d'adaptation par la pratique d'intermodalité, qui tourne principalement autour de la ligne Tramway comme l'épine dorsale du système de transport au sein de l'agglomération, en l'occurrence entre les deux villes

Constantine et Ali Mendjeli (assurant un lien fort entre réseaux de transports urbain, interurbain, et inter wilaya). Parallèlement cette forme de mobilité paraît économique pour ce cluster bien que coûteuse, d'un budget temps de trajet substantiel, et se fait à fréquence moins régulière. Ce groupe déclare opter de par ses choix modaux pour le coût et la sécurité, et évoque la surcharge des modes, et l'embouteillage (exception faite pour le tramway).

#### ○ Synthèse des 4 clusters de mobilité étudiante

L'analyse CAH des étudiants révèle quatre profils distincts. Le Cluster 1 regroupe des étudiants résidents utilisant exclusivement la marche, marqués par une mobilité gratuite, rapide et de proximité. Le Cluster 2, majoritaire, rassemble des monomodaux urbains dépendants du transport universitaire ou du tramway, avec un bon niveau d'accessibilité et un coût gratuit ou très faible. Le Cluster 3 incarne des étudiants motorisés autonomes (voiture), privilégiant le confort et la rapidité, mais confrontés à des embouteillages. Enfin, le Cluster 4 se distingue par une intermodalité contrainte (tramway combiné à taxi ou bus, et parfois d'autres modes atypiques), liée à des localisations éloignées, à un coût élevé et à une fréquence irrégulière. Chaque groupe traduit une logique spatiale, modale et économique spécifique.

### VI.2.3.3 Analyses factorielle et classificatoire (ACM et CAH) : Enseignants

#### VI.2.3.3.1 Analyse de Correspondances Multiples (ACM)

Les valeurs propres (ou *eigenvalues*) associées à chaque axe factoriel reflètent la proportion de l'inertie (c'est-à-dire la variance) expliquée par chaque dimension extraite de l'ACM. Dans le cas des enseignants, l'axe F1 détient une valeur propre de 6,839, représentant environ 42.7 % de l'inertie totale, avec score de 0,911<sup>a</sup> pour l'*Alpha de Cronbach*. Cela signifie que cet axe capture presque la moitié des associations entre les modalités qualitatives, avec une excellente cohérence. L'axe F2 suit avec 4,340 de valeur propre, 27 % de l'inertie totale, et 0,821<sup>a</sup> témoignant d'une bonne cohérence, cet axe détient une part significative aussi. Puis F3 avec 3,947 de valeur propre, 24.6 % de l'inertie totale, et 0,796<sup>a</sup>, ce qui est acceptable mais qui commence à être un peu plus diffus.

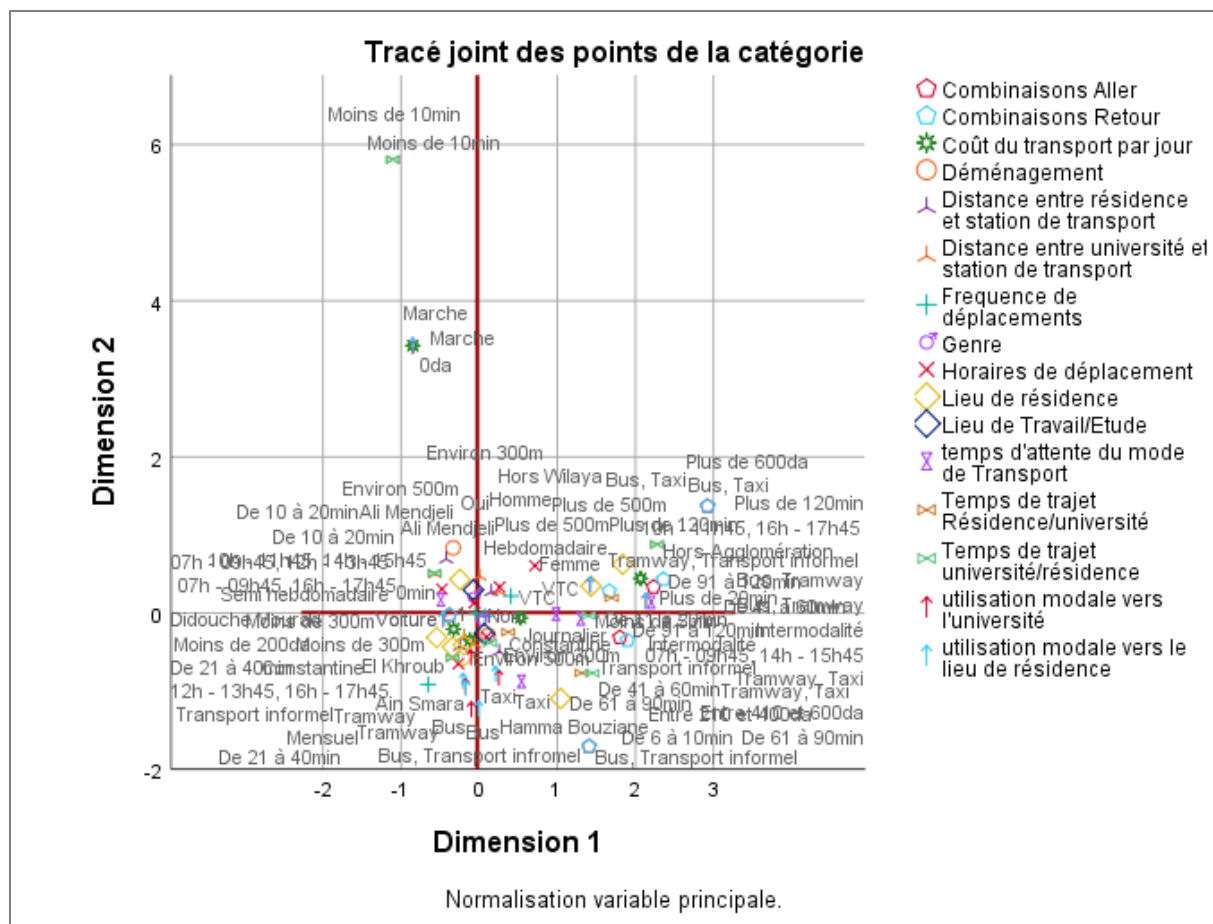
Tableau VI. 6: Quantité de données selon les axes factoriels issus de l'ACM enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025.

| Récapitulatif des modèles                                               |                   |                       |         |                  |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|---------|------------------|
| Dimension                                                               | Alpha de Cronbach | Variance représentée  |         |                  |
|                                                                         |                   | Total (Valeur propre) | Inertie | % de la variance |
| 1                                                                       | ,911              | 6,839                 | ,427    | <b>42,744</b>    |
| 2                                                                       | ,821              | 4,340                 | ,271    | <b>27,123</b>    |
| 3                                                                       | ,796              | 3,947                 | ,247    | 24,671           |
| Total                                                                   |                   | 15,126                | ,945    |                  |
| Moyenne                                                                 | ,855 <sup>a</sup> | 5,042                 | ,315    | 31,513           |
| a. La moyenne alpha de Cronbach est basée sur la valeur propre moyenne. |                   |                       |         |                  |

Les premiers axes concentrent les informations les plus structurantes du nuage des modalités étudiées. La distribution des pourcentages d'inertie montre une répartition concentrée sur les trois premiers axes, qui réunissent environ 94.5 % de l'inertie totale. Ceci indique une bonne corrélation entre plusieurs variables, et que certaines modalités sont fortement discriminantes. Les chiffres révèlent que les deux premiers axes contiennent à eux seuls **69.8 %** de la variance et donc de l'information structurante, ce qui justifie leur visualisation et interprétation prioritaire.

#### VI.2.3.3.1.1 Contribution des modalités et structures des axes factoriels

Pour les enseignants, cette analyse permet de comprendre les profils de mobilité et les facteurs qui les influencent, tels que le mode de transport, le lieu de résidence, la fréquence des déplacements, etc. L'interprétation se concentrera sur les deux premières dimensions (F1, F2), qui expliquent la majeure partie de la variance totale des données. *Le graphique ci-dessous est disponible en grand format pour une meilleure visibilité (voir annexe 6, figure 2).*



L'Analyse des Correspondances Multiples (ACM) appliquée aux données de mobilité des enseignants universitaires de la Wilaya de Constantine tente de dégager des structures latentes dans les pratiques de déplacement, qui traduisent des logiques sous-jacentes d'adaptation à l'espace urbain et aux services de transport. Cette analyse multidimensionnelle permet de comprendre les relations complexes entre 16 variables actives (qui présentent deux modalités au minimum), couvrant les caractéristiques socio-spatiales, temporelles, les habitudes de déplacement, et les contraintes liées, incluant les modes de transport, les budgets temps de trajet, les coûts relatifs, les fréquences et horaires de déplacement, etc. L'étude porte sur un échantillon représentatif de 165 enseignants.

L'interprétation de l'Analyse des Correspondances Multiples (ACM) a été conduite dans une logique exploratoire visant à dégager les structures sous-jacentes des pratiques de déplacement enseignant dans le cadre de la mobilité universitaire professionnelle. Après sélection des variables qualitatives pertinentes, l'analyse a porté sur 165 observations valides. L'interprétation des axes factoriels s'est appuyée sur les modalités ayant les coordonnées les plus extrêmes (les plus structurantes), définissant les pôles opposés de chaque axe. Les

observations les plus contributives, issues des fichiers OBSCO (observations représentatives) ont été extraites pour représenter les profils types associés à ces pôles. Une lecture croisée des modalités et de ces cas typiques a permis de caractériser des logiques spatiales et modales cohérentes. Enfin, une synthèse transversale des deux premiers axes a permis d'identifier des structures stables dans les pratiques de mobilité, en lien avec la distance, les modes utilisés, les durées, les contraintes, etc. Cette méthode s'appuie sur les standards reconnus en analyse des données multidimensionnelles qualitatives.

- **Axe 1 : un gradient latent d'accessibilité spatiale, complexité modale et logistique (42.74 % d'inertie brute, Alpha de Cronbach 0.911)**

L'axe 1 est **solide et interprétable en profondeur**, il capte une dimension structurelle majeure des pratiques de mobilité.

**Le pôle positif de l'axe**, représentant les usagers autonomes principalement motorisés et actifs (Voiture particulière et marche). Cet ensemble partage la caractéristique d'avoir déménagé pour se rapprocher de leurs lieux de travail. En effet leur localisation résidentielle est essentiellement urbaine ; proche des campus, dans la même ville, ou dans une ville voisine (Constantine, Ali Mendjeli, et Khroub).

Le temps de trajet pour cet axe est court à modéré, témoignant d'un budget temps souvent conséquent (moins de 10 min ou 10 à 20 min). Le temps d'attente est pratiquement nul. Le coût du transport est de nul à faible (0 DA à moins 200 DA). La fréquence de déplacement est régulière ; semi-hebdomadaire, et les horaires sont multiples ; entre classiques HPM/HPM et fractionnés à atypiques (demi-journées, début à 10h).

Ce pôle est structuré autour des enseignants bien intégrés localement, vivant souvent à proximité immédiate des campus, en centre urbain (Ali Mendjeli, Constantine), utilisant des moyens de transport directs comme la voiture ou la marche. Ils se déplacent fréquemment, à faible coût, avec peu ou pas d'attente. Un segment bien localisé, organisé autour d'une mobilité simple et efficace.

En revanche, **le pôle négatif** illustre une dynamique opposée, centrée sur la pratique de l'intermodalité, combinaisons (Tramway-Taxi, Bus-Tramway). Cet ensemble partage la caractéristique de résider souvent loin des campus (Hors agglomération, hors wilaya), sans déménager pour se rapprocher du lieu de travail. Le temps de trajet pour cet axe est très long (de 60 à 90 min et plus de 120 min). Le temps d'attente est plus long (10 min, voire plus 20 min chez certains). Le coût du transport est impactant (entre 410 et 600 DA et plus de 600



DA). La fréquence de déplacement est moins régulière (hebdomadaire), et les horaires sont typiques HPM/HPS.

Les Enseignants vivant en périphérie ou hors wilaya, ayant conservé leur résidence d'origine, se déplaçant peu fréquemment et de manière contrainte. Ils utilisent des modes combinés ; intermodalité (Tramway + taxi ou bus ; interurbain ou inter wilaya). Leurs trajets sont longs, coûteux et moins fréquents. Ces enseignants sont en marge du tissu urbain universitaire.

**En somme**, cet axe met en lumière une opposition claire entre deux types de pratiques de déplacement des enseignants, Les uns recourent à des solutions modales autonomes et efficaces (voiture, marche), en situation de rapprochement résidentiel, leurs déplacements témoignent d'un coût de transport insignifiant, d'une fréquence importante et d'un temps de trajet court. Les autres se caractérisent par une complexité modale (intermodalité), dépendants de plusieurs réseaux de transport ; étant donné leur éloignement géographique, ils déclarent un coût de transport journalier important, se déplaçant à une fréquence moins forte, avec un temps de trajet long.

L'axe 1, un gradient latent d'accessibilité spatiale et logistique qui peut être interprété comme une structure latente de segmentation socio-spatiale de la mobilité enseignante. Il révèle une opposition claire entre enseignants locaux, réguliers, bien intégrés dans le tissu universitaire, et ceux plus éloignés, contraints, irréguliers dans leur mobilité.

- **Axe 2 : une structure de fragmentation dans la régularité de déplacements, et un gradient de complexité modale et logistique (27.12 % d'inertie brute, Alpha de Cronbach 0.821)**

L'axe 2 est statistiquement solide et représente à lui seul plus du quart de la structuration des réponses. Il met en évidence une seconde logique d'opposition dans les pratiques de mobilité.

**Le pôle supérieur de l'axe** est structuré autour des usagers à forte intermodalité ou modes particuliers et atypiques (Tramway-Taxi, Bus-Tramway, VTC ou transport informel), avec une localisation résidentielle hors le trio concentration urbaine, hors agglomération ou hors wilaya. La fréquence de déplacement est faible (hebdomadaire, mensuelle), le temps d'attente est élevé (plus de 10 min, parfois supérieur à 20 min), y compris le temps de trajet qui se situe entre 41 et 120 min. Le coût de transport s'élève de 400 DA jusqu'à dépasser les 600 DA, et les plages horaires sont fragmentée ou atypiques (ex : 10h-11h45, 14h-15h45...).

Ce pôle est structuré par Enseignants résidant loin des centres universitaires, souvent en hors wilaya ou zones périphériques. Leur mobilité est complexe, coûteuse et irrégulière,

nécessitant des combinaisons modales. Ce sont des enseignants moins présents sur le campus, dont la mobilité est fortement soumise à des contraintes logistiques (attente, distance, coût, horaires non standardisés).

En contraste, **le pôle inférieur de l'axe** est structuré autour des pratiquants de la mobilité monomodale et très peu de combinaisons, (voiture particulière comme modalité dominante, et la marche). Du point de vue résidentiel, ces enseignants sont localisés dans les trois concentrations urbaines et universitaires ; Constantine, Ali Mendjeli et Khroub. La fréquence de déplacement est semi-hebdomadaire dans la quasi-totalité des cas, le temps d'attente est faible, voire nul (0-5min), le temps de trajet est faible à moyen compris entre 10 et 40 min pour la majorité, et le coût journalier de transport est aussi faible à nul (0 DA ou moins de 200 DA). Les horaires de déplacements sont typiques en heures de pointe du matin et soir (HPM/HPS) ou en demi-journées (7h - 09h45 ; 12h - 13h45).

Les enseignants qui structurent ce pôle, sont localement ancrés, résidant à proximité des campus ou dans les villes universitaires. Ils utilisent principalement un seul mode de transport simple, avec une mobilité régulière, peu contraignante, à faible coût, et dans des horaires classiques. Ils forment un profil d'enseignants routiniers, intégrés dans un schéma de mobilité stable et optimisé.

**En somme**, cet axe opère une opposition claire entre deux logiques de déplacements (fréquentation universitaire). Les uns sont occasionnels avec une fréquence de déplacement relativement faible, recourant à des solutions modales combinées ou atypiques, résidant en périphérie ou hors wilaya, subissant un temps de trajets long à logistique importante. Les autres sont réguliers à fréquence semi-hebdomadaire, recourant à une mobilité monomodale autonome, résidant au sein des trois villes universitaires à forte concentration urbaine donc ancrés localement, effectuant des déplacements courts, peu coûteux, et selon des horaires classiques.

L'axe 2 reflète une structure de fragmentation dans la présence universitaire des enseignants peut donc être interprété comme un contraste de régularité de déplacements. Il distingue d'un côté les enseignants semi-hebdomadaires, intégrés dans une logique de mobilité simple et efficace, et de l'autre, ceux moins présents, contraints par des trajets longs, un coût élevé et une complexité organisationnelle forte.

### ○ Synthèse transversale des profils types (Axes 1 et 2)

Cette synthèse repose sur le croisement des pôles extrêmes des deux premiers axes de l'ACM, en repérant les coordonnées les plus éloignées (pôles), les modalités dominantes et les observations contributives (OBSCO) dans chaque quadrant du plan factoriel, elle permet de faire émerger quatre profils types de pratiques de mobilité enseignante. Elle constitue une typologie interprétative, de nature qualitative, exploratoire et structurante, mais qui demeure non quantitative (ne représentant pas la composition réelle des clusters).

**Profil 1** (Axe 1 négatif - Axe 2 négatif) : Ce profil représente des enseignants très proches de leur lieu de travail, qui ont recours à la voiture, la marche, et le tramway, ayant une pratique modale économique, prévisible et structurée. Il illustre une mobilité stable, à faible logistique, avec une forte fréquentation du campus universitaire.

**Profil 2** (Axe 1 positif - Axe 2 positif) : Ces enseignants résident hors wilaya ou en périphérie. Ils cumulent coût élevé, mobilité difficile et intermodale. Ils traduisent un profil de mobilité subie avec des trajets, et attentes longues. Ils déclarent une fréquentation universitaire temporellement distancée.

**Profil 3** (Axe 1 positif - Axe 2 négatif) : Ces enseignants sont éloignés du lieu de travail. Cependant, ils incarnent une mobilité motorisée efficace (voiture), organisée individuellement et modérément couteuse. Ils déclarent une fréquentation régulière, mais nécessitant un effort quant à la longueur du trajet.

**Profil 4** (Axe 1 négatif - Axe 2 positif) : Enseignants lointains, qui illustrent une mobilité difficile, couteuse, intermodale et parfois atypique (VTC, Transport informel), avec un temps de trajet et d'attente longs. Une fréquentation irrégulière et distancée de l'université.

Cette synthèse fait apparaître des logiques contrastées de mobilité selon :

- La complexité spatiale proximité-éloignement (déterminante sur l'axe 1).
- La régularité temporelle fréquence forte-faible (capté sur l'axe 2).

#### VI.2.3.3.1.2 Mesure de discrimination des variables selon les Axes 1 et 2

En ACM, cette mesure indique la capacité d'une variable à discriminer les individus sur un axe. Plus la valeur est élevée, plus la variable est importante pour l'axe. En pratique ; les valeurs  $> 0.4$  sont considérées comme fortement discriminantes, Entre 0,2 et 0,4 : modérément discriminantes, et  $< 0,2$  : peu discriminantes pour l'axe concerné.

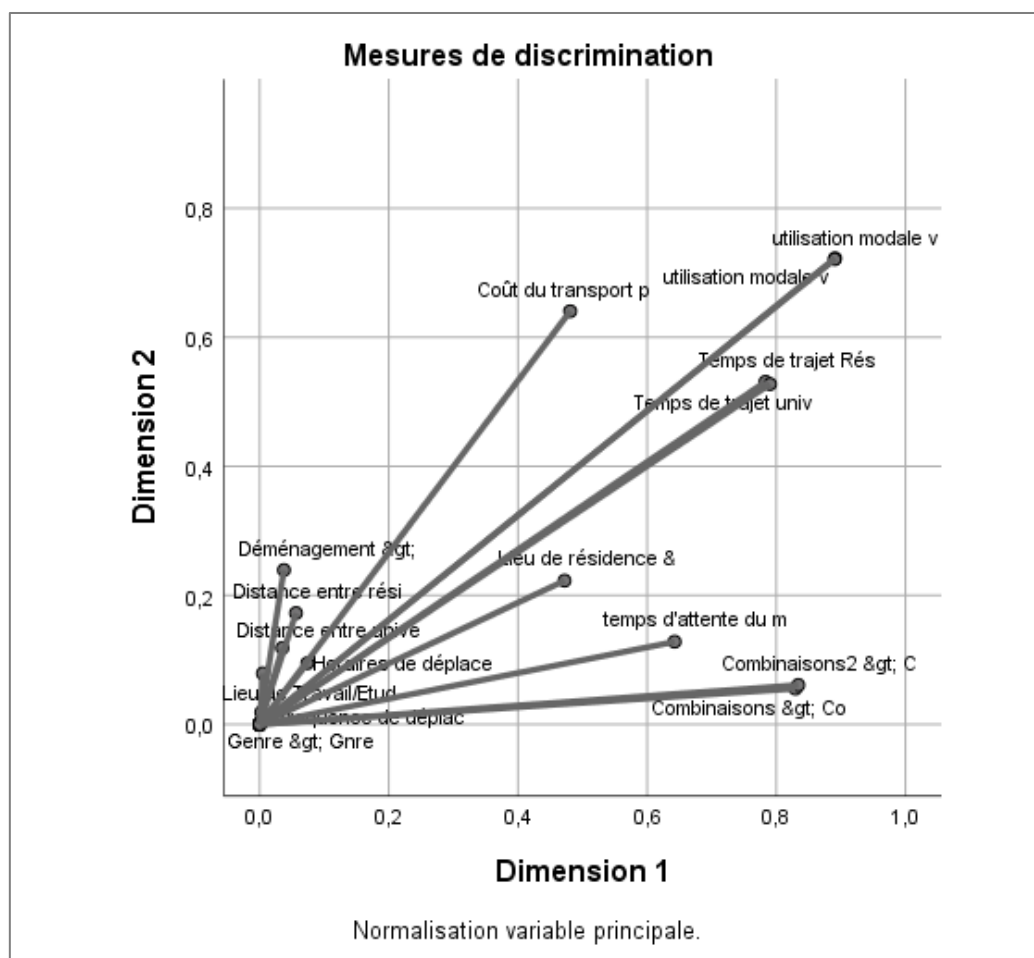


Figure VI. 18: Graphique « Mesure de discrimination des variables » ACM-enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025.

### ○ Axe 1 : Variables les plus discriminantes (valeurs > 0,7)

Tableau VI. 7: Classement des variables selon le taux de discrimination « Axe F1 » enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025.

| Variable                             | Discrimination (Axe 1) | Lecture                                                                                                 |
|--------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mode de transport « Aller »          | 0,891                  | <b>Forte différenciation selon le mode de transport à l'aller</b> (voiture vs intermodalité, marche...) |
| Mode de transport « Retour »         | 0,890                  | Même lecture pour le retour, <b>stabilité ou changement de mode</b>                                     |
| Combinaisons modales « Retour »      | 0,834                  | Structure <b>les pratiques intermodales</b> (tramway-taxi, bus-tramway)                                 |
| Combinaisons modales « Aller »       | 0,829                  | Renforce l'analyse intermodale côté aller                                                               |
| Temps de trajet Université/Résidence | 0,790                  | Durée du trajet retour <b>très structurante</b>                                                         |
| Temps de trajet Résidence/Université | 0,783                  | Idem pour l'aller, (long vs court trajets)                                                              |
| Coût du transport par jour           | 0,481                  | Coût journalier du transport : <b>structurant</b>                                                       |
| Temps d'attente                      | 0,643                  | Temps d'attente significatif ( <b>notamment pour les intermodaux</b> )                                  |
| Lieu de résidence                    | 0,472                  | Structure géographique de résidence (urbain / hors agglomération / hors wilaya)                         |

Cet axe oppose très clairement des enseignants proches du lieu de travail, utilisant des modes simples ou personnels (voiture, marche), avec des trajets courts et peu coûteux, à d'autres résidant loin (hors wilaya, hors agglomération), recourant à des combinaisons intermodales, avec temps d'attente et coûts élevés, et une longue durée de déplacement. Il s'agit d'un axe de structure résidentielle et modale, révélant un gradient de distance-logistique dans les pratiques de mobilité.

○ **Axe 2 : Variables les plus discriminantes (valeurs > 0,6)**

*Tableau VI. 8: Classement des variables selon le taux de discrimination « Axe F2 » enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025.*

| Variable                       | Discrimination (Axe 2) | Lecture                                                                       |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Mode de transport « Aller »    | 0,724                  | <b>Toujours discriminant</b> → intermodalité vs voiture personnelle           |
| Mode de transport « Retour »   | 0,722                  | Même logique pour le retour                                                   |
| Coût du transport par jour     | 0,643                  | Le <b>coût</b> devient une variable plus structurante (VTC, intermodalité...) |
| Fréquence de déplacements      | 0,502                  | <b>Fréquence</b> des trajets différencie fortement les profils                |
| Lieu de résidence              | 0,222                  | Modérément discriminant ici                                                   |
| Horaires de déplacement        | 0,096                  | Faible impact                                                                 |
| Temps d'attente                | 0,127                  | Faible différenciation par ce critère                                         |
| Lieu de l'université           | 0,078                  | Peu discriminant chez les enseignants                                         |
| Combinaisons modales « Aller » | 0,055                  | Faible contribution (contrairement à l'analyse des étudiants)                 |

Cet axe reflète moins une structure résidentielle que des logiques d'organisation temporelle et de fréquence. À une extrémité ; Enseignants en mobilité régulière fréquente, utilisant un mode unique (souvent personnel), avec des coûts modérés. À l'autre extrémité : Enseignants en mobilité à fréquence faible, ayant des déplacements coûteux, et temporellement distancés, souvent intermodaux (ex : tramway + taxi), impliquant une logistique plus lourde. Il s'agit donc d'un axe de régularité logistique et de fréquence de déplacements.

○ **Synthèse des variables les plus discriminantes (contributives) pour les enseignants**

**Chez les enseignants**, la mobilité est structurée par les modes de transport (Aller-Retour), les pratiques intermodales, la durée des trajets et le coût journalier. Ces variables discriminent nettement entre des profils proches, réguliers et monomodaux, et d'autres éloignés, faiblement mobiles et intermodaux soumis à des contraintes logistiques plus lourdes. Le lieu de résidence joue un rôle secondaire, au profit de logiques d'organisation et de fréquence. Cette structure traduit une mobilité enseignante marquée par des arbitrages entre distance, coût et accessibilité.

**Comparativement aux étudiants**, les enseignants montrent une logistique plus stable mais plus marquée par le coût et la fréquence, là où les étudiants sont différenciés plus nettement par le lieu de résidence et la distance, et adoptent plus souvent des logiques de proximité ou de contraintes spatiales. La mobilité étudiante est donc plus géographiquement contrainte,

celle des enseignants, est davantage façonnée par des arbitrages organisationnels et économiques.

### VI.2.3.3.2 Classification Hiérarchique Ascendante (CAH)

Le dendrogramme de la CAH pour les enseignants permet d'identifier des groupes homogènes en fonction de leurs comportements de mobilité.

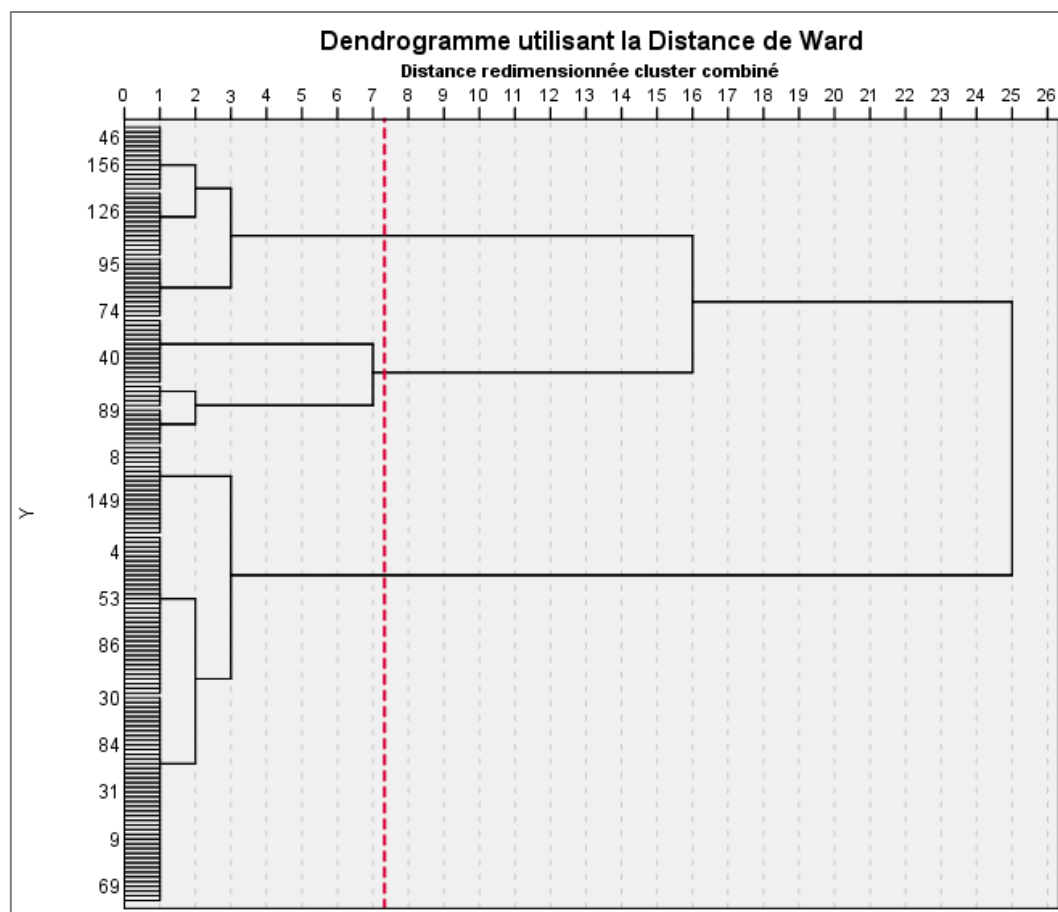


Figure VI. 19: Dendrogramme de Classification Hiérarchique Ascendante (CAH) pour les enseignants. Source : Analyse statistique. Auteur, 2025.

L'observation du dendrogramme de la Classification Hiérarchique Ascendante (CAH) pour les enseignants révèle la formation de plusieurs clusters, suggérant des segments distincts au sein de cette population en termes de mobilité. Après l'extraction des coordonnées individuelles (scores factoriels) sur les deux axes de l'ACM, puis en utilisant la méthode de Ward, selon la distance euclidienne, la coupe du dendrogramme à une hauteur appropriée (par exemple,  $> 7$  sur l'axe de la distance de Ward), nous a permis d'identifier un nombre raisonnable de 3 clusters homogènes, représentant des profils distincts. L'indice K-means a révélé la valeur la plus significative de ( $k = 0.768$ ), validant ce nombre comme stable.

#### VI.2.3.3.2.1 Interprétation et description des clusters

- **Cluster 1 : "les proximaux autonomes : motorisés et actifs"** (63 % de l'échantillon)

Ce premier profil, regroupant 105 enseignants, est caractérisé par une forte homogénéité dans leur comportement modal, traduite par une mobilité indépendante des transports collectifs. Les membres de ce groupe utilisent à 92 % la voiture personnelle, et à 8 % la marche à pied, ce qui reflète une grande autonomie, un coût faible à modéré (moins de 200 DA, et entre 200 à 410 DA), voire nul et présence régulière sur les lieux du travail (80 % à fréquence semi-hebdomadaire).

Les conditions géographiques de ce cluster illustrent une intégration urbaine de proximité, en effet 89 % résident au sein du trio de concentration urbaine et universitaire (Constantine, Ali Mendjeli et Khroub), et la totalité réside au sein de l'agglomération. 32 % déclarent avoir déménagé pour se rapprocher du lieu de travail.

Etant donné leur pratique modale, ce groupe n'est pas concerné par l'attente (0 min), ni par la distance entre stations TC et résidence/université. Pour le budget temps de trajet, ils déclarent entre 10 à 20 min et 21 à 40 min ; une répartition équilibrée selon la distance du trajet (les usagers de la marche chez les enseignants, bien que proximaux, ils semblent consacrer plus de temps à se déplacer, comparé aux étudiants, car résidant à l'extérieur des murs de l'université). Les plages horaires sont multiples au sein de cet ensemble ; malgré la dominance claire des horaires classiques journée étendue (HPM/HPS) dans 72 % des réponses, on retrouve d'autres plages horaires fractionnées ou atypiques (ce qui reflète une certaine liberté de déplacement chez ces enseignants).

Au sein de ce groupe, pour les usagers de la voiture ; les critères de choix dominants sont respectivement le confort et la vitesse, dans 79 % et 61 % des réponses. Quant aux usagers de la marche, la proximité est l'unique critère communiqué. Ce cluster semble avoir peu de difficultés de mobilité, en effet 55 % déclarent n'avoir aucune, tandis que pour les automobilistes, un tiers déclare l'embouteillage comme principale difficulté.

**En conclusion**, ce cluster représente un modèle d'autonomie efficace, où la mobilité est simple et se fait en voiture ou en marche. Ces enseignants sont bien intégrés en territoire urbain à proximité de leur lieu de travail. Ce profil constitue une mobilité indépendante du système de transport au sein de l'agglomération, bénéficiant d'une accessibilité optimale, coût et temps de trajet modérés. Ce groupe désigne une grande part des enseignants, néanmoins les autres clusters bien que minoritaires, adhèrent à des pratiques de mobilité et d'autres caractéristiques, liées bien différentes.

○ **Cluster 2 : "Intermodaux réguliers (proximaux et éloignés)"** (18 % de l'échantillon)

Le deuxième cluster regroupe 29 enseignants et reflète un profil de mobilité intermodale, 86 % ont recours à des combinaisons (Tramway-Taxi, Tramway-Bus), une pratique modale fortement dépendante au système de transport collectif de l'agglomération et au-delà. Au sein de ce cluster 20 % des cas change un mode dans leurs combinaisons sur le chemin du retour.

La localisation résidentielle de ce groupe est différenciée, 50 % sont des proximaux urbains, résidant au sein de l'agglomération, et 50 % habitent hors agglomération ou hors wilaya. Ce qui revient à combiner tramway avec des Bus et Taxi urbains dans le premier cas, et interurbains ou inter wilaya dans le second (pour cette moitié, l'escale se fait via les gares routières, et stations urbaines). Cela traduit une logique de contrainte, de par une accessibilité difficile au tramway depuis certaines localités de l'agglomération (notamment en dehors de Constantine et Ali Mendjeli) nécessitant de prendre un premier mode routier, tandis que pour ceux éloignés (hors agglomération et hors wilaya) c'est plutôt la longueur des trajets (l'escale via le tramway est possible et rapide). Néanmoins, une recherche d'efficacité, et d'économie logistique pour ces déplacements est observée chez ce groupe, bien que les déplacements soient relativement coûteux (dépassant souvent les 600 DA pour les plus éloignés), l'intermodalité reste une solution économique, le tramway étant rapide et peu coûteux.

Ce groupe d'enseignants, fournissant un effort physique et logistique pour se déplacer, est tout de même régulier avec une fréquence semi-hebdomadaire pour la plupart. Les plages horaires sont étendues et matinales (HPM/HPS) dans 72 % des cas, souvent en raison de la longueur importante des trajets qui se situent dans 80 % des cas entre 61 et 90 min et plus de 120 min (que ce soit pour les urbains ou éloignés ; car une combinaison inclut deux trajets dans deux modes distincts). Le temps d'attente est variable selon chacun, mais il reste globalement important (plus de 20 min dans 35 % des cas). L'accessibilité aux stations urbaines ou gares routières est plutôt faible (plus de 500m pour plus de la moitié du cluster).

Ce groupe d'enseignant illustre un profil de mobilité adaptative, sans avoir recours au déménagement pour se rapprocher du lieu de travail chez 80 % du cluster. Ils déclarent pour leurs choix modaux les critères suivants : le coût, la disponibilité et la sécurité pour la combinaison ; Bus-Tramway, en plus de la vitesse pour la combinaison taxi-tramway. Ils déclarent cependant des désagréments (difficultés) liés à leur mobilité, avec en tête de liste : l'embouteillage, puis à parts égales : la surcharge et le temps de trajet long.



**Enfin**, ce cluster présente une spécificité géographique différenciée (proximaux et éloigné). Il présente un modèle organisé de mobilité intermodale contrainte, mais efficace soutenue par les transports collectifs (urbains, interurbains, et inter wilaya). Le tramway joue un rôle clé à relier les réseaux TC routiers, infrastructures (gares et stations) et destinations universitaires. Ce profil constitue une mobilité adaptée aux distances longues et l'accessibilité difficile, contrastée par une fréquence de déplacement régulière. Bien que déclarant des difficultés d'embouteillage et des budgets temps importants, les critères de choix ; coût, disponibilité et sécurité, voire la vitesse pour certains, semblent compenser pour les difficultés rencontrées en déplacements ; traduisant un certain équilibre au sein de cette pratique intermodale.

○ **Cluster 3 : "Monomodaux ; multi-usages"** (19 % de l'échantillon)

Ce troisième profil regroupe un sous-ensemble de 31 enseignants bien différenciés par le choix modal, cependant marquée par l'utilisation d'un seul mode (Tramway, voiture, Taxi, Bus, transport informel). 74 % résident à Constantine, Ali Mendjeli, et une minorité à Hamma Bouziane ; des proximaux urbains dont la majorité des déplacements sont interurbains (ce sont des adeptes des transports collectifs et parfois atypiques). Les 26 % qui restent sont des périurbains ou résidant hors Wilaya, utilisant essentiellement la voiture particulière.

Le temps de trajet varie de court à très long selon la distance parcourue (de 10 à 20 min à plus de 120 min). Le temps d'attente ne concerne dans ce cas que les résidents en agglomération urbaine, usagers des transports en commun et qui se situe majoritairement à moins de 10 min. Ils se déplacent selon une fréquence très régulière (81 % semi-hebdomadaire et journalière pour le reste). Une mobilité peu coûteuse (moins de 200 DA) ; pour les usagers du Bus et Tramway, et moyennement coûteuse à très coûteuse (de 210 à 410 à plus de 600 DA) pour les usagers du Taxi, Transport Informel, et la voiture selon la distance (carburant consommé), aussi dans les cas de changement de mode sur le chemin du retour (par exemple, opter pour un taxi à la place du bus ou tramway). Les plages horaires sont à 84 % en HPM/HPS.

Au sein de ce cluster les critères de choix modaux, affichent une prédominance du coût pour l'usage du Bus, tandis que confort et la vitesse dominent pour le reste des modes. Pour les difficultés liées ; l'embouteillage prédomine chez les usagers des modes routiers, tandis que pour le tramway, c'est la surcharge. Cependant, prêt d'un quart de ce cluster affirme ne pas avoir de difficultés (principalement des usagers de voiture, taxi et tramway).

**En conclusion**, ce cluster représente un modèle ambigu ayant attiré à une mobilité monomodale, adaptée à des localisations géographiques résidentielles différentes (urbaine, périurbaine et hors wilaya). Ce profil constitue une mobilité choisie et assumée, avec des

temps de trajets et coûts très variés. Il réunit cependant fréquence très régulière, plages horaires classiques. Ce groupe composé d'usagers de la route et de transport en site propre, exprime essentiellement une difficulté liée aux embouteillages dans le premier cas, et à la surcharge, tandis qu'une partie n'en exprime aucune. Néanmoins, ses penchants modaux semblent justifiés ; économique (Bus), et confortables et rapides (Tramway, Taxi, Voiture).

#### ○ Synthèse des 3 clusters de mobilité enseignante

L'analyse CAH des enseignants met en évidence trois profils distincts. Le Cluster 1, majoritaire, regroupe des enseignants proches, autonomes, utilisant principalement la voiture ou la marche, avec des trajets courts, peu coûteux et sans contraintes. Le Cluster 2 rassemble des intermodaux réguliers, issus de zones urbaines ou éloignées, combinant tramway avec bus ou taxi, souvent confrontés à des temps de trajet longs, des coûts élevés et des difficultés d'accessibilité. Le Cluster 3 réunit des usagers monomodaux aux profils mixtes (urbains ou éloignés), aux pratiques variées mais régulières, avec des expériences différenciées selon le mode : confort pour certains, surcharge ou embouteillage pour d'autres.

### **Conclusion**

Ce chapitre avait pour objectif d'évaluer et de caractériser les schémas de mobilité universitaire des étudiants et enseignants-chercheurs de l'agglomération de Constantine, selon leurs dimensions spatiales, temporelles, modales et organisationnelles, ainsi que leurs impacts sur le système de transport. L'approche méthodologique mixte a combiné observation in situ, analyse d'accessibilité sous SIG, et traitements statistiques descriptifs, factoriels (ACM) et classificatoires (CAH, K-means).

L'ensemble des analyses révèlent une dispersion résidentielle et une structuration claire des flux autour des principaux pôles universitaires, avec une forte concentration aux heures de pointe. Les étudiants apparaissent plus dépendants des transports collectifs, se déplaçant à une fréquence quasi journalière, tandis que les enseignants privilégient des modes individuels motorisés, selon une fréquence semi-hebdomadaire. Les profils dégagés par l'ACM et consolidés par la CAH confirment cette opposition, tout en révélant des nuances liées à l'intermodalité ; plus tributaire des enseignants et globalement due aux contraintes géographiques. La population universitaire contribue significativement à la surcharge des réseaux de transport en période académique, mais selon des logiques de déplacements différentes.

La logistique est logiquement plus prononcée chez le segment enseignants, avec une ascension notable pour les intermodaux éloignés. Les budget-temps sont majoritairement

stables. Les cas de prolongement au retour sont potentiellement liés à la congestion ou au changement modal. La disparité d'accès au transport est confirmée et directement corrélée à la localisation résidentielle, affectant davantage les étudiants en raison de leur dépendance aux transports collectifs.

Ces résultats confirment l'importance de la mobilité universitaire comme facteur structurant du trafic urbain dans un contexte métropolitain polycentrique. La combinaison d'outils mobilisés a permis une lecture fine des comportements de mobilité, constituant des leviers d'action pour optimiser la gestion des flux au sein de ce territoire urbain à cachet universitaire.

### **Conclusion de la partie 3**

La troisième partie a éclairé la place singulière de l'enseignement supérieur dans la dynamique urbaine de l'agglomération de Constantine.

Le développement universitaire, guidé par des politiques nationales successives, a façonné une configuration spatiale multipolaire alignée sur la macroforme urbaine de l'agglomération. Les établissements, répartis dans la triade Constantine, Ali Mendjeli et El Khroub, apparaissent comme des vecteurs de mutation urbaine influençant le tissu environnant, le maillage viaire et les transports collectifs, participant ainsi à la structuration des centralités. Le transport universitaire, atteignant la saturation, ne suffit pas à la demande de mobilité ; c'est le système de transport urbain qui vient soutenir cette mobilité, l'intégrant subtilement dans les flux de la mobilité générale.

A travers l'étude des pratiques réelles de la mobilité des étudiants et enseignants, nous avons pu mettre en évidence des logiques différenciées selon les dimensions spatiales, temporelles, modales et organisationnelles, ainsi que leurs rapports avec la congestion routière et l'accessibilité des centralités. La forte dépendance des étudiants aux transports collectifs et spécialisés et le recours privilégié des enseignants aux modes individuels motorisés, révèlent des inégalités liées à la localisation résidentielle, à l'intermodalité contrainte et aux coûts différenciés. Les critères de choix modal et les difficultés rencontrées varient selon les clusters tirés de l'analyse classificatoire. L'accessibilité temporelle est un facteur déterminant des pratiques modales et de la stabilité des budgets-temps.

Ces résultats traduisent la corrélation intrinsèque entre mobilité universitaire, configuration spatiale et système de transport. L'université, par ses implantations et les flux qu'elle génère, joue un rôle clé dans la recomposition urbaine et la structuration des mobilités, soulignant la nécessité d'intégrer la mobilité universitaire comme enjeu à part entière dans les politiques urbaines et de transport.

## Conclusion générale

Cette recherche s'est inscrite dans le champ de la géographie urbaine et des sciences du transport, en abordant les interactions complexes entre croissance urbaine, organisation spatiale-fonctionnelle, systèmes de transport et mobilité universitaire dans le contexte spécifique de l'agglomération urbaine de Constantine. L'objectif principal poursuivi étant de comprendre, d'analyser et de décortiquer la mobilité universitaire dans ce territoire urbain, à travers les deux segments principaux composant cette frange de société ; les étudiants et enseignants universitaires. Et ainsi vérifier l'impact de ces mouvements massifs et pendulaires sur le système de transport urbain (ses infrastructures et réseaux) en période académique.

Le cheminement de ce travail a suivi une logique progressive, articulant fondements théoriques, analyse contextuelle et application ciblée sur le secteur clé.

**La première partie** a constitué le socle conceptuel et théorique de la recherche, définissant les notions de croissance urbaine, de macroformes, d'organisation fonctionnelle et de dynamiques de mobilité. En mobilisant les modèles classiques de structure urbaine et les travaux contemporains sur l'étalement, la métropolisation et la centralité, elle a mis en évidence les facteurs démographiques, économiques, sociaux et infrastructurels façonnant la forme urbaine. Elle a souligné la nécessité d'analyser conjointement urbanisation et transport, et l'apport d'une approche hybride combinant données spatiales, outils SIG et enquêtes sociales.

**La deuxième partie** a transposé ce cadre au contexte de l'agglomération de Constantine. L'étude diachronique par SIG a révélé le passage d'une organisation monocentrique à une structure polycentrique articulée autour de Constantine, Ali Mendjeli et El Khroub, concentrant l'essentiel de la croissance urbaine, de la population, des activités et des infrastructures. Cette mutation, alimentée par l'expansion démographique et la modernisation des transports, s'accompagne de limites persistantes : congestion des axes principaux, couverture inégale en transports collectifs, révélant les tensions entre croissance spatiale et efficacité du système de transport.

**La troisième partie** s'est focalisée sur le secteur universitaire, dimension rarement analysée localement mais essentielle dans une métropole se positionnant comme pôle universitaire majeur. Avec quatre universités, des écoles supérieures et plus de 91 000 étudiants et enseignants en 2021/2022, ce secteur génère des flux pendulaires quotidiens de grande ampleur reliant les centralités de l'agglomération. L'étude empirique a mobilisé une

observation participante in situ, une mesure comparative d'accessibilité géographique (indice de Shimbel), et une enquête par questionnaire auprès de 400 individus, exploitée par analyses descriptives, factorielles (ACM) et classificatoires (CAH, K-means), permettant une lecture multidimensionnelle des pratiques de mobilité : origines, rythmes, modes, coûts, accessibilité et impacts sur le système de transport.

**Les résultats** apportent une réponse claire à la problématique initiale : la mobilité universitaire constitue un facteur structurant, révélateur et amplificateur des dynamiques de transport dans l'agglomération de Constantine.

- **Structurant**, car il renforce le statut des trois centralités et consolide leurs liaisons : plus de 78 % des mouvements universitaires s'effectuent au sein du trio Constantine, Ali Mendjeli et El Khroub, accentuant la fonction polycentrique de l'agglomération.
- **Révélateur**, car il met en évidence les limites de l'offre de transport : saturation des navettes universitaires, surcharge du tramway et des bus urbains aux heures de pointe, et congestion routière récurrente sur les axes principaux en période académique.
- **Amplificateur**, car l'ampleur et la régularité des flux universitaires ; plus de 84 % concentrés en heures de pointe matinales, et 88 % en heures de pointe du soir, avec une fréquence journalière pour 80 % des étudiants et semi-hebdomadaire pour 78 % des enseignants, accentuent les pressions déjà exercées par la mobilité générale.

**Les résultats** mettent également en lumière, des différences significatives entre les pratiques de mobilité des étudiants et celles des enseignants.

- **Les étudiants**, soumis à des contraintes économiques, dépendent massivement des transports subventionnés et collectifs ; bus universitaires, tramway, bus urbains, ainsi que de la marche pour les résidents en cités universitaires. Leur mobilité est fréquente, pendulaire et calée sur les horaires académiques.

Sans revenu stable, ce segment recourt aux transports collectifs comme alternative peu coûteuse au transport universitaire, souvent saturé et rigide dans ses horaires. La localisation résidentielle ; résidences universitaires parfois éloignées des campus ou domicile familial hors agglomération, implique une mobilité complexe, caractérisée par une faible autonomie modale. La répartition modale de l'ensemble reflète cette réalité : 41 % transport universitaire, 21 % tramway, 16 % marche, 9 % voiture, 6 % intermodalité ; principalement chez les étudiants éloignés sans accès direct au tramway, et 7 % sur les modes restants, dont le transport informel, typique d'Ali Mendjeli.

Sur le plan temporel, les horaires académiques fixes contraignent les étudiants à se déplacer aux heures de pointe, en simultanéité avec la masse des usagers urbains. Les étudiants des communes périphériques ou d'autres wilayas subissent des temps de trajet longs, allongés par les arrêts multiples des transports collectifs. La satisfaction reste mitigée : insatisfaction vis-à-vis du confort, de la ponctualité et de la surcharge, mais appréciation positive du tramway pour sa rapidité et sa régularité, malgré une couverture jugée insuffisante. Une bonne partie considère la mobilité quotidienne comme contraignante.

L'analyse factorielle ACM révèle que la mobilité étudiante est principalement structurée par le mode de transport, le lieu de résidence et la durée des trajets, opposant les étudiants proches des campus ; locaux ou hébergés, usant du transport universitaire ou de la marche, à ceux éloignés pratiquant l'intermodalité. Le coût et la fréquence renforcent cette segmentation, opposant routines simples à mobilités complexes et coûteuses.

La classification CAH distingue quatre clusters :

Le cluster 1 regroupe des étudiants résidents se déplaçant exclusivement à pied, avec une mobilité gratuite, rapide et de proximité. Le cluster 2, majoritaire, rassemble des monomodaux urbains dépendant du transport universitaire ou du tramway, avec un bon niveau d'accessibilité et un coût faible ou nul. Le cluster 3, minoritaire, incarne des étudiants motorisés autonomes privilégiant confort et rapidité, mais confrontés aux embouteillages. Le cluster 4 se distingue par une intermodalité subie ; articulée autour du tramway, liée à des localisations éloignées, un coût élevé et une fréquence irrégulière.

Chaque groupe traduit une logique spatiale, modale et économique spécifique, révélant la diversité des conditions de mobilité au sein de la population étudiante.

- **Les enseignants**, bénéficiant de ressources économiques plus importantes, privilégient la voiture particulière et recourent davantage à l'intermodalité pour ceux non véhiculés ou éloignés, avec des fréquences de déplacement moindres mais plus souples.

Résidant majoritairement dans les centralités urbaines de l'agglomération, leur mobilité se caractérise par une forte autonomie modale : la voiture domine avec 64 % des usages, gage de flexibilité et de confort. L'intermodalité représente 15 % ; taux nettement supérieur à celui des étudiants, tandis que les 21 % restants se répartissent équitablement entre les autres modes, la pratique de la marche et l'usage du VTC sont quasi insignifiants. L'usage monomodal du tramway et du bus urbain demeure résiduel, et concerne surtout les enseignants résidant à proximité des stations.

Des horaires de travail plus souples, souvent concentrés sur des demi-journées, permettent à ce profil d'éviter partiellement les pics de trafic, conservant des budgets-temps moins variables et plus courts. La proximité résidentielle aux centralités et la prédominance de la voiture réduisent l'impact des distances sur les temps de trajet. Les enseignants perçoivent globalement la mobilité comme moins problématique, grâce à leur autonomie modale. Leurs insatisfactions portent davantage sur les conditions de conduite ; notamment la congestion routière et la qualité des infrastructures, que sur l'organisation de l'offre de transport.

L'analyse factorielle ACM révèle que la mobilité enseignante est structurée par le mode de transport, les pratiques intermodales, la durée des trajets et le coût journalier. Ces variables distinguent nettement des profils proches, réguliers et monomodaux, d'autres éloignés, faiblement mobiles et intermodaux soumis à des contraintes logistiques plus lourdes. Le lieu de résidence joue un rôle secondaire, au profit des logiques d'organisation et de fréquence de déplacement.

La classification CAH distingue trois clusters :

Le cluster 1, majoritaire, regroupe des enseignants ; proches et autonomes, utilisant principalement la voiture avec des trajets courts, peu coûteux et sans contraintes majeures. Le cluster 2, minoritaire, rassemble des intermodaux réguliers combinant tramway et bus/taxi, confrontés à des temps de trajet longs, des coûts élevés et des difficultés d'accessibilité. Le cluster 3, minoritaire également, réunit des monomodaux aux profils mixtes ; urbains ou éloignés, avec des pratiques régulières mais des expériences différenciées selon le mode : inconfort pour certains, surcharge ou congestion pour d'autres.

Ces profils traduisent des arbitrages distincts entre distance, coût et accessibilité, révélant la diversité des logiques de mobilité au sein de la population enseignante.

**En somme**, cette polarisation modale ; dépendance collective chez les étudiants, individualisation chez les enseignants, révèle deux logiques contrastées : la mobilité de formation, est vécue comme une contrainte structurelle par les premiers, et comme une contrainte secondaire par les seconds.

Au-delà de ces différences, un point commun subsiste : la centralité du secteur universitaire dans l'organisation des flux quotidiens. Étudiants et enseignants forment ensemble une population active massive dont les déplacements structurent les pics de trafic et pèsent sur le système de transport. Leurs pratiques différenciées produisent des effets cumulés ; surcharge



des transports collectifs et congestion routière aux heures de pointe, particulièrement marqués sur les axes reliant les trois centralités.

La confrontation des résultats aux hypothèses initialement formulées permet de dresser un bilan analytique, que nous développons ci-après.

Les analyses descriptive et multivariée confirment globalement **l'hypothèse 1** : les mobilités universitaires sont massives, pendulaires et fortement différenciées. Les étudiants se distinguent par une fréquence élevée et une dépendance aux transports collectifs, tandis que les enseignants affichent une autonomie modale dominée par la voiture. L'intermodalité est toutefois peu fréquente, et plus représentative chez les enseignants, contrairement à ce qu'anticipait cette partie de l'hypothèse.

Les résultats permettent de valider de manière sélective **l'hypothèse 2** selon les contextes spatio-temporels et de pratiques modales. La concentration des flux universitaires sur les axes structurants et leur synchronisation avec les heures de pointe participent à la surcharge des transports collectifs et du réseau routier, confirmant l'existence d'impacts cumulés et localisés. En revanche, les effets sur la performance globale du système demeurent variables selon les axes et les horaires et ne sont pas systématiquement confirmés. Cependant, la baisse localisée de l'accessibilité est pleinement vérifiée.

Ce travail confirme le rôle structurant des universités dans les dynamiques urbaines et leur capacité à générer des flux spécifiques. Il complète les recherches locales en montrant que, dans le contexte algérien, les campus ne se contentent pas d'accompagner l'extension urbaine, mais redéfinissent directement les centralités et les flux intra-urbains et interurbains. Il apporte également un éclairage original sur ce contexte : poids spécifique du transport universitaire, dispositif rare à l'international ; faible intégration urbaine des campus, fonctionnant comme entités semi-autonomes, à rebours des universités occidentales ouvertes sur le tissu urbain ; importance numérique d'une population universitaire constituant un moteur de la mobilité quotidienne.

Cette recherche contribue ainsi aux études sur les villes à cachet universitaire, soulignant le fait que la mobilité universitaire est à la fois levier de développement territorial et facteur de pression sur les systèmes de transport.

En définitive, la mobilité universitaire n'est pas un phénomène marginal, mais un vecteur structurant des dynamiques urbaines et un élément clé du fonctionnement métropolitain. Elle révèle les tensions entre croissance urbaine, polycentrisme et accessibilité, tout en offrant des opportunités pour repenser l'organisation territoriale. Par son ampleur et sa régularité, elle

constitue un véritable laboratoire dont l'analyse éclaire les défis actuels et futurs de la planification urbaine et des transports dans les métropoles universitaires, à l'image de l'agglomération constantinoise.

### **Limites et pistes de recherche**

Toute recherche comporte ses limites, que nous reconnaissons ici comme autant de pistes de prolongement scientifique et opérationnel.

Certaines tiennent à l'impact réel de la surcharge des transports en commun sur leur efficacité ; vitesse, fréquence des navettes, qui mériterait des mesures plus adaptées. D'autres sont liées aux déclarations des enquêtés : les difficultés perçues, bien que logiques, restent subjectives et varient selon les attentes individuelles. Par ailleurs, la mobilité universitaire, appréhendée ici essentiellement comme un trajet linéaire résidence-université, pourrait être élargie à une approche multipolaire intégrant les déplacements liés aux activités quotidiennes secondaires. Cette perspective permettrait de considérer la mobilité des universitaires comme une chaîne de déplacements et d'identifier d'autres facteurs structurant leur rapport à l'espace urbain, ses infrastructures et ses réseaux de transport.

La gratuité du tramway accordée aux étudiants résidents représente un levier d'intégration urbaine et sociale, élargissant leur mobilité au-delà de l'axe résidence-université. Son impact mériterait d'être exploré dans le cadre de travaux ultérieurs.

Ce travail apporte une base empirique solide à la compréhension de la mobilité universitaire dans l'agglomération de Constantine. Les résultats constituent un socle analytique qui pourra alimenter des réflexions analogues dans d'autres métropoles universitaires algériennes, voire à une échelle plus large, afin d'identifier convergences et spécificités. Il ouvre également une dimension prospective, orientée vers la modélisation de l'évolution future des flux universitaires en fonction de la croissance des effectifs, du développement du secteur et des projets de transport urbain.

## Références bibliographiques

- Abada, R., Labii, B., & Guenadez, Z. (2020). Le rôle et la place du pôle universitaire Constantine 3 dans la dynamique territoriale de Constantine métropole. *Revue Académique des Etudes Sociales et Humaines*, 12(2), 21-33.
- Acherard, S., & Boukerzaza, H. (2020). La mobilité pour les études universitaires dans la ville nouvelle Ali Mendjeli. Lecture et analyse des flux de déplacements. *Revue des sciences humaines*, 961-977.
- Acherard Sabrina. (2004). *Métropolisation et territoires préférentiels de la mondialisation en Algérie. Le cas de Constantine*.
- Adele, S. (2014). Les services innovants de mobilité partagée à la loupe de la recherche en sciences humaines. Le cas du covoiturage dynamique. *TEC Mobilité intelligente*, (223), pp-30.
- Aguejda, R. (2009). *Etalement urbain et évaluation de son impact sur la biodiversité, de la reconstitution des trajectoires à la modélisation prospective. Application à une agglomération de taille moyenne : Rennes Métropole*. université Rennes 2.
- Aguibitova, O. (2006). *AGUIBITOVA, o. (2006). le concept de Métropolisation : transformation d'une ville à une ville mondiale*. Institut européen des hautes études internationales.
- Aguilera, A., Massot, M.-H., & Proulhac, L. (2010). Travailler et se déplacer au quotidien dans une métropole. Contraintes, ressources et arbitrages des actifs franciliens. *Sociétés contemporaines*, 80(SO), 29-45.
- Aguilera, A., & Mignot, D. (2003). Polycentrisme et mobilité domicile-travail. *ASRDLF. Concentration et ségrégation: dynamiques et inscriptions territoriales: XXXIX<sup>e</sup> colloque de l'ASRDLF, 1-3 sept. 2003, Lyon*, (Session D8-3-Transport, accessibilité et localisations en zone urbaine), 17-p.
- Albrecher, R., Curnier, S., & Kaufmann, V. (2023). Le vélo et la marche, une revue de littérature. *Notes de Recherches, Forum Vies Mobiles*.
- Albustanji, A. O., Hassan, M., Alghazawi, O., Louzi, N., & Abu-Romman, A. (2022). A GIS Approach for Revealing Urban Mobility Hotspots: A Case Study of Amman City in Jordan. *Architecture*, 10(7), 3173-3184.
- Alemanno 1, S., & El Bourkadi, S. (2023). Penser la plateforme Uber au prisme de l'épistémologie de la communication organisationnelle. *Communication & management*, 20(1), 103-118.
- Algérie presse service. (2022, janvier 19). *Constantine: hausse significative de la fréquentation du tramway*. <https://rb.gy/vug0f>
- Ali, N. (2021). *Kunst-Arena à Ischgl*.
- Allain, R. (2004). *Morphologie urbaine : Géographie, aménagement et architecture de la ville: Collection U* (Armand Colin).
- Allain, R., Baudelle, G., & Guy, C. (2003). Le polycentrisme, un projet pour l'Europe. (No Title).

- Andan, O., Bonnel, P., & Raux, C. (1988). Les analyses des comportements de mobilité individuelle quotidienne. *Une synthèse bibliographique, Laboratoire d'Economie d Transports, Lyon.*
- Andersen, L. B., Schnohr, P., Schroll, M., & Hein, H. O. (2000). All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports, and cycling to work. *Archives of internal medicine, 160*(11), 1621-1628.
- Antoine, P. (1996). La crise et l'accès au logement dans les villes africaines. COUSSY J., VALLIN J., *Crise et population en Afrique. Crises économiques, politiques d'ajustement et dynamiques démographiques*, 273-290.
- Algérie Presse Service. (2023, août 28). *Œuvres universitaires : Le métro et le tramway gratuits pour les étudiants*. <https://elwatan.dz/oeuvres-universitaires-le-metro-et-le-tramway-gratuits-pour-les-etudiants/>
- Asseraf, G., & Chassard, Y. (2006). Promouvoir la mobilité sur le marché du travail. *Horizons stratégiques*, (2), 76-85.
- AUCAME. (2010). *L'ENQUÊTE MÉNAGES DÉPLACEMENTS (EMD)*.
- aurba. (2012). *Analyse des déplacements secondaires et des chaînes de déplacements*. <https://www.aurba.org/productions/analyse-des-d%C3%A9placements-secondaires-et-des-cha%C3%A9nes-de-d%C3%A9placements/>
- Bagou, G., Ndiaye, A., Hugenschmitt, D., Ebroussard, G., Gerbaud, C., & Tazarourte, K. (2021). Traumatismes consécutifs aux accidents de trottinettes. *Annales Francaises de Medecine d'Urgence, 11*(3), 144.
- Banister, D. (2002). *Transport policy and the environment*. Routledge.
- Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport policy, 15*(2), 73-80.
- Banque mondiale. (2023). *Population urbaine (% du total)*.
- Bański, J. (2022). The classification of small towns—a review of research approaches and an attempt at multi-criteria classification. *Przegląd Geograficzny, 94*(2), 199-218.
- Baouni, T. (2003). *Mobilité, aménagement urbain et développement durable. Document de synthèse, projet de recherche sur la mobilité urbaine*.
- Barabási, A.-L., & Albert, R. (1999). Emergence of scaling in random networks. *science, 286*(5439), 509-512.
- Barré, A. (2004). Rémy Allain: Morphologie urbaine. Géographie, aménagement et architecture de la ville. Paris, A. Colin, coll. U Géographie, 2004, 254 pages. *Espace populations sociétés. Space populations societies*, (2004/3), 695-696.
- Barry, M. (1991). *Through the cities: the revolution in light rail*.
- Barthélemy, M. (2011). Spatial networks. *Physics Reports, 499*(1-3), 1-101. <https://doi.org/10.1016/J.PHYSREP.2010.11.002>
- Bastie, J., & Désert, B. (1991). *La ville* (Masson).
- Batisse, F. (2001). Le transport urbain est-il l'avenir du rail? *Rail Magazine*, (20/21).
- Bauer, G., & Roux, J.-M. (1976). *La rurbanisation ou la ville éparpillée*. Éditions du Seuil Paris.
- Bayart, C., & Bonnel, P. (2010). L'impact du mode d'enquête sur la mesure des comportements de mobilité. *Economie et Statistique/Economics and Statistics*, (437), 47-50.

- BAYOGO, Y., & TOGOLA, L. (2023). Effets sociopsychologiques du transport routier des voyageurs: Cas de la congestion routière et des accidents du transport routier dans la ville de Bamako. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 4(4-2), 156-170.
- Belkhatir, A. (1999). Villes et territoires en Algérie. *Méditerranée*, 91(1), 73-84.
- Bendali, I. (2015). impacts des grands projets de transport sur le décongestionnement des villes: cas de Constantine. *Constantine: université Constantine*, 3(2015), 182.
- Bendjaballah, I. (2023). *La carrière migratoire des étudiants maghrébins à Montréal L'influence de l'expérience urbaine sur leur rétention dans la ville d'accueil*. INRS.
- Benmechiche, M. (2019). *Urbanisation, mobilité et transport urbain dans le groupement de Constantine*.
- Benmechiche, M., & Cherrad, S. E. (2018). La circulation routière à Constantine et son effet sur son accessibilité. *Sciences & Technologie. D, Sciences de la terre*, 189-197.
- Berliner, J. S. (1977). Internal migration: A comparative disciplinary view. In *Internal Migration* (p. 443-461). Elsevier.
- Bernier, C., Blain, S., Boodts, A., Croughs, T., Dawance, B., Bottieau, V., Defer, V., Demeulemeester, S., Fettweis, R., & Grandjean, M. (2021). *Intensification et requalification des centralités pour lutter contre l'étalement urbain et la dépendance à la voiture: rapport final de la subvention 2021*.
- Bertolini, L., Le Clercq, F., & Kapoen, L. (2005). Sustainable accessibility: a conceptual framework to integrate transport and land use plan-making. Two test-applications in the Netherlands and a reflection on the way forward. *Transport policy*, 12(3), 207-220.
- Bessy-Pietri, P. (2000). Recensement de la population 1999. Les formes de la croissance urbaine. *Insee première*, (701).
- Bibri, S. E. (2020). *Advances in the Leading Paradigms of Urbanism and their Amalgamation. Advances in Science, Technology & Innovation*. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-41746-8>
- Bieber, A. (1993). *Questions vives pour une prospective de la mobilité quotidienne* (Numéro 19).
- Bigo, A. (2020). *Transport facing the challenge of energy transition. Explorations between the past and the future, technology and sufficiency, acceleration and slowdown*.
- Black, W. R. (2003). *Transportation: a geographical analysis*. Guilford Press.
- Blanchard, R. (1937). Lavedan (P.).—Géographie des villes. Géographie humaine. *Revue de Géographie Alpine*, 25(2), 441-445.
- Blancheton, B. (s. d.). *MONDIALISATION Histoire de la mondialisation*. Encyclopædia Universalis France. Consulté 11 février 2024, à l'adresse <https://www.universalis.fr/encyclopedie/mondialisation-histoire-de-la-mondialisation/>
- Bochet, B., Gay, J.-B., & Pini, G. (2004a). La ville dense et durable: un modèle européen pour la ville? *Géoconfluences*.
- Bochet, B., Gay, J.-B., & Pini, G. (2004b). La ville dense et durable: un modèle européen pour la ville? *Géoconfluences*.
- Bohte, W., & Maat, K. (2008). *Deriving and Validating Trip Destinations and Modes for Multiday GPS-Based Travel Surveys: Application in the Netherlands*.

- Bonn, F., & Rochon, G. (1992). Précis de télédétection volume 1: Principes et méthodes. *Sainte-Foy: Presse de l'université du Québec/AUPELF*.
- Bonnaïfous, A. (2004). Le choix entre voiture et transport collectif. *Villes et économie*, (Chapitre 7), pp-185.
- Bonnaïfous, A., Patier-Marque, D., & Plassard, F. (1981). *Mobilité et vie quotidienne*. Presses universitaires de Lyon. <https://doi.org/https://doi.org/10.4000/books.pul.7430>
- Bonnel, P. (2002). *Prévision de la demande de transport*. <https://theses.hal.science/tel-00268919>
- Bonnel, P. (2004). *Prévoir la demande de transport*.
- Booyesen, M. J., Andersen, S. J., & Zeeman, A. S. (2013). Informal public transport in Sub-Saharan Africa as a vessel for novel Intelligent Transport Systems. *IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems, Proceedings, ITSC*, 767-772. <https://doi.org/10.1109/ITSC.2013.6728324>
- Bordreuil, J. S. (1995). De la densité habitante aux densités mouvantes: l'hyperurbanité. Développement périphérique et mobilité. *Les annales de la recherche urbaine*, 67(1), 5-14.
- Boudjabi, N. H., Bouzahzah, F., & Bouchareb, A. (2018). Lire la ville d'aujourd'hui... réécrire celle de demain ! Constantine le legs : entre permanences et mutations. *Sciences & Technologie. D, Sciences de la terre*, 199-210.
- BOUKEROUI, H. (2017). *La mixité fonctionnelle, outil d'un développement urbain durable «Le cas du quartier Rfana, Tébessa»*.
- Bouneau, C., Derdevet, M., & Galland, J.-B. (2014). *Réseaux de transport et réseaux d'énergie: qui doit prendre en charge*.
- BOUSQUET, A. (2023a). *Modélisation de la demande de déplacements, Étape de distribution - Principes méthodologiques et mise en oeuvre - Cerema*. <https://doc.cerema.fr/Default/doc/SYRACUSE/595321/modelisation-de-la-demande-de-deplacements-etape-de-distribution-principes-methodologiques-et-mise-e>
- BOUSQUET, A. (2023b). *Modélisation de la demande de déplacements, Étape de génération - Principes méthodologiques et mise en oeuvre - Cerema*. <https://doc.cerema.fr/Default/doc/SYRACUSE/595319/modelisation-de-la-demande-de-deplacements-etape-de-generation-principes-methodologiques-et-mise-en>
- Boussaha, H. (2022). *TRANSPORT PAR CABLE: DYNAMIQUE URBAINE D'INTERMODALITE ET DE MOBILITE DURABLE À GUELMA*.
- Bradshaw, Y. W. (1987). Urbanization and underdevelopment: A global study of modernization, urban bias, and economic dependency. *American Sociological Review*, 224-239.
- Brausch, G. (2016). La Charte d'Athènes. Lecture collective d'un classique de la pensée urbaine. *Dérivations: pour le débat urbain*, (3).
- Brennan, J., Cochrane, A., Lebeau, Y., & Williams, R. (2018). *The University in its Place: social and cultural perspectives on the regional role of universities*. Springer.
- Bretagnolle, A. (2015). La naissance du périurbain comme catégorie statistique en France. Une perspective internationale 1. *L'Espace géographique*, 44(1), 18-37.

- Brisbois, X. (2010). *Le processus de décision dans le choix modal : importance des déterminants individuels, symboliques et cognitifs*. <https://theses.hal.science/tel-00556569>
- Brogan, U. (2022). *The alternative modernity of the bicycle in British and French literature, 1880–1920*. Edinburgh University Press.
- Bruzzo, M. (2021). Medium-Sized smart cities: A smart vision for urban centralities and buildings. From the European Case History, to a proposal for the City of Parma, Italy. *Organizing Smart Buildings and Cities: Promoting Innovation and Participation*, 99-123.
- Buisson, M.-A., Mignot, D., & Aguilera-Belanger, A. (2001). Métropolisation et polarités intra-urbaines\*. Le cas de Lyon. *Revue d'économie régionale et urbaine*, (2), 271-296.
- Burrough, P. A., McDonnell, R. A., & Lloyd, C. D. (2015). *Principles of geographical information systems*. Oxford university press.
- Cabrera-Arnau, C., Zhong, C., Batty, M., Silva, R., & Kang, S. M. (2023). Inferring urban polycentricity from the variability in human mobility patterns. *Scientific Reports*, 13(1), 5751.
- Carlucci, M., Zambon, I., & Salvati, L. (2020). Diversification in urban functions as a measure of metropolitan complexity. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 47(7), 1289-1305.
- Caron, F., & Berthet, C. (1983). Réflexions à propos de l'exposition de Paris de 1881. *Bulletin d'histoire de l'électricité*, 2(1), 7-18.
- Carpentier, S., & Gerber, P. (2009). *Les déplacements domicile-travail: en voiture, en train ou à pied?*
- Cattan, N., Berroir, S., & Saint-Julien, T. (2005). La mobilité des étudiants entre les universités franciliennes. *Les cahiers de l'IAURIF*, (143), 76-84.
- Cattan, N., Pumain, D., Saint-Julien, T., & Rozenblat, C. (1999). *Le système des villes européennes*. Paris, Economica (1ère éd. 1994).
- cerema. (2015). *Modélisation multimodale des déplacements de voyageurs Concevoir un modèle de choix modal*.
- CERTU. (2000, septembre). *La forme des villes : Caractériser l'étalement urbain et réfléchir à de nouvelles modalités d'actions* - Cerema. [https://doc.cerema.fr/Default/doc/SYRACUSE/14227/la-forme-des-villes-caracteriser-l-etatement-urbain-et-reflechir-a-de-nouvelles-modalites-d-actions?\\_lg=fr-FR](https://doc.cerema.fr/Default/doc/SYRACUSE/14227/la-forme-des-villes-caracteriser-l-etatement-urbain-et-reflechir-a-de-nouvelles-modalites-d-actions?_lg=fr-FR)
- Cervero, R. (1998). *The transit metropolis: a global inquiry*.
- Cervero, R., Iuchi, K., & Suzuki, H. (2013). *Transformer les villes grace aux transports en commun: integration des politiques en matiere de transports et d'aménagement du territoire a l'appui d'un developpement urbain durable-resume analytique*. The World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/c78c46a8-8701-52ab-b4d2-9061304a265f/content>
- Cervero, R., & Murakami, J. (2010). Effects of built environments on vehicle miles traveled: evidence from 370 US urbanized areas. *Environment and planning A*, 42(2), 400-418.
- CETE. (2012). *Indicateur d'étalement urbain pour l'habitat*.

- Chabane, L. (2014). Le secteur privé des transports urbains de voyageurs, quelles logiques de fonctionnement? Une enquête auprès des opérateurs privés à Alger. *Les cahiers du cread*, 109, 89-120.
- Chabanel, B. (2007). *Les techniques des transports et la région lyonnaise: rétrospective, actualité, prospective*. Février.
- Chadzamira, R., & Chigara, B. (2024). Higher Education Institutions and the Socio-Economic Sustainability of “Declining” Towns. In *Urban Infrastructure in Zimbabwe: Departures, Divergences and Convergences* (p. 127-142). Springer.
- Chapelon, L. (1996). Modélisation multi-échelles des réseaux de transport: vers une plus grande précision de l’accessibilité. *Mappemonde*, 43(3), 28-36.
- Chassagne, & Aline. (2013). Christophe Dargère, L’observation incognito en sociologie. <http://journals.openedition.org/lectures>. <https://doi.org/10.4000/LECTURES.10711>
- Cherrad, M. M. (2009). l’impact d’un campus universitaire sur la dynamique urbaine. *Cas du pôle universitaire Ali Mendjeli et de l’université d’Oum El Bouaghi, mémoire de magister, université Mentouri Constantine*, 159p.
- Cherrad, M. M. (2016). *Campus universitaires et territoires urbains, pour quelles formes de développement et d’intégration ?* <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/622>
- CHERRAD, M. M. (2021). Université et politiques de localisation urbaine en Algérie. *Bulletin de la Société Géographique de Liège*.
- CHETTAH, S. E., & MESSACI, N. (2014). LA MOBILITE URBAINE A EL KHROUBI, ENTRE PRATIQUES ET ASPIRATIONS DES CITADINS. *Sciences & Technologie. D, Sciences de la terre*, 83-92.
- Choay, F. (1965). *Urbanisme, utopies et réalités-Une anthologie*. Revue française de sociologie, Editions du seuil, Paris .
- Chomel, G., & Robert, M. (2010). *Dictionnaire critique de l’automobile – carfree.fr*. <https://carfree.fr/index.php/2008/02/04/dictionnaire-critique-de-lautomobile/>
- Chore, W. V., Mwea, S. K., Osano, S. N., & Wachira, M. (2022). Inclusive and Sustainable Public Transportation in Nairobi. *East African Journal of Engineering*, 5(1), 156-162.
- Chrisman, N. (2012). PORNON, Henri (2011) SIG. La dimension géographique du système d’information. Paris, Dunod, 271 p.(ISBN 978-2-10-054600-8). *Cahiers de géographie du Québec*, 56(158), 509-510.
- Claude, G. (2019). *La méthode de l’observation pour vos recherches: définition, types et exemple*. Scribbr.
- Cloutier, M.-S., & Lachapelle, U. (2022). *Préoccupations et besoins de recherche au sujet des appareils de micromobilité: une revue des écrits scientifiques*.
- CNRC. (2021). *évolution des commerçants inscrits (actifs) au registre du commerce dans tous les secteurs, Wilaya de Constantine, période : de fin 1997 à fin 2021*.
- Collet, C. (1992). Systèmes d’information géographique en mode image. *Collection gérer l’environnement*.
- Colsaet, A., Laurans, Y., & Levrel, H. (2018). What drives land take and urban land expansion? A systematic review. *Land Use Policy*, 79, 339-349. <https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2018.08.017>



- Commenges, H. (2014). La mobilité comme variabilité temporelle de la présence spatiale. *Flux*, (1), 41-55.
- Commerçon, N. (2021). *La dynamique du changement en ville moyenne: Chalon, Mâcon, Bourg*. Presses universitaires de Lyon.
- Comtois, C., & Slack, B. (2009). *The Geography of Transport Systems*. [https://books.google.dz/books?hl=fr&lr=&id=I1V5AgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT8&dq=Rodrigue,+J.-P.,+Comtois,+C.,+%26+Slack,+B.+\(2013\).+The+Geography+of+Transport+Systems.+Routledge&ots=19dRwx-qa6&sig=TmOoXKV1Qt6tR97gf67adLFHIA0&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.dz/books?hl=fr&lr=&id=I1V5AgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT8&dq=Rodrigue,+J.-P.,+Comtois,+C.,+%26+Slack,+B.+(2013).+The+Geography+of+Transport+Systems.+Routledge&ots=19dRwx-qa6&sig=TmOoXKV1Qt6tR97gf67adLFHIA0&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Conesa, A. (2010). *Modélisation des réseaux de transports collectifs métropolitains pour une structuration des territoires par les réseaux: applications aux régions Nord-Pas-de-Calais et Provence-Alpes-Côte d'Azur*.
- Conteh, M. (2024). Evolving Dynamics of Higher Education Institutions and Their Cities (1980-2020). *Metropolitan Universities*, 35(2).
- COPENHAGEN, C. O. F. (2019). The Bicycle Account 2018–Copenhagen City of Cyclists. *Copenhagen: Technical and Environmental Administration of Copenhagen*.
- Côte, M. (1994). L'urbanisation en Algérie: idées reçues et réalités. *Travaux de l'Institut de Géographie de Reims*, 85(1), 59-72.
- Crouzel, I. (2010). *La prise en compte de l'accessibilité spatiale dans la décision de santé publique: l'exemple de la médecine ambulatoire en Auvergne et en Nord-Pas-de-Calais*.
- Crozet, Y., Mercier, A., & Ovtracht, N. (2012). Évaluer les impacts sociaux des politiques de mobilité urbaine: de l'accessibilité spatiale à l'accessibilité sociale. *Cahiers de géographie du Québec*, 56(158), 381-403.
- Crucitti, P., Latora, V., & Porta, S. (2006). Centrality in networks of urban streets. *Chaos*, 16(1). <https://doi.org/10.1063/1.2150162/321923>
- Curtis, C., & Scheurer, J. (2010). Planning for sustainable accessibility: Developing tools to aid discussion and decision-making. *Progress in Planning*, 74(2), 53-106. <https://doi.org/10.1016/J.PROGRESS.2010.05.001>
- Curtis, W. J. R. (1986). Le Corbusier: ideas and forms. (*No Title*).
- Czarnecki, A. (2018). Consumption patterns of second home owners and their importance for rural multifunctionality. *Wies i Rolnictwo*, 179(2), 209-229.
- da Cunha, A., & Both, J.-F. (2004). Métropolisation, villes et agglomérations. *Office fédéral de la statis*.
- da Cunha, A., Rey, F., & Chalas, Y. (s. d.). *Centralités, urbanisme durable et projet*. Observatoire universitaire de la Ville et du Développement durable.
- Daganzo, C. F. (2010). Structure of competitive transit networks. *Transportation Research Part B: Methodological*, 44(4), 434-446. <https://doi.org/10.1016/J.TRB.2009.11.001>
- De Crecy, R. (1979). Quelques réflexions sur la notion d'accessibilité (suivi d'un commentaire de G. KOENIG). *Les Cahiers Scientifiques du Transport/Scientific Papers in Transportation*, 1, 18-32.
- De Hartog, J. J., Boogaard, H., Nijland, H., & Hoek, G. (2010). Do the health benefits of cycling outweigh the risks? *Environmental health perspectives*, 118(8), 1109-1116.

- De Lapparent, M. (2004). *De la valeur du temps à la valeur du risque de perte en temps dans les transports: le cas des déplacements domicile-travail* (Vol. 191). Th: Sciences Economiques: Paris I Panthéon-Sorbonne.
- de Palma, A., & Fontan, C. (2001). Eléments d'analyse de la composante horaire des déplacements: le cas de la région Ile-de-France. *Les Cahiers Scientifiques du Transport-Scientific Papers in Transportation*, 39.
- Debbabi, S. (2020). *La polycentralité urbaine: pour la restructuration d'un territoire fragmenté. Cas d'étude: le groupement urbain de Constantine*.
- Debizet, G. (2011). L'évolution de la modélisation des déplacements urbains en France 1960-2005: Le poids de l'organisation institutionnelle des transports. *Flux*, (3), 8-21.
- Dechaicha, A., & Alkama, D. (2020). Détection du changement de l'étalement urbain au Bas-Sahara algérien: apport de la télédétection spatiale et des SIG. Cas de la ville de Biskra (Algérie). *Revue Française de Photogrammétrie et de Télédétection*, (222), 43-51.
- Demoraes, F. (2009). De l'intérêt d'une étude sur la vulnérabilité des réseaux routiers et de transport pour la compréhension des vulnérabilités territoriales—Le cas du District Métropolitain de Quito (Équateur). *Cybergeo: European Journal of Geography*.
- Deneffe, S., Bresson, S., Sussuet, A., & Roux, N. (2006). *Habiter Le Corbusier: pratiques sociales et théorie architecturale*. PU Rennes.
- Derrible, S., & Kennedy, C. (2010). Characterizing metro networks: State, form, and structure. *Transportation*, 37(2), 275-297. <https://doi.org/10.1007/S11116-009-9227-7/METRICS>
- desktop.arcgis.com. (s. d.). *Fonction de classification ML—ArcMap | Documentation*. Consulté 31 août 2025, à l'adresse <https://desktop.arcgis.com/fr/arcmap/latest/manage-data/raster-and-images/ml-classify-function.htm>
- Dhaher, N. (2010). Aménagement universitaire et mutations urbaines en Tunisie. *Cahiers de géographie du Québec*, 54(152), 337-353.
- Diabi, A., & Lazri, Y. (2021). *Systèmes de transports urbains et pratiques d'intermodalité à Constantine—le cas du Tramway*.
- Diabi, A., & Lazri, Y. (2022). *Mutations urbaines et modes de transports: entre vecteur de dynamisme et facteur de mobilité urbaine - cas du tramway de Constantine -*. UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER -CONSTANTINE 3 - FACULTE D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME.
- Diao, M., Kong, H., & Zhao, J. (2021). Impacts of transportation network companies on urban mobility. *Nature Sustainability*, 4(6), 494-500.
- Diderot, D., & d'Alembert, J. L. R. (1776). *Encyclopédie, ou, Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers* (Vol. 5). Pergamon Press.
- Didier, M., & Prud'homme, R. (2007). *Infrastructures de transport, mobilité et croissance*.
- Dieleman, F. M., Dijst, M., & Burghouwt, G. (2002). Urban form and travel behaviour: micro-level household attributes and residential context. *Urban studies*, 39(3), 507-527.
- Dijkstra, L., Poelman, H., & Veneri, P. (2019). *The EU-OECD definition of a functional urban area*.
- Dill, J., & Carr, T. (2003). Bicycle commuting and facilities in major US cities: if you build them, commuters will use them. *Transportation research record*, 1828(1), 116-123.

- Dimou, M., & Schaffar, A. (2011). Les théories de la croissance urbaine. *Revue d'économie politique*, (2), 179-207.
- Dinda, S., Ghosh, S., & Das Chatterjee, N. (2019). An analysis of transport suitability, modal choice and trip pattern using accessibility and network approach: a study of Jamshedpur city, India. *Spatial Information Research*, 27(2), 169-186. <https://doi.org/10.1007/S41324-018-0223-X/METRICS>
- Direction des Transports. (2009). *ETUDE DU PLAN DE TRANSPORT DE VOYAGEURS DANS L'AGGLOMERATION DE CONSTANTINE*.
- Direction Des Travaux Publics Constantine. (2020). *Recensement du Trafic Routier - Année 2020 - RN T.J.M.A - Les Deux ( 02 ) Sens*.
- Dixon, C. J., & Leach, B. (1978). *Sampling methods for geographical research*.
- Dobruszkes, & Frédéric. (2010). Jean-Pierre Orfeuill, Une approche laïque de la mobilité. <http://journals.openedition.org/vertigo>. <https://doi.org/10.4000/VERTIGO.9339>
- DPSB. (2024). *transport oeuvres universitaires Constantine*.
- Drevelle, M. (2013). *A comme accessibilité – groupe fmr (flux, matrices, réseaux)*. <https://groupefmr.hypotheses.org/2443>
- Drevon, G., Gumy, A., & Kaufmann, V. (2021). Pour une approche rythmique des modes de vie et de la mobilité. *Espaces et sociétés*, 182(1), 165-186.
- Druon, P., & Duvillier, Q. (2015). *La mixité fonctionnelle condition d'un renouvellement urbain durable ?*
- DTP Constantine. (2020). *Recensement du Trafic Routier*.
- Dumolard, P. (1999). Accessibilité et diffusion spatiale. *L'espace Géographique*, 205-214. [https://www.persee.fr/doc/spgeo\\_0046-2497\\_1999\\_num\\_28\\_3\\_1254](https://www.persee.fr/doc/spgeo_0046-2497_1999_num_28_3_1254)
- Dumont, M., & Hellier, E. (2010). Les nouvelles périphéries urbaines. Formes, logiques et modèles de la ville contemporaine. *Lectures, Publications reçues*.
- Dupont, V., & Pumain, D. (2000). De la ville compacte aux métropoles polycentriques. *IRD*, 1022, 656.
- Durand, J.-P., & Weil, R. (1989). *Sociologie contemporaine. (No Title)*.
- Duranton, G., Turner, M. A., Arnott, R., Borenstein, S., Desmet, K., Brueckner, J., Couture, V., Glaeser, E., Kohlhagen, S., Kopp, A., Levinson, D., Michaels, G., & Mun, K. (2011). The Fundamental Law of Road Congestion: Evidence from US Cities. *American Economic Review*, 101(6), 2616-2652. <https://doi.org/10.1257/AER.101.6.2616>
- Edelblutte, S. (2018). Ville-usine, ville industrielle, ville d'entreprise... Introduction à des approches croisées du fait industrialo-urbain. *Revue Géographique de l'Est*, 58(3-4).
- Enault, C. (2003). *Vitesse, accessibilité et étalement urbain : analyse et application à l'aire urbaine*. Université de Bourgogne – Dijon.
- ESRI. (s. d.). *Qu'est-ce qu'un SIG ? | Technologie de cartographie de système d'information géographique*. Consulté 31 août 2025, à l'adresse <https://www.esri.com/fr-fr/what-is-gis/overview>
- Eurostat. (2021). *Statistiques de la mobilité des passagers - Statistics Explained*. <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?oldid=479608>
- Ewing, R., Pendall, R., & Chen, D. (2002). *Measuring sprawl and its impact*.

- Faivre d'Arcier, B. (1992). *La voirie urbaine : de l'accumulation à la gestion patrimoniale* | Theses.fr. <https://theses.fr/1992LYO22008>
- Fanchette, S. (2015). *Hà Nôi, future métropole: rupture dans l'intégration urbaine des villages*. IRD éditions. <https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.8852>
- Ferrell, C. E., Mathur, S., & Mendoza, E. (2008). *Neighborhood crime and travel behavior: An investigation of the influence of neighborhood crime rates on mode choice*.
- Ferrez, E., Haldimann, L., Heers, M., Kleiner, B., Rérat, P., & Stam, A. (2019). *Entre mobilité temporaire et ancrage local: portrait de la jeunesse suisse*. Somedia Buchverlag.
- Filali, M., & Dib, B. (2022). Interference between economic activities and housing, and the appearance of conflicts of use: Case of new urban housing area of Daksi, Constantine, Algeria. *International Journal of Innovative Studies in Sociology and Humanities*. <https://doi.org/10.20431/2456-4931.0705006>
- Fishman, E., Washington, S., & Haworth, N. (2012). Barriers and facilitators to public bicycle scheme use: A qualitative approach. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 15(6), 686-698.
- Fishman, E., Washington, S., & Haworth, N. (2013). Bike share: a synthesis of the literature. *Transport reviews*, 33(2), 148-165.
- Fishman, R. (2008). *Bourgeois utopias: The rise and fall of suburbia*. Basic books.
- Fourny, M.-C., Feyt, G., Leysens, T., Duvillard, S., Koop, K., & Talandier, M. (2013). Quelle gouvernance territoriale pour une urbanisation orientée par le rail dans les aires métropolitaines? Les leçons d'une expérimentation régionale. *Colloque ASRDLF 2013" Cultures, patrimoines et savoirs"/Université Catholique de Louvain*.
- Fritz, J.-C. (2003). La «mise en jeu» de la santé par la mondialisation. *Santé publique*, (3), 257-266.
- Gallety, J.-C. (2013). *Le processus de métropolisation et l'urbain de demain*. Certu.
- Gallez, C., Maulat, J., Roy-Baillargeon, O., & Thébert, M. (2015). Le rôle des outils de coordination urbanisme-transports collectifs dans la fabrique politique urbaine. *Flux*, (3), 5-15.
- Gao, Y., & Zhu, J. (2022). Characteristics, Impacts and trends of urban transportation. *Encyclopedia*, 2(2), 1168-1182.
- Gaschet, F. (2003). Émergence de pôles secondaires et rôle des macroagents urbains au sein de l'agglomération bordelaise. *Revue d'Économie régionale et urbaine*, (5), 707-732.
- Gaschet, F., & Lacour, C. (2002). Métropolisation, centre et centralité. *Revue d'Economie Regionale Urbaine*, (1), 49-72.
- Gaudard, G., & Perriard, M. (1990). La mesure de l'évolution de l'accessibilité régionale. *Revue d'économie régionale et urbaine*, (3), 329-346.
- Gaudry, M. (2016). *Quelques évolutions du modèle de trafic à quatre étapes entre le Grand Chicago et le Grand Paris, 1956-2016*.
- GEIC. (2014). *RE5 Changements climatiques 2014: Atténuation des changements climatiques*.
- Gelderblom, D., & Kok, P. C. (1994). *Urbanisation: South Africa's Challenge* (Vol. 2). HSRC Press.

- Gerardin, M., & Pramil, J. (2023). *En 15 ans, les disparités entre quartiers, mesurées selon le revenu, se sont accentuées dans la plupart des grandes villes.*
- Gerils, V. (2016). Espace et action publique cohérents: une stratégie territoriale d'accessibilité sur le département du Val de Marne [94]. *Espace populations sociétés. Space populations societies*, (2016/2). <https://doi.org/https://doi.org/10.4000/eps.6299>
- Germain, A., & Vultur, M. (2016). *Entre mobilité et ancrage: les étudiants internationaux à l'INRS.*
- Gervais-Lambony, P. (2004). Mondialisation, métropolisation et changement urbain en Afrique du Sud. *Vingtème siècle*, (1), 57-68.
- Gervais-Lambony, P., & Dorier-Apprill, E. (2001). *Vocabulaire de la ville: notions et références.* Temps. <https://books.google.dz/books?id=o5v-AAAACAAJ>
- Ghenouchi-Samali, R. G. (2019). *Les transports collectifs urbains à Constantine entre dérégulation et bonne gouvernance.* <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/375>
- Ghorra-Gobin, C. (1997). Ville et culture suburbaine: l'expérience Nord-Américaine. *Villes et politiques urbaines au Canada et aux États-Unis, Presses de la Sorbonne Nouvelle*, 69-80.
- Ghorra-Gobin, C. (2018). L'urbanisation du monde: l'hétérogénéité du fait urbain et l'avènement de la métropole. *Pollution Atmosphérique: climat, santé, société*, (237-238).
- Girault, M., & Grima, M.-C. (1998). Diagnostic et perspectives à long terme de la demande de transport. *Notes de synthèse du SES*, 120.
- Giuliano, G., & Hanson, S. (2017). *The Geography of Urban Transportation, Fourth Edition.* Guilford Publications. <https://books.google.dz/books?id=WE3IDAAAQBAJ>
- Gonzalez-Feliu, J., Ambrosini, C., Gardrat, M., & Routhier, J.-L. (2012). Comprendre les chaînes de déplacements pour l'approvisionnement des ménages: une approche empirique. *Revue française de gestion industrielle*, 31(3), 105-122.
- Gössling, S. (2016). Urban transport justice. *Journal of transport Geography*, 54, 1-9.
- Gottmann, J. (1963). L'urbanisation en Amérique du Nord et en Europe occidentale: notes comparatives. *Social Science Information*, 2(3), 33-52.
- Gouin, T., & CERTU, F. (2007). Planification urbaine et tramway en France: les leçons de l'expérience du tramway français moderne. *Rapport technique, Lyon (France), CERTU.*
- Graham, S. (2002). Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition. *Splintering Urbanism.* <https://doi.org/10.4324/9780203452202>
- Guérois, M., & Paulus, F. (2002). Commune centre, agglomération, aire urbaine: quelle pertinence pour l'étude des villes? *Cybergeo*, 212, 15.
- Gumuchian, H., & Marois, C. (2000). Initiation à la recherche en géographie. *Initiation à la recherche en géographie.* <https://doi.org/10.4000/BOOKS.PUM.14790>
- Gutfreund, O. D. (2004). *Twentieth-century sprawl: highways and the reshaping of the American landscape.* Oxford University Press.
- Haddab, N. (2003). *a ville universitaire, une identité singulière: recherches sur le cas de Montpellier.*
- Halleux, J.-M., Larrue, C., & Ruegg, J. (2005). Territoires et développement durable. *Les 2 jours du PUCA «Recherche urbaine: Confrontations européennes».*

- Hamacek, Š., Bartłomiejczyk, M., Hrbáč, R., Mišák, S., & Stýskala, V. (2014). Energy recovery effectiveness in trolleybus transport. *Electric Power Systems Research*, 112, 1-11.
- Handy, S. (2005). Critical assessment of the literature on the relationships among transportation, land use, and physical activity. *Transportation Research Board and the Institute of Medicine Committee on Physical Activity, Health, Transportation, and Land Use. Resource paper for TRB Special Report*, 282(1), 1-81.
- Hardouin, M., & Moro, B. (2014). Étudiants en ville, étudiants entre les villes. Analyse des mobilités de formation des étudiants et de leurs pratiques spatiales dans la cité: Le cas de la Bretagne. *Noréis*, 230, 73-88.
- Harms, L., Bertolini, L., & Te Brömmelstroet, M. (2014). Spatial and social variations in cycling patterns in a mature cycling country exploring differences and trends. *Journal of Transport & Health*, 1(4), 232-242.
- Hassani, I. (2009). Processus de métropolisation et étalement urbain, quels conséquences sur la ville de Constantine. *Sciences & Technologie. D, Sciences de la terre*, 79-86.
- Hasse, J., & Lathrop, R. G. (2003). A housing-unit-level approach to characterizing residential sprawl. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 69(9), 1021-1030.
- He, C. (2012). *Modernization science: The principles and methods of national advancement*. Springer Science & Business Media.
- Healey, P. (2006). *Urban complexity and spatial strategies: Towards a relational planning for our times*. Routledge.
- Heinen, E., Van Wee, B., & Maat, K. (2010). Commuting by bicycle: an overview of the literature. *Transport reviews*, 30(1), 59-96.
- Howard, E. (1965). *Garden cities of to-morrow* (Vol. 23). Mit Press.
- Huet, M. (1993). *Les équilibres des fonctions dans la ville: pour une meilleure qualité de vie*. Direction des journaux officiels.
- Huet, N. (2023). *Voici les 10 villes les plus cyclables du monde (et 9 neuf sont en Europe)*. <https://fr.euronews.com/next/2023/06/20/voici-les-10-villes-les-plus-cyclables-du-monde-et-9-neuf-sont-en-europe>
- Hugill, P. J. (1993). *World trade since 1431: Geography, technology, and capitalism*. JHU Press.
- Huguenin-Richard, F. (2010). Mobilité urbaine: de l'automobilisme à l'éco-mobilité. Un long chemin.... *Mobilités*, 109-137.
- Huong, T., & Pham, T. (2016). *Apports et difficultés d'une collecte de données à l'aide de récepteurs GPS pour réaliser une enquête sur la mobilité*. <https://theses.hal.science/tel-01429677v1>
- Institut International de Metropolis. (2009). *Le changement climatique : les villes en action*.
- IUTP. (2020). *Rapport 2020 sur la structure des appels d'offres d'autobus | UITP*. <https://www.uitp.org/publications/bus-tender-structure-report-2020/>
- Jensen, J. R. (1996). *Introductory digital image processing: a remote sensing perspective*.
- Join-Lambert, E. (1981). Les ménages roulent plus, les voitures roulent moins. *Economie et statistique*, 136(1), 43-51.

- Jones, J. (1984). *The politics of transport in twentieth-century France*. McGill-Queen's Press-MQUP.
- Journal L'Expression. (2022, novembre 2). *Transport gratuit pour les étudiants de Constantine*. <https://www.lexpressiondz.com/chroniques/de-quoi-jme-mele/transport-gratuit-pour-les-etudiants-de-constantine-324339>
- Julien, P. (2001). Les grandes villes françaises étendent leur influence. *Insee première*, 766(4).
- Kada, N. (2012). IV. Les autorités organisatrices de transports urbains (AOTU). *Annuaire des Collectivités Locales*, 32(1), 97-106.
- Kaghouché, M., & Benkechache, I. (2023). THE IMPACT OF THE TRAMWAY ON PEDESTRIAN ACCESSIBILITY IN THE NEW CITY OF ALI MENDJELI IN CONSTANTINE. *International Journal of Innovative Technologies in Social Science*, (2(38)). [https://doi.org/10.31435/RSGLOBAL\\_IJITSS/30062023/7989](https://doi.org/10.31435/RSGLOBAL_IJITSS/30062023/7989)
- Kananura, P. (2001). *Les mobilités et la ville de demain*. Bordeaux: Université Bordeaux3.
- KARA, H., LAROUK, M. E. D. E. L. H., & BRUNFAUT, V. (2010). DE LA COMPACITÉ À L'ÉTALEMENT URBAIN OU DE LA VILLE PÉDESTRE À LA VILLE MOTORISÉE: QUELLE ALTERNATIVE POUR UN DÉVELOPPEMENT URBAIN DURABLE DE CONSTANTINE? *Sciences & Technologie. D, Sciences de la terre*, 107-117.
- Kaufmann, V. (2016). *Rethinking the city*. Routledge.
- Kaufmann, V., & Jemelin, C. (2004). La motilité, une forme de capital permettant d'éviter les irréversibilités socio-spatiales. *Espaces et sociétés aujourd'hui. En: Colloque de Rennes*, 21-22.
- Kaufmann, V., Pflieger, G., Jemelin, C., & Barbey-Horvath, J. (2007). Inégalités sociales d'accès: quels impacts des politiques locales de transport? *EspacesTemps. net*, 2007.
- Kelley, A. C., & Burley, N. (2014). *What drives third world city growth?* (Vol. 638). Princeton University Press.
- Khelfat, M., & Baouni, T. (2018). Promoting Pedestrian Eco-Mobility Through the Characteristics of the Physical Environment of Algerian Urban Context? The Example of Algiers/What Degree of Influence? *European Journal of Sustainable Development*, 7(4), 280.
- König, D. (1936). *Theorie der endlichen und unendlichen Graphen*, Leipzig: Akad. Verlagsges. mbH.
- L E Jeannic, T., & Vidalenc, J. (1997). Pôles urbains et périurbanisation: le zonage en aires urbaines. *INSEE PREMIERE*, (516).
- LACOUR, C. (1996). Formes et formalisations urbaines. *DERYCKE PH, HURIOT JM, PUMAIN D., Penser la Ville. Théories et modèles, Paris, Anthropos, Coll. Villes*, 259-300.
- Lacour, C., Baratra, M., & Leymarie, D. (1981). Croissance urbaine: mobilité et desserte des zones périphériques par les transports collectifs. *Editions du CNRS, Paris.*, 13.
- Lakehal, A. (2008). La périphérie de Constantine: émergence de nouvelles centralités et évolution des modes de vie. *Penser la ville—approches comparatives*, 95.
- Lakehal, A. (2013). *La fabrication plurielle de centralités dans la périphérie de Constantine : le cas de la Ville nouvelle Ali Mendjeli*.

- Lansat Science. (s. d.). *Accès aux données* | Landsat Science. Consulté 31 août 2025, à l'adresse <https://landsat.gsfc.nasa.gov/data/data-access/>
- Lapassade, G. (2002). Observation participante. *Vocabulaire de psychosociologie*, 375-390. <https://doi.org/10.3917/ERES.BARUS.2002.01.0375>
- Laperrière, H., & Sokoloff, B. (1994). Centralité traditionnelle et ouverture sur le milieu. Le cas des universités montréalaises. *Les Annales de la Recherche Urbaine*, 62(1), 50-57. <https://doi.org/10.3406/ARU.1994.1781>
- LAROUSSE. (s. d.). *Encyclopédie (divers) urbanisme*. Consulté 13 janvier 2024, à l'adresse <https://www.larousse.fr/encyclopedia/divers/urbanisme/100337>
- Larousse. (s. d.). *Mobilité*. Consulté 18 mai 2024, à l'adresse <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/mobilit%C3%A9/51890>
- Latouche, S. (1989). L'occidentalisation du monde: essai sur la signification, la portée et les limites de l'uniformisation planétaire. (*No Title*).
- Le Boennec, R., Selem, F. H., & Khodabandelou, G. (2019). La mobilité individuelle motorisée dans les déplacements domicile-travail: préférence modale ou choix contraint? Une approche par le machine learning. *RFTM 2019-2è Rencontres Francophones Transport Mobilité*.
- Le Jeannic, T., Armoogum, J., Bouffard-Savary, É., & Caenen, Y. (2008). *La mobilité des Français, panorama issu de l'enquête nationale transports et déplacements 2008*.
- Le Pira, M., Distefano, N., Cocuzza, E., Leonardi, S., Inturri, G., & Ignaccolo, M. (2024). Pedestrian mobility and University campus accessibility: an analysis of student preferences. *European Transport/Trasporti Europei*, 97(97), 1-15.
- Le Quotidien de Constantine. (2024, décembre 24). *Constantine : Le tramway « rallongé » de 4,6 km* | Le Quotidien de Constantine. <https://lequotidien-deconstantine.dz/?p=1796>
- Lefebvre, H. (2013). Croissance urbaine, fragmentation politique et crise économique dans la Vallée Intérieure de la Californie. *Ségrégation et fragmentation dans les métropoles: Perspectives internationales*, 191.
- Lejeune, G. (2018). Les chauffeurs de taxi face à Uber: Une mise à l'épreuve économique et politique. *Politix*, (2), 107-130.
- L'EST Républicain. (2023). *Deux résidences universitaires définitivement fermées à Constantine : L'union des étudiants libres exige des clarifications officielles - L'Est Républicain*. <https://lestrepublicain.com/2023/09/21/deux-residences-universitaires-definitivement-fermees-a-constantine-lunion-des-etudiants-libres-exige-des-clarifications-officielles/>
- L'EST Républicain. (2025a, février 22). *Après une longue interruption : Retour imminent du téléphérique de Constantine*. <https://lestrepublicain.com/2025/02/22/apres-une-longue-interruption-retour-imminent-du-telepherique-de-constantine/>
- L'EST Républicain. (2025b, décembre 24). *Transports à Ali Mendjeli intramuros (Constantine) : Le réseau renforcé de onze lignes de taxi !* <https://lestrepublicain.com/2024/12/25/transports-a-ali-mendjeli-intramuros-constantine-le-reseau-renforce-de-onze-lignes-de-taxi/>
- Lesteven, G. (2015). La congestion automobile perturbe-t-elle la routine des ménages motorisés?. Illustration à partir de l'Île-de-France. *Espace populations sociétés. Space populations societies*, (2015/1-2).



- Levinson, D. M., & Krizek, K. J. (2007). Planning for place and plexus: Metropolitan land use and transport. *Planning for Place and Plexus: Metropolitan Land use and Transport*, 1-334. <https://doi.org/10.4324/9780203935392/PLANNING-PLACE-PLEXUS-DAVID-LEVINSON-KEVIN-KRIZEK>
- Lévy, A. (2005). Formes urbaines et significations: revisiter la morphologie urbaine. *Espaces et sociétés*, 122(3), 25-48.
- Lewin, M., Wilmoth, D., Oakley, C., Holden, M., James, P., Neilson, L., McCarthy, S., Snow, M., Sagar, P., & Truter, A. (2011). *Gestion de la croissance urbaine. Commission 2*.
- Lewis, J. (2015). Preserving and maintaining the concept of Letchworth Garden City. *Planning Perspectives*, 30(1), 153-163.
- l'Hostis, A., Soulas, C., & Wulfhorst, G. (2013). *La ville orientée vers le rail et l'intermodalité*. Economica.
- Lin, G., Wang, S., Lin, C., Bu, L., & Xu, H. (2021). Evaluating performance of public transport networks by using public transport criteria matrix analytic hierarchy process models—Case study of Stonnington, Bayswater, and Cockburn public transport network. *Sustainability*, 13(12), 6949.
- Lin, X., Sun, C., Cao, B., Zhou, Y.-W., & Chen, C. (2021). Should ride-sharing platforms cooperate with car-rental companies? Implications for consumer surplus and driver surplus. *Omega*, 102, 102309.
- Litman, T. (2013). The new transportation planning paradigm. *Institute of Transportation Engineers. ITE Journal*, 83(6), 20.
- Litman, T. (2017). *Evaluating transportation economic development impacts*. Victoria Transport Policy Institute Victoria, BC, Canada.
- Liu, L., & Ma, J. (2017). The Impact of Urban Complex Function Zoning on Traffic. *7th International Conference on Education, Management, Information and Mechanical Engineering (EMIM 2017)*, 379-383.
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographic information science and systems*. John Wiley & Sons.
- Lussault, M., & Levy, J. (2003). *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris.
- Lv, C. ;, Zhi, X. ;, Ming, Y. ;, Zhang, K. ;, Sun, J. ;, Cui, H. ;, Wang, X., Lv, C., Zhi, X., Ming, Y., Zhang, K., Sun, J., Cui, H., & Wang, X. (2024). Researching the Influence of Rural University Campuses on Rural Economic Development: Evidence from Chinese Counties between 2001 and 2020. *Sustainability 2024, Vol. 16, Page 3974*, 16(10), 3974. <https://doi.org/10.3390/SU16103974>
- Lynch, K. (1960). The Image of the city. *City*, 19, 50.
- Lyu, D., & Zeng, Q. (2023). From Clone Town to University Town: A Case Study of Xianlin University Town. *Journal of Economics, Finance and Accounting Studies*, 5(6), 82-91.
- Madani, S. (2017). Le tramway de Sétif: projet urbain ou simple projet de transport? *Cahiers Géographiques de l'Ouest*, (12-13), 169-178.
- Magnan, R., Mathieu, H., & Chollet, C. H. (1975). *Orthopoles: villes en îles*. Centre de recherche d'urbanisme.

- Mallem, A. (2010). *L'université Emir Abdelkader s'agrandit ALGERIE* | Vitamedz. <https://www.vitamedz.com/fr/Algerie/l-universite-emir-abdelkader-s-agrandit-226163-Articles-0-0-1.html>
- Mallem, A. (2011). *Université Emir Abdelkader: Des villas pour servir de laboratoires ALGERIE* | Vitamedz. <https://www.vitamedz.com/fr/Algerie/universite-emir-abdelkader-des-villas-314544-Articles-0-0-1.html>
- Manirakiza, V. (2015). *La problématique de l'urbanisation spontanée face à la modernisation de la ville de Kigali (Rwanda)*.
- MAROUK, M. (2008). éclatement spatial et fonctionnel d'une ville cas d'el Khroub. *Sciences & Technologie. D, Sciences de la terre*, 65-70.
- Marshall, S. (2012). Planning, Design and the Complexity of Cities. *Complexity Theories of Cities Have Come of Age*, 191-205. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-24544-2\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-642-24544-2_11)
- Martens, K. (2016). Transport Justice: Designing fair transportation systems. *Transport Justice*. <https://doi.org/10.4324/9781315746852>
- Mashiri, M., Mpondo, B., Chakwizira, J., & Mdunge, D. (2016). *Mapping the informal public transport network in Kampala with smartphones: making sense of an organically evolved chaotic system in an emerging city in Sub-Saharan Africa*. Southern African Transport Conference. <http://hdl.handle.net/2263/57973>
- Massot, M.-H., Armoogum, J., Bonnel, P., & Caubel, D. (2004). Une ville sans voiture: utopie? *Revue d'économie régionale et urbaine*, (5), 753-778.
- McNees, E. (2010). Public transport in Woolf's City novels: the London Omnibus. *Woolf and the City: Selected Papers from the Nineteenth Annual Conference on Virginia Woolf*, 31-39.
- Meil, G. (2014). Professional mobility in the careers of European workers and division of housework. *Die Zukunft der Familie. Anforderungen an Familienpolitik und Familienwissenschaft*, 39-52.
- Ménérault, P. (2008). Gares ferroviaires et projets métropolitains: une ville en mutation. *Plate-Forme d'Observation des Stratégies Urbaines*, 151-171.
- Mérenne, E. (2013). *Géographie des transports*. Presses universitaires de Rennes.
- Mérenne, É. (2013). Géographie des transports. Contraintes et enjeux. *Géographie des transports*. <https://doi.org/10.3917/PUR.MEREN.2013.01>
- Meribai, A. M., & Lazri, Y. (2024). Academics' mobility in the agglomeration of Constantine: a transports post-use evaluation. *Glasnik Srpskog geografskog drustva*, 104(1), 383-404.
- Merlin, P. (1993). *La croissance urbaine* (PUF).
- Merlin, P. (2009). *L'exode urbain*. La documentation française Paris.
- Merlin, P., & Choay, F. (2005). *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement* (Quadrige).
- Merlin, P., & française, France. D. de la documentation. (1985). *Les politiques de transport urbain*. La Documentation française.
- MESRS. (2021). *Agrégats 2021-2022 - MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE*. <https://www.mesrs.dz/wp-content/uploads/2022/05/Grands-agregats-MESRS.pdf>

- MESRS. (2025). *agrégats 2024-2025 – Ministère de enseignement supérieur et de la recherche scientifique*. <https://www.mesrs.dz/index.php/fr/agregats-2024-2025-3/>
- Mignot, D. (1999). Métropolisation et nouvelles polarités. Le cas de l'agglomération lyonnaise. *Les Cahiers scientifiques du transport*, (36), 87-112.
- Mikelbank, B. A. (2001). Quantitative Geography: Perspectives on Spatial Data Analysis, by A. S. Fotheringham, C. Brunsdon, and M. Charlton. *Geographical Analysis*, 33(4), 370-372. <https://doi.org/10.1111/J.1538-4632.2001.TB00453.X>
- Millán López, S. (2009). *Le coût externe de congestion routière. Application sur le réseau francilien*.
- Miller, H. J., & Shaw, S.-L. (2001). Geographic Information Systems for Transportation: Principles and Applications. *Geographic Information Systems for Transportation*. <https://doi.org/10.1093/OSO/9780195123944.001.0001>
- Ministère de l'intérieur. (2019). *Monographie de la Wilaya de Constantine*. <https://www.interieur.gov.dz/Monographie/index.php?wil=25>
- Ministère de l'Intérieur, des C. L. et de l'Aménagement du T. (2015, novembre 1). *Organisation de la wilaya*. <https://ii1.su/HbN5C>
- Ministère des Finances, Direction Générale du Budget, & Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires de la Wilaya de Constantine. (2022). *Annuaire statistique de la wilaya de Constantine*.
- Ministère des Finances, Direction Générale du Budget, Direction Régionale du Budget - Sétif, & Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires de la Wilaya de Constantine. (2020). *Annuaire statistique de la wilaya de Constantine*.
- Ministère Des Finances, Direction Générale Du Budget, Direction Régionale du Budget - Sétif, & Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires de la Wilaya de Constantine. (2020). *Annuaire statistique de la wilaya de Constantine*.
- Ministère des transports, & CETUR. (1982). *Manuel d'urbanisme pour les pays en développement* » Volume 4 « les transports urbains » *Coopération et aménagement, Agence française pour l'aménagement et le développement à l'étranger*.
- Min-rong, C., & Yan-hua, M. (2013). Specialization and diversification in cities: The evidence from China. *2013 6th International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*, 1, 158-163.
- Miossec, J.-M. (2019). *Opération Saint-Charles - Gouvernances universitaire et urbaine en action* (L'Harmattan). Editions L'Harmattan.
- Mirabel, F., & Reymond, M. (2013). *Économie des transports urbains*. La Découverte.
- Miri, M., Derakhshan, Z., Allahabadi, A., Ahmadi, E., Conti, G. O., Ferrante, M., & Aval, H. E. (2016). Mortality and morbidity due to exposure to outdoor air pollution in Mashhad metropolis, Iran. The AirQ model approach. *Environmental research*, 151, 451-457.
- Mokhtarian, P. L., & Tal, G. (2013). Impacts of ICT on travel behavior: a tapestry of relationships. *The Sage handbook of transport studies*, 14, 241-260.
- Monnet, J. (2002). Centre et périphérie au Mexique: dialectiques et dynamiques géographiques à plusieurs échelles. *Les rapports centre-périphérie dans les démocraties modernes*, 393p.
- Montgomery, M. R. (2008). The urban transformation of the developing world. *science*, 319(5864), 761-764.

- Mooney, P., & Minghini, M. (2017). A review of OpenStreetMap data. *Mapping and the citizen sensor*, 37-59.
- Morange, M., & Schmoll, C. (2016). Les outils qualitatifs en géographie Méthodes et applications. Chapitre 3. L'observation. *Cursus*, 61-85. <https://shs.cairn.info/les-outils-qualitatifs-en-geographie--9782200601164-page-61?lang=fr&tab=texte-integral>
- Morency, C. (2005). *Contributions à la modélisation totalement désagrégée des interactions entre mobilité urbaine et dynamiques spatiales*. National Library of Canada= Bibliothèque nationale du Canada, Ottawa.
- Muller, P. O. (2004). *Transportation and urban form-stages in the spatial evolution of the American metropolis*.
- Nations Unies. (2010). *Division de la population : Perspectives d'urbanisation mondiale*.
- Navascués Palacio, P. (1969). La ciudad lineal de Arturo Soria. *Villa de Madrid*, (28), 49-58.
- NCES. (2006). *NCES locale classifications and criteria*. Author.
- Ndonky, A., Oliveau, S., Lalou, R., & Dos Santos, S. (2015). Mesure de l'accessibilité géographique aux structures de santé dans l'agglomération de Dakar. *Cybergeog: European Journal of Geography*. <https://doi.org/https://doi.org/10.4000/cybergeog.27312>
- Newman, P. G., & Kenworthy, J. R. (1989). *Cities and automobile dependence: An international sourcebook*.
- Newman, P., & Kenworthy, J. (1998). *Sustainability and cities: overcoming automobile dependence*.
- Newman, P., Kenworthy, J., Newman, P., & Kenworthy, J. (2015). The rise and fall of automobile dependence. *The End of Automobile Dependence: How Cities Are Moving Beyond Car-Based Planning*, 1-31.
- Nima REJA. (2023). *13 novembre 1832 – Le premier tramway tiré par des chevaux fait ses débuts à New York*. <https://nimareja.fr/13-novembre-1832/>
- Nwilo, P. C., Okolie, C. J., Onyegbula, J. C., Arungwa, I. D., Ayoade, O. Q., Daramola, O. E., Orji, M. J., Maduako, I. D., & Uyo, I. I. (2022). Positional accuracy assessment of historical Google Earth imagery in Lagos State, Nigeria. *Applied Geomatics*, 14(3), 545-568.
- Office québécois de la langue française. (2023). *Grand dictionnaire terminologique*. <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/26500901/transport-collectif>
- Offner, J.-M. (1993). Les «effets structurants» du transport: mythe politique, mystification scientifique. *L'espace géographique*, 233-242.
- OICA. (2023). *STATISTIQUES DE PRODUCTION 2023*. <https://www.oica.net/category/production-statistics/2023-statistics/>
- Oillo, B. (2021). La performance opérationnelle des systèmes de transport collectif: pour une analyse microscopique des conditions d'exploitation. *Transports Urbains*, (1), 34-40.
- Ollivro, J. (2000). *L'homme à toutes vitesses de la lenteur homogène à la rapidité différenciée* (Presses universitaires de Rennes, Éd.).
- Oloo, F. (2018). Mapping Rural Road Networks from Global Positioning System (GPS) Trajectories of Motorcycle Taxis in Sigomre Area, Siaya County, Kenya. *ISPRS International Journal of Geo-Information* 2018, Vol. 7, Page 309, 7(8), 309. <https://doi.org/10.3390/IJGI7080309>

- Olsson, L. E., Maier, R., & Friman, M. (2019). Why do they ride with others? Meta-analysis of factors influencing travelers to carpool. *Sustainability*, 11(8), 2414.
- Oña, R. de, Machado, J. L., Baouni, T., & Oña, J. de. (2016). Understanding transit users in Algiers: Key quality factors at the railway services. *XII Congreso de ingeniería del transporte. 7, 8 y 9 de Junio, Valencia (España)*, 483-490.
- ONS. (1993). *Données synthétiques : Population et emploi, alger*.
- ONS. (2008a). *ARMATURE URBAINE dans RGPH 2008*.
- ONS. (2008b). *Population RGPH 2008*.
- ONS. (2020). *Parc national automobile au 31/12/2020*. ONS. [https://www.ons.dz/IMG/pdf/i.parc\\_nat31\\_12\\_2020.pdf](https://www.ons.dz/IMG/pdf/i.parc_nat31_12_2020.pdf)
- ONU. (2014). *World urbanization prospects the 2014 revision*. <https://www.un.org/fr/desa/world-urbanization-prospects>
- ONU. (2018). *World urbanization prospects the 2018 revision*. <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf>
- ONU Habitat. (2004). *LES VILLES ET LA MONDIALISATION: UNE SPIRALE DESCENDANTE? Le rapport d'ONU-HABITAT conclut que « les fruits de la mondialisation » ne sont pas offerts aux pauvres*.
- ONU Habitat. (2023). *Un avenir urbain durable grâce à un multilatéralisme inclusif et efficace : atteindre les objectifs de développement durable en temps de crises mondiales*.
- ONU Migration. (2017). *Migration : l'exode rural par choix*. <https://www.iom.int/fr/news/migration-lexode-rural-par-choix>
- ONU-Habitat. (2022). *A better quality of life for all in an urbanizing world*. [https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/07/wcr\\_pr\\_-\\_french\\_press\\_release\\_29\\_06\\_2022.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/07/wcr_pr_-_french_press_release_29_06_2022.pdf)
- ORFEUIL, J.-P. (1997). Qui paye quoi pour aller où? La mobilité dans la ville éclatée. *La Jaune et la Rouge*, (523), 25-28.
- Orfeuill, J.-P. (2020). Les débats sur la densité, la mobilité et la sobriété. *Constructif*, (3), 17-20.
- Osmond, A., & Goldblum, C. (2003). *Villes et citadins dans la mondialisation*. KARTHALA Editions.
- O'Sullivan, D., & Unwin, D. J. (2010). *Geographic Information Analysis: Second Edition*. *Geographic Information Analysis: Second Edition*. <https://doi.org/10.1002/9780470549094>
- Oueslati Hammami, I. (2010). *Les centralités du grand Tunis : acteurs, représentations et pratiques urbaines*.
- Palud, M., & Cécile, D. (2012). *Définition et méthode d'analyse des entrées de ville dans un contexte post-Grenelle*.
- Panerai, P. (1980). *Eléments d'analyse urbaine*. *Archives d'architecture moderne éditions*.
- Panerai, P., Castex, J., & Depaule, J.-C. (1997). *Formes urbaines: de l'îlot à la barre*. Editions Parentheses.
- Park, R. E., Burgess, E. W., & McKenzie, R. D. (1925). *The city*. University of Chicago Press.

- Passalacqua, A. (2008). Séparer ou périr: conception et pratique du couloir réservé à Paris (1960-1975). *MEFRIM: Mélanges de l'École française de Rome: Italie et méditerranée*: 120, 1, 2008, 1000-1018.
- Passalacqua, A. (2016). *Souplesse ou mobilité. Les systèmes de transport face à leur territoire*. Recherches.
- Patricia, B. (2002). *SIG: concepts, outils et données*. Lavoisier.
- Peemans, J.-P. (1995). Modernisation, globalisation et territoires: l'évolution des regards sur l'articulation des espaces urbains et ruraux dans les processus de développement. *Revue Tiers Monde*, 17-39.
- Peemans, J.-P. (2002). *Le développement des peuples face à la modernisation du monde*.
- Pereira, C., Mourato, J., Alves, J., & Serafim, M. (2021). The Impact of Higher Education Institutions in Low-Density Territories. *Economies 2021, Vol. 9, Page 112*, 9(3), 112. <https://doi.org/10.3390/ECONOMIES9030112>
- Perera, S., Bell, M. G. H., & Bliemer, M. C. J. (2017). Network science approach to modelling the topology and robustness of supply chain networks: a review and perspective. *Applied network science*, 2, 1-25.
- Perrotti, D., & Locardi, C. (2010). Une stratégie analytique et opérationnelle pour les transformations du territoire métropolitain de Vérone: paysage-infrastructure. *Projets de paysage. Revue scientifique sur la conception et l'aménagement de l'espace*, (4).
- Perrsky, J., & Wiewel, J. (2012). Urban decentralization, suburbanization, and sprawl: An equity perspective. *Urban Economics and Planning; Brooks, N., Donaghy, K., Knaap, GJ, Eds*.
- Petit, J. (2003). Cinq logiques de mobilité et leurs conséquences sur la planification des déplacements urbains. *Les Cahiers Scientifiques du Transport-Scientific Papers in Transportation*, 43.
- Pierronnet, R. (2020). Que peuvent les villes universitaires pour la mobilité internationale des étudiants? *Universités et grandes écoles-Circulations internationales étudiantes et scientifiques d'hier à aujourd'hui*, 269-287.
- Piombini, A., & Foltête, J.-C. (2007). Evaluer les choix d'itinéraires en milieu urbain. *Revue Internationale de Géomatique*, 17(2), 207-225.
- Pishue, B. (2024). *Tableau de bord du trafic mondial Inrix 2023*. <https://inrix.com/scorecard/>
- Pitron, G., & Egloff, L. (2018). Voiture électrique, une aubaine pour la Chine. *Révolution*.
- Pouyanne, G. (2004a). Des avantages comparatifs de la ville compacte à l'interaction mobilité-forme urbaine. Méthodologie et premiers résultats. *Les Cahiers Scientifiques du Transport-Scientific Papers in Transportation*, 45.
- Pouyanne, G. (2004b). *Forme urbaine et mobilité quotidienne*. Université Montesquieu-Bordeaux IV.
- Pouyanne, G. (2014). Théorie économique de la ville discontinue. *Revue d'économie régionale et urbaine*, (4), 587-611.
- Poyer, J., & Revolle, P. V. (2000). *Evaluation des transports en commun en site propre: analyse des restructurations de réseaux de transport public liées à la mise en service d'un transport en commun en site propre sur cinq agglomérations françaises (Doctoral dissertation, Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU))*.

- Pucher, J., & Buehler, R. (2010). Walking and cycling for healthy cities. *Built environment*, 36(4), 391-414.
- Pucher, J., Dill, J., & Handy, S. (2010). Infrastructure, programs, and policies to increase bicycling: An international review. *Preventive medicine*, 50, S106-S125.
- Pumain, D. (2006). articles pour le Dictionnaire La ville et l'urbain. *Dictionnaire La Ville et l'Urbain*, 320.
- Pumain, D. (2024). Scaling laws and urban systems<sup>1</sup>. In *Urban Scaling* (p. 28-35). Routledge.
- Pumain, D., Gyeriois, M., & Pulus, F. (2003). L'étalement urbain en France. *GeoInnova*, 8, 81-102.
- Pumain, D., & Robic, M.-C. (2002). Le rôle des mathématiques dans une «révolution» théorique et quantitative: la géographie française depuis les années 1970. *Revue d'histoire des sciences humaines*, 6(1), 123-144.
- Pumain, D., & Saint-Julien, T. (2001). *Les interactions spatiales, vol. 2: Interactions*. Paris: Armand Colin, Collection Cursus.
- Racine, J. B. (1971). *Le modèle urbain américain les mots et les choses* (J.B. Racine, Éd.).
- Ragoin, C., & Renaudin, V. (2021). La jungle des applications de mobilité sur smartphone: une enquête pour les classer. *3èmes Rencontres Francophones Transport Mobilité*, 22p.
- Rahman, M. N., Saleheen, M. M., Ahmad, B., El Fadili, H., Sharifuzzaman, S. A. S. M., Soheli, M. S., Jahan, S. H., Sarker, M. F. H., Islam, A. R. M. T., & Azim, S. A. (2024). Transforming landscapes: Decoding the impact of universities on urbanization using advanced modeling and perception analysis. *Plos one*, 19(10), e0302362.
- Rails i Ferradures. (2017). *LES BUS PARISIENS*. <https://railsiferradures.blogspot.com/2017/02/los-omnibus-de-paris.html>
- Raimbault, J. (2018). *Caractérisation et modélisation de la co-évolution des réseaux de transport et des territoires*. Université Paris 7 Denis Diderot.
- Raux, C., Lhomet, E., & Masson, S. (1996). Un modèle stratégique de simulation des déplacements urbains. Conception et aspects méthodologiques. *RTS. Recherche, transports, sécurité*, (52), pp-31.
- Ravalet, E. (2009). *Ségrégation urbaine et mobilité quotidienne, une perspective internationale. Etudes de cas à Niamey, Puebla, Lyon et Montréal*. Université Lumière-Lyon II; Institut National de la Recherche Scientifique de Montréal.
- Rebbah, I. (2014). Croissance et étalement urbain de la ville de Constantine «La planification urbaine à L'épreuve». *Université Larbi Ben M'Hidi de Oum El Bouaghi*.
- Redjem, S., & Bouhenni, M. D. (2011). *La mutation Spatio-fonctionnelle d'un quartier résidentiel colonial*.
- Rejeb Bouzgarrou, A. (2019). *Analyse des formes morpho-fonctionnelles urbaines: mise en place d'un indicateur de mutations paysagères de la ville de Monastir entre 1956 et 2013*.
- Rérat, P. (2021). Pratiques et politiques de mobilité dans un campus universitaire: le cas de l'Université de Lausanne (Suisse). *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, 12(1).

- Reynaud, A. (1980). Les rapports entre le centre et la périphérie: le coefficient de variation, technique simple de mesure de l'allométrie. *Travaux de l'Institut de Géographie de Reims*, 41(1), 71-81.
- REZIG, A., & Mazouz, S. (2022). (PDF) *L'influence de la configuration urbaine sur les déplacements et l'activité commerciale : cas des quartiers résidentiels du centre-ville de Biskra, Algérie*.  
[https://www.researchgate.net/publication/365074753\\_The\\_Influence\\_of\\_Urban\\_Configuration\\_on\\_Movement\\_and\\_Commercial\\_Activity\\_Case\\_of\\_Residential\\_Neighborhoods\\_in\\_the\\_Biskra\\_City\\_Center\\_Algeria](https://www.researchgate.net/publication/365074753_The_Influence_of_Urban_Configuration_on_Movement_and_Commercial_Activity_Case_of_Residential_Neighborhoods_in_the_Biskra_City_Center_Algeria)
- Richer, C., Bentayou, G., & Depigny, B. (2018). Les pôles d'échanges, de la gestion de l'intermodalité aux nouveaux enjeux pour l'espace public. *Transports, Infrastructures & Mobilité*, (507), 18-24.
- Rijsman, L., Van Oort, N., Ton, D., Hoogendoorn, S., Molin, E., & Teijl, T. (2019). Walking and bicycle catchment areas of tram stops: factors and insights. *2019 6th international conference on models and technologies for intelligent transportation systems (MT-ITS)*, 1-5.
- Riou-Barthe, C. (1973). Autoroutes et banlieues nouvelles: le cas d'Upper Merion (Philadelphie). *L'Espace géographique*, 95-106.
- Rivière, D. (s. d.). *MÉTROPOLISATION*. Encyclopædia Universalis France. Consulté 11 février 2024, à l'adresse <https://www.universalis.fr/encyclopedie/metropolisation/>
- Rizvi, S. R., & Mishra, A. (2023). Peri-urban regions of indian cities: impediments and concerns. *EPRA international journal of economic growth and environmental issues*, 1-4. <https://doi.org/10.36713/EPRA13039>
- Roche, S. (1988). Insécurité, sentiment d'insécurité et recomposition du social: deux fins de siècle. *International Review of Community Development*, (19), 11-20.
- Rocher, G. (2011). *Introduction à la sociologie générale*. Éditions Hurtubise.
- Rodrigue, J. P. (2024). The geography of transport systems. *The Geography of Transport Systems*, 1-402. <https://doi.org/10.4324/9781003343196>
- Rodrigue, J. P., Comtois, C., & Slack, B. (2016). The geography of transport systems. *The Geography of Transport Systems*, 1-440. <https://doi.org/10.4324/9781315618159/GEOGRAPHY-TRANSPORT-SYSTEMS-JEAN-PAUL-RODRIGUE>
- Rodrigue, J.-P. (2020). *The geography of transport systems*. Routledge.
- Rodrigue, J.-P. (2024). *La géographie des systèmes de transport (6e éd.)*. Routledge. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781003343196>
- Roess, R. P., Sansone, G., Roess, R. P., & Sansone, G. (2013). The Beginnings of Public Transportation in New York: Omnibuses and Street Railways. *The Wheels That Drove New York: A History of the New York City Transit System*, 53-61.
- Roncayolo, M. (1990). La ville et ses territoires. (No Title).
- Roux, E., & Vanier, M. (2008). *La périurbanisation: problématiques et perspectives*. La Documentation française; DIACT.
- Rubulotta, E., Ignaccolo, M., Inturri, G., & Rofè, Y. (2013). Accessibility and centrality for sustainable mobility: Regional planning case study. *Journal of Urban Planning and Development*, 139(2), 115-132.



- RUCH, E., SERRADJ, A., & Cartographique, A. (s. d.). *Evolution spatiotemporelle de la tache urbaine à l'aide de cartes anciennes, d'images satellitaires et des Systèmes d'Information Géographique: le cas de Blida en Algérie (de 1936 à 2015)*.
- Rueda Palenzuela, S., Santasusagna Riu, A., Cormenzana Izquierdo, B., Tort Donada, J., & Úbeda, X. (2022). Understanding Urban Complexity via the Spatial Diversity of Activities: An Application to Barcelona (Spain). *Sustainability*, 14(3), 1298.
- Sachs, W. (2015). *Planet dialectics: Explorations in environment and development*. Bloomsbury Publishing.
- Saddier, S., Patterson, Z., Johnson, A., & Chan, M. (2016). Mapping the Jitney Network with Smartphones in Accra, Ghana: The AccraMobile Experiment. *Transportation Research Record*, 2581, 113-122. <https://doi.org/10.3141/2581-14>
- Saelens, B. E., Sallis, J. F., & Frank, L. D. (2003). Environmental correlates of walking and cycling: findings from the transportation, urban design, and planning literatures. *Annals of behavioral medicine*, 25(2), 80-91.
- Salhi, L. (2023). *L'impact de la communication digitale via les réseaux sociaux sur le choix d'un opérateur VTC*.
- Sanzo, L. (2003). MONDIALISATION, RATRAPAGE ÉCONOMIQUE ET RÉGULATION SOCIALE EN ESPAGNE: L'EXEMPLE DU PAYS BASQUE ESPAGNOL. *Mondialisation et régulation sociale*, 1, 253.
- Satterthwaite, D. (2009). The implications of population growth and urbanization for climate change. *Environment and urbanization*, 21(2), 545-567.
- Schiller, P. L., & Kenworthy, J. R. (2017). An introduction to sustainable transportation: Policy, planning and implementation: Second edition. *An Introduction to Sustainable Transportation: Policy, Planning and Implementation: Second Edition*, 1-420. <https://doi.org/10.4324/9781315644486/INTRODUCTION-SUSTAINABLE-TRANSPORTATION-PRESTON-SCHILLER-JEFFREY-KENWORTHY>
- Schorung, M. (2019). *Les chemins de fer aux Etats-Unis: apogée et déclin d'un mode de transport qui a façonné les Etats-Unis (1820-1970)*.
- Seaman, S., & Young, R. A. (2012). *Improving Survey Methods Using a New Objective Metric for Measuring Driving Time Variability in Survey and GPS Data*.
- SEGUIA, S., & CHERRAD, S. E. (2020). Dynamique et management territorial de Constantine: Enjeux et perspectives. *Journal of Human Sciences*, 747-762.
- Sentinel Hub. (s. d.). *Données*. Consulté 31 août 2025, à l'adresse <https://www.sentinel-hub.com/explore/data/>
- Seth, S., Tom, G., Nicola, B., Mustafa, K., Himanshu, B., Miguel, K., & Neha, Sami. (2020). La désindustrialisation dans les villes du Sud. *Développement et politique de la région*.
- SETRAM. (s. d.). *Constantine Ville Des Ponts*. Consulté 29 novembre 2023, à l'adresse <https://www.setram.dz/fr/tram-constantine>
- SGG Algérie. (s. d.). Consulté 25 mai 2025, à l'adresse <https://www.joradp.dz/JRN/ZF2022.htm?zAnn=2022>
- Sheller, M., & Urry, J. (2006). The new mobilities paradigm. *Environment and planning A*, 38(2), 207-226.
- Sidler, R. (2009). *Mutation sociale dans le dictionnaire historique de la suisse DHS*. <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/015993/2009-08-20/>

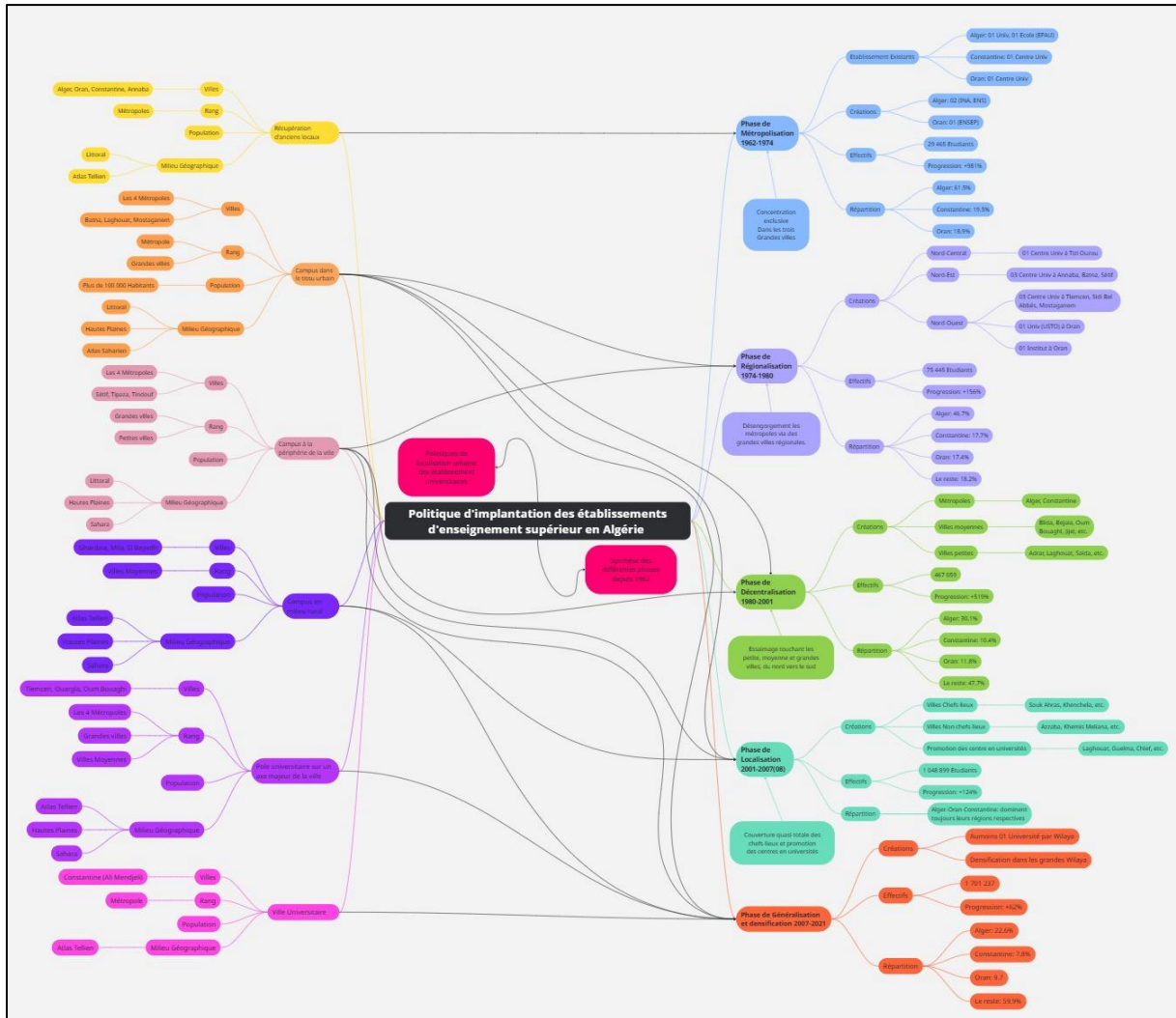
- Simard, M., & Mercier, G. (2001). *Géographie urbaine: villes, urbanisation et systèmes urbains*. Université Laval, Département de Géographie.
- Smith, H., & Raemaekers, J. (1998). Land use pattern and transport in Curitiba. *Land use policy*, 15(3), 233-251.
- Soppé, M., & Guilbault, M. (2009). Partage modal et intermodalité. Évolutions structurelles de l'économie. *Revue d'économie régionale et urbaine*, (4), 781-805.
- Stathopoulos, N. (1994). Distribution territoriale de l'offre et couverture spatiale du réseau ferroviaire parisien: une méthodologie d'évaluation de la performance des réseaux de transport urbain. *Les Cahiers Scientifiques du Transport-Scientific Papers in Transportation*, 29.
- Steck, J.-F. (2006). Qu'est-ce que la transition urbaine? croissance urbaine, croissance des villes, croissance des besoins à travers l'exemple africain. *Revue d'économie financière*, 267-283.
- Taaffe, E. J. (1996). *Geography of transportation*. Morton O'Kelly.
- Tabaka, K. (2009). *Vers une nouvelle socio-géographie de la mobilité quotidienne. Étude des mobilités quotidiennes des habitants de la région urbaine de Grenoble*. Université Joseph-Fourier-Grenoble I.
- Tabourin, E., Andan, O., & Routhier, J.-L. (1995). *Les Formes de la croissance urbaine. Le modèle de René Bussière appliqué à l'agglomération lyonnaise*. <https://shs.hal.science/halshs-00172121>
- Tabutin, D. (2000). *La ville et l'urbanisation dans les théories du changement démographique*. Université catholique de Louvain, Département des sciences de la population ....
- Taillefer, F. (1959). Le réseau urbain de la France: Jean Coppolani, Le réseau urbain de la France. Sa structure et son aménagement. *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest. Sud-Ouest Européen*, 30(4), 398-401.
- Tardieu, M. (2019). Alfred Sauvy, l'automobile et le rail. *Bulletin de la Sabix. Société des amis de la Bibliothèque et de l'Histoire de l'École polytechnique*, (63), 51-56.
- Torrens, P. M. (2008). A toolkit for measuring sprawl. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 1, 5-36.
- Toulouse, U., Jaurès, J., Norimatsu, H., & Cazenave-Tapie, P. (2019). 52<sup>ème</sup> Congrès International Société d'Ergonomie de Langue Française Techniques d'observation en Sciences humaines et sociales. [www.ergonomie-self.orghttps://www.ebscohost.com/corporate-research/ergonomics-abstractsTexteoriginal\\*.www.ergonomie-self.orghttps://www.ebscohost.com/corporate-research/ergonomics-abstractsTexteoriginal\\*](http://www.ergonomie-self.orghttps://www.ebscohost.com/corporate-research/ergonomics-abstractsTexteoriginal*.www.ergonomie-self.orghttps://www.ebscohost.com/corporate-research/ergonomics-abstractsTexteoriginal*).
- Trafic individuel motorisé. (s. d.). Consulté 23 juin 2024, à l'adresse <https://www.bvd.be.ch/fr/start/themen/mobilitaet/individualverkehr.html>
- Trépanier, M., Morency, C., Wielinski, G., & Viviani, M. (2014). *La voiture en libre-service à Montréal: bilan et perspectives*.
- UCLouvain. (s. d.). *ArcGIS Desktop • 5 ARCGIS DESKTOP Qu'est-ce que ArcGIS Desktop ?*
- UN-Habitat. (2011). *Cities and climate change global report on human settlements 2011*. <https://unhabitat.org/global-report-on-human-settlements-2011-cities-and-climate-change>

- Université de Montpellier. (2020, septembre 1). *Rentrée universitaire : 51 000 étudiants à l'Université de Montpellier - Université de Montpellier*. <https://www.umontpellier.fr/articles/rentree-universitaire-a-luniversite-de-montpellier>
- URBA Constantine. (2017). *Groupement De Constantine Étude Socio-Démo-Économique Période 2017*.
- Vadelorge, L. (2014). *Retour sur les villes nouvelles. Une histoire urbaine du XXe siècle*. Créaphis.
- Valiquette, F. (2010). *Typologie des chaînes de déplacements et modélisation descriptive des systèmes d'activités des personnes*. École Polytechnique de Montréal.
- Van den Berg, L., Drewett, R., Klaassen, L. H., Rossi, A., & VIjVERBERG, C. H. T. (1982). *A study of growth and decline* (Vol. 1). Elsevier.
- Van der Laan, L. (1998). Changing urban systems: an empirical analysis at two spatial levels. *Regional studies*, 32(3), 235-247.
- Vanderschuren, M., & Galaria, S. (2003). La ville sud-africaine après l'apartheid: vers l'accessibilité, l'équité et la durabilité? *Revue internationale des sciences sociales*, (2), 297-310.
- Veckalne, R., & Tambovceva, T. (2023). UNPACKING URBAN: TOWARDS COMMON DEFINITION. *Methodology*, 16, 25.
- Vie-publique.fr. (2023, février 13). *La métropolisation, un phénomène mondial ?*
- Vikidia. (s. d.). *Uber - Vikidia, l'encyclopédie des 8-13 ans*. Consulté 22 juin 2024, à l'adresse <https://fr.vikidia.org/wiki/Uber>
- Villeneuve, A. (1970). Les déplacements domicile-travail. *Economie et statistique*, 17(1), 3-16.
- Vincent-Geslin, S. (2014). Les altermobilités: une mise en pratique des valeurs écologiques? *Norois*, 231, 113-124.
- Vuchic, V. R. (2007). *Urban transit systems and technology*. John Wiley & Sons.
- Walser, O., Thévoz, L., Joerin, F., Schuler, M., Joost, S., Debarbieux, B., & Dao, H. (2011). *Les SIG au service du développement territorial*. EPFL PRESS.
- Warner, S. B. (2009). *Streetcar suburbs: The process of growth in Boston, 1870-1900*. Harvard University Press.
- Warner, S. B. . (2004). *Streetcar Suburbs : The Process of Growth in Boston, 1870-1900, Second Edition*. <https://www.bloomberg.com/news/features/2019-08-29/the-commuting-principle-that-shaped-urban-history>
- Weber, C. (1995). *Images satellitaires et milieu urbain*. Hermes science publications.
- Weber, C., & Hirsch, J. (2000). Processus de croissance et limites urbaines. *Cybergeo: European Journal of Geography*.
- WIEBE, I. (2010). *L'accessibilité spatiale et les pratiques d'utilisation des services et équipements pour les enfants dans l'arrondissement Rosemont-La Petite-Patrie*. <https://espace.inrs.ca/id/eprint/1116/>
- Wiel, M. (1999). *La transition urbaine ou le passage de la ville-pédestre à la ville motorisée* (Vol. 39). Editions Mardaga.
- Wiel, M. (2002). *Ville et automobile*. Descartes & Cie Paris.

- Wiel, M. (2010). *Etalement urbain et mobilité*. La documentation française Paris.
- Wikipédia. (s. d.). *Environmental Systems Research Institute — Wikipédia*. Consulté 31 août 2025, à l'adresse [https://fr.wikipedia.org/wiki/Environmental\\_Systems\\_Research\\_Institute](https://fr.wikipedia.org/wiki/Environmental_Systems_Research_Institute)
- Winters, M., Teschke, K., Grant, M., Setton, E. M., & Brauer, M. (2010). How far out of the way will we travel? Built environment influences on route selection for bicycle and car travel. *Transportation Research Record*, 2190(1), 1-10.
- Wolf, J., Bachman, W., Oliveira, M. S., Auld, J., Mohammadian, A. (Kouros), & Vovsha, P. (2014). Applying GPS Data to Understand Travel Behavior, Volume II: Guidelines. *Applying GPS Data to Understand Travel Behavior, Volume II: Guidelines*. <https://doi.org/10.17226/23436>
- Wu, X., Wang, Y., Ugurel, E., Chen, C., Huang, S., & Wang, Q. R. (2024). *Location-Based Service (LBS) Data Quality Metrics and Effects on Mobility Inference*. <https://arxiv.org/pdf/2411.16595>
- Wyke, T., Robson, B., & Dodge, M. (2018). *Manchester: Mapping the City*. Birlinn Edinburgh.
- Xia, J., Yang, J., & Liu, J. (2018). Spatio-temporal theories, technologies and applications for transport and urban planning. In *Journal of Spatial Science* (Vol. 63, Numéro 2, p. 199-201). Taylor & Francis.
- Yun-hua, S., Ximin, C., Song, T., Weihong, C., Tuo, W., & Liang, Y. (2013). Spatial Expansion Analysis in Yantai Urban Agglomeration with RS and GIS. *2013 the International Conference on Remote Sensing, Environment and Transportation Engineering (RSETE 2013)*, 631-634.
- Zannat, K. E., Choudhury, C. F., Hess, S., & Watling, D. (2024). Investigating the relative accuracy of GPS, GSM and CDR data for inferring spatiotemporal travel trajectories. *IET Intelligent Transport Systems*, 18(S1), 3013-3033. <https://doi.org/10.1049/ITR2.12563>
- Zehioua, B. H., & Labii, B. (2009). De l'effet structurant du projet urbain à l'analyse prospective des projets du PMMC à Constantine. *Sciences & Technologie D*, (29), 9-18.
- Zhao, L., Zhang, Y., Yu, J., & Yin, G. (2023). Islandization of the University Town from the Perspective of Student Off-Campus Behavior: A Case Study of Changqing University Town, Jinan City, China. *Journal of Urban Planning and Development*, 149(1), 05022053.
- Zilloniz, S. (2015). Les temps de déplacement entre domicile et travail. Des disparités selon l'organisation des horaires de travail. *Dares analyses*, (81).
- Ziv, J.-C., & Napoléon, C. (1981). *Le transport urbain: un enjeu pour les villes*.

## Annexes

## Annexe 1 : Représentation spatio-temporelle du développement du réseau universitaire en Algérie



## Annexe 2 : Questionnaire en ligne

### Enquêtes sur les déplacements des étudiants et des enseignants dans le groupement de Constantine.

Cette enquête par questionnaire s'inscrit dans un projet de doctorat en architecture durable et projet urbain, elle est destinée à recueillir des données essentiellement sur la mobilité de la population enseignante et étudiante dans le groupement de Constantine. L'investigation permet de mieux évaluer la part des activités propre à cette dernière sur la génération de déplacements dans l'agglomération. Elle a pour but également de révéler des informations sur l'organisation et l'efficacité du système de transport collectif.

هذا الاستبيان هو جزء من مشروع الدكتوراه في العمارة المستدامة والمشروع الحضري، ويهدف إلى جمع البيانات أساساً عن حركة الطلاب والمدرسين في مجمع قسنطينة. يتيح هذا الاستبيان إجراء تقييم أفضل للأنشطة المتعلقة بالرحلات في مجمع قسنطينة. كما يهدف إلى الكشف عن معلومات حول تنظيم النقل العام ونجاعته.

Auteur : Doctorant - Meribai Amine Mehdi.  
Encadreur : Professeur - Lazri Youcef  
Université 8 Mai 1945 - Guelma. Faculté des sciences et technologie. Département d'architecture.

\* Indique une question obligatoire

#### 1. Genre - الجنس \*

Une seule réponse possible.

- ☐ Homme/ ذكر
- ☐ Femme/ أنثى

#### 2. Profil - معلومات عامة \*

Une seule réponse possible.

- ☐ Etudiant en Lycée/CEM تلميذ في الثانوية/المتوسطة
- ☐ Etudiant dans un centre de formation professionnelle طالب في مركز تكوين مهني
- ☐ Etudiant dans une école/institut de formation privés (e) طالب في مدرسة خاصة أو معهد تكوين خاص
- ☐ Etudiant universitaire طالب جامعي
- ☐ Enseignant chercheur à l'université أستاذ باحث في الجامعة [Passer à la question 3](#)
- ☐ Enseignant dans un centre de formation professionnelle مدرس في مركز تكوين مهني [Passer à la question 3](#)
- ☐ Enseignant de : Lycée / CEM / Primaire مدرس: التعليم الثانوي / التعليم المتوسط / المدرسة الابتدائية [Passer à la question 3](#)
- ☐ Enseignant dans une école/institut de formation privé(e) مدرس في مدرسة خاصة أو معهد تكوين خاص [Passer à la question 3](#)
- ☐ Autre : \_\_\_\_\_

مجتمع الطلاب والتدريس - Communauté enseignante et étudiante

#### 3. Lieu de travail / d'études - مكان العمل أو الدراسة \*

Une seule réponse possible.

- ☐ Constantine قسنطينة
- ☐ Hamma Bouziane حامة بوزيان
- ☐ Didouche Mourad ديدوش مراد
- ☐ Ain Smara عين سمارة
- ☐ Khroub الخروب
- ☐ Ali Mendjeli علي منجلي

#### 4. Avez-vous changé de résidence, afin de vous rapprocher de votre lieu de travail / d'études ?- هل غيرت محل إقامتك لكي تكون أقرب إلى مكان العمل أو الدراسة ؟ \*

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui نعم
- ☐ Non لا

5. \* مكان الإقامة - Lieu de résidence \*

Une seule réponse possible.

- ☐ Constantine قسنطينة
- ☐ Hamma Bouziane حمامة بوزيان
- ☐ Didouche Mourad ديدوش مراد
- ☐ Ain Smara عين سمارة
- ☐ Khroub الخروب
- ☐ Ali Mendjeli علي منجلي
- ☐ Une autre ville de la wilaya مدينة أخرى من الولاية
- ☐ Résidence universitaire الإقامة الجامعية
- ☐ Une autre Wilaya ولاية أخرى

6. \* ما هي وسائل النقل التي تستخدمها للوصول إلى العمل أو الدراسة ؟-? Quels moyens de transport utilisez-vous pour aller au travail / études \*

Une seule réponse possible.

- ☐ Voiture particulière سيارتك الخاصة
- ☐ Bus الحافلة
- ☐ Tramway ترامواي
- ☐ 2 Roues à moteur دراجة نارية
- ☐ Marche à pied المشي على الأقدام
- ☐ Taxi سيارة أجرة
- ☐ Transport informel النقل غير الرسمي
- ☐ Transport universitaire النقل الجامعي
- ☐ voiture de transport avec chauffeur (VTC). exemple : Yassir. (سيارة نقل مع سائق. Yassir. مثال)
- ☐ Deux ou plusieurs moyens de transport وسيطتان أو أكثر للنقل

7. Si vous utilisez deux ou plusieurs moyens de transport pour vous rendre au travail / études, quelle est la combinaison habituelle ?-? 2- إذا كنت تستخدم وسيطتين أو أكثر من وسائل النقل للوصول إلى العمل أو الدراسة، فما هي هذه الوسائل؟

S'abstenir si vous utilisez seulement un seul mode au quotidien. / امتنع عن التصويت إذا كنت تستخدم وسيلة واحدة فقط يوميا.

Plusieurs réponses possibles.

- ☐ Bus الحافلة
- ☐ Tramway ترامواي
- ☐ Taxi سيارة أجرة
- ☐ Transport informel النقل غير الرسمي
- ☐ Transport universitaire النقل الجامعي
- ☐ voiture de transport avec chauffeur (VTC). exemple : Yassir. (سيارة نقل مع سائق. Yassir. مثال)

8. \* ما هي وسائل النقل التي تستخدمها للعودة إلى المنزل ؟ - ? Quels moyens de transport utilisez-vous pour rentrer à votre domicile \*

Une seule réponse possible.

- ☐ Voiture particulière سيارتك الخاصة
- ☐ Bus الحافلة
- ☐ Tramway ترامواي
- ☐ 2 Roues à moteur دراجة نارية
- ☐ Marche à pied المشي على الأقدام
- ☐ Taxi سيارة أجرة
- ☐ Transport informel النقل غير الرسمي
- ☐ Transport universitaire النقل الجامعي
- ☐ voiture de transport avec chauffeur (VTC). exemple : Yassir. (سيارة نقل مع سائق. Yassir. مثال)
- ☐ Deux ou plusieurs moyens de transport وسيطتان أو أكثر للنقل

9. Si vous utilisez deux ou plusieurs moyens de transport pour rentrer à votre domicile, quelle est la combinaison habituelle ? - إذا كنت تستخدم وسيطتين أو أكثر من وسائل النقل للعودة إلى المنزل، فما هي هذه الوسائل؟

S'abstenir si vous utilisez seulement un seul mode au quotidien. / امتنع عن التصويت إذا كنت تستخدم وسيلة واحدة فقط يوميا.

Plusieurs réponses possibles.

- ☐ Bus الحافلة  
☐ Tramway ترامواي  
☐ Taxi سيارة اجرة  
☐ Transport informel النقل غير الرسمي  
☐ Transport universitaire النقل الجامعي  
☐ voiture de transport avec chauffeur (VTC). exemple : Yassir. (VTC) سيارة نقل مع سائق. example : Yassir.

10. Pour quels critères avez vous choisi d'utiliser ce(s) moyen(s) de transport ? - ما هي المعايير التي علي اساسها اخترت وسائل النقل التي تركيبها يوميا ؟ \*

Plusieurs réponses possibles.

- ☐ La vitesse السرعة  
☐ La sécurité السلامة  
☐ Le confort الراحة  
☐ La souplesse المرونة  
☐ La disponibilité, la régularité et la fréquence de passage de passage الوفرة، و انتظام المرور  
☐ Eviter les problèmes de stationnement تجنب مشاكل الركن  
☐ Le coût التكلفة  
☐ La non disponibilité des autres moyens de transport عدم توفر وسائل النقل الأخرى  
☐ La proximité القرب

11. Quelle est la distance parcourue entre votre lieu de résidence et l'arrêt des Transports en commun (bus/taxi/tramway) le plus proche ? - كم تبعد أقرب محطة للنقل عن مكان إقامتك (حافلة/سيارة اجرة-ترامواي) ؟ \*

Une seule réponse possible.

- ☐ Moins de 300m أقل من 300م  
☐ Environ 300m حوالي 300م  
☐ Environ 500m حوالي 500م  
☐ plus de 500m أكثر من 500م

12. Quelle est la distance parcourue entre votre lieu de travail / d'études et l'arrêt des Transports en commun (bus/taxi/tramway) le plus proche ? - كم تبعد أقرب محطة للنقل عن مكان مكان العمل أو الدراسة (حافلة / سيارة الاجرة / ترامواي) ؟ \*

Une seule réponse possible.

- ☐ Moins de 300m أقل من 300م  
☐ Environ 300m حوالي 300م  
☐ Environ 500m حوالي 500م  
☐ plus de 500m أكثر من 500م

13. Quel est le temps de trajet qu'il vous faut pour atteindre votre lieu de travail / d'études ? - كم تستغرق من الوقت للوصول إلى مكان العمل أو - الدراسة ؟ \*

Une seule réponse possible.

- ☐ Moins de 10min / أقل من 10 دقائق  
☐ De 10 à 20 min / من 10 إلى 20 دقيقة  
☐ De 21 à 40 min / من 21 إلى 40 دقيقة  
☐ De 41 à 60 min / من 41 إلى 60 دقيقة  
☐ De 61 à 90 min / من 61 إلى 90 دقيقة  
☐ De 91 à 120 min / من 91 إلى 120 دقيقة  
☐ Plus de 120 min / أكثر من 120 دقيقة



14. \* كم تستغرق من الوقت للعودة الى المنزل ؟ -? Quel est le temps de trajet qu'il vous faut pour rentrer à votre domicile ?

Une seule réponse possible.

- ☐ أقل من 10 دقائق / Moins de 10min  
☐ من 10 الى 20 دقيقة/De 10 à 20 min  
☐ من 21 الى 40 دقيقة/De 21 à 40 min  
☐ من 41 الى 60 دقيقة/De 41 à 60 min  
☐ من 61 الى 90 دقيقة/De 61 à 90 min  
☐ من 91 الى 120 دقيقة/De 91 à 120 min  
☐ اكثر من 120 دقيقة/Plus de 120 min

15. \* عادة، ما هي مدة الانتظار قبل مرور وسيلة النقل ؟-? Habituellement, quel est le temps d'attente avant le passage de votre moyen de transport ?  
التي تستقلها؟

Une seule réponse possible.

- ☐ من 0 الى 5 دقائق/De 0 à 5 min  
☐ من 6 الى 10 دقائق/De 6 à 10 min  
☐ من 11 الى 20 دقائق/De 11 à 20 min  
☐ اكثر من 20 دقيقة/plus de 20 min  
☐ Je n'attends pas, car j'utilise mon propre véhicule / لا انتظر ، لأنني استخدم سيارتي الخاصة  
☐ Je n'attends pas, car je vais à pied / لا انتظر، لأنني اذهب سيراً على الأقدام

16. \* في المتوسط، كم عدد الرحلات التي تقوم بها يوميا؟ -? En moyenne, combien de déplacements effectuez-vous par jour ?  
رحلة ذهاب = رحلة واحدة / رحلة ذهاب + رحلة اياب = رحلتان / 1 aller sans retour = 1 déplacement / 1 aller + 1 retour = 2 déplacements

Une seule réponse possible.

- ☐ رحلة واحدة-1 Un déplacement  
☐ رحلتان - 2 Deux déplacements  
☐ رحلات - 3 Trois déplacements  
☐ رحلات - 4 Quatre déplacements  
☐ رحلات - 5 Cinq déplacements  
☐ رحلات - 6 Six déplacements  
☐ رحلات - 7 Sept déplacements  
☐ رحلات - 8 Huit déplacements  
☐ اكثر من 8 رحلات/Plus de huit déplacements

17. \* بشكل عام، يتم ذهابك للعمل أو الدراسة بوتيرة . -? En général vos déplacements pour le travail ou études se font-ils à un rythme.

Une seule réponse possible.

- ☐ يومية/Journalier  
☐ مرتان في الاسبوع/Deux fois par semaine  
☐ اسبوعية/Hebdomadaire  
☐ مرتين في الشهر/Semi Mensuel  
☐ شهرية/Mensuel

18. En semaine, du dimanche au jeudi avec quelle fréquence effectuez vous des déplacements (obligés) vers et dans chaque ville ?- \*
- خلال الاسبوع ، من الأحد إلى الخميس، كم مرة تقوم برحلات (الزامية) من وإلى كل مدينة؟

Une seule réponse possible par ligne.

|                                | Tous les jours ou presque/<br>كل يوم أو تقريبا | Deux déplacements par semaine au minimum/<br>رحلتان على الأقل اسبوعيا | Deux déplacements par mois au minimum/<br>رحلتان على الأقل شهريا | Exceptionnellement/<br>نادرا | Jamais/<br>ايدا       |
|--------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Constantine/<br>قسنطينة        | <input type="radio"/>                          | <input type="radio"/>                                                 | <input type="radio"/>                                            | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| Hamma Bouziane/<br>حامة بوزيان | <input type="radio"/>                          | <input type="radio"/>                                                 | <input type="radio"/>                                            | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| Didouche Mourad/<br>دينوش مراد | <input type="radio"/>                          | <input type="radio"/>                                                 | <input type="radio"/>                                            | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| Ain Smara/<br>عين سمارة        | <input type="radio"/>                          | <input type="radio"/>                                                 | <input type="radio"/>                                            | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| Khroub/<br>الخروب              | <input type="radio"/>                          | <input type="radio"/>                                                 | <input type="radio"/>                                            | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| Ali Mendjeli/<br>علي منجلي     | <input type="radio"/>                          | <input type="radio"/>                                                 | <input type="radio"/>                                            | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |

19. En semaine, du dimanche au jeudi avec quelle fréquence effectuez vous des déplacements (non-obligés) vers et dans chaque ville ?- \*
- خلال الاسبوع ، من الأحد إلى الخميس، كم مرة تقوم برحلات (غير الزامية) من وإلى كل مدينة؟

Une seule réponse possible par ligne.

|                                | Tous les jours ou presque/<br>كل يوم أو تقريبا | Deux déplacements par semaine au minimum/<br>رحلتان على الأقل اسبوعيا | Deux déplacements par mois au minimum/<br>رحلتان على الأقل شهريا | Exceptionnellement/<br>نادرا | Jamais/<br>ايدا       |
|--------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Constantine/<br>قسنطينة        | <input type="radio"/>                          | <input type="radio"/>                                                 | <input type="radio"/>                                            | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| Hamma Bouziane/<br>حامة بوزيان | <input type="radio"/>                          | <input type="radio"/>                                                 | <input type="radio"/>                                            | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| Didouche Mourad/<br>دينوش مراد | <input type="radio"/>                          | <input type="radio"/>                                                 | <input type="radio"/>                                            | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| Ain Smara/<br>عين سمارة        | <input type="radio"/>                          | <input type="radio"/>                                                 | <input type="radio"/>                                            | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| Khroub/<br>الخروب              | <input type="radio"/>                          | <input type="radio"/>                                                 | <input type="radio"/>                                            | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |
| Ali Mendjeli/<br>علي منجلي     | <input type="radio"/>                          | <input type="radio"/>                                                 | <input type="radio"/>                                            | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> |

20. A combien estimez vous le cout de transport moyen au quotidien ?- \* ما هو متوسط تكلفة النقل يوميا؟

Une seule réponse possible.

- ☐ Moins de 200 da/ج-200 أقل من 200
- ☐ Entre 210 et 400 da/ج-400 من 210 إلى 400
- ☐ Entre 410 et 600 da/ج-600 من 410 إلى 600
- ☐ Plus de 600 da/ج-600 أكثر من 600

21. \* ما هو متوسط مسافة الرحلات اليومية الخاصة بك؟  
- (رحلات الذهاب والاياب) Quelle est la distance moyenne de vos déplacements au quotidien? (Allers et retours)-

Une seule réponse possible.

- ☐ اقل من 10 كم/كلم/ Moins de 10 km
- ☐ من 11 إلى 20 كم/كلم/ Entre 11 et 20 km
- ☐ من 21 إلى 30 كم/كلم/ Entre 21 et 30 km
- ☐ من 31 إلى 40 كم/كلم/ Entre 31 et 40 km
- ☐ من 41 إلى 50 كم/كلم/ Entre 41 et 50 km
- ☐ أكثر من 50 كم/كلم/ Plus de 50 km

22. \* ماهي جداول رحلاتك الأكثر تكرارا يوميا؟ - Quels sont les horaires de vos déplacements les plus fréquents quotidiennement ?

Plusieurs réponses possibles.

- ☐ 07h - 09h45
- ☐ 10h - 11h45
- ☐ 12h - 13h45
- ☐ 14h - 15h45
- ☐ 16h - 17h45

23. \* إذا كنت تواجه صعوبة في التنقل، هل يمكنك - Si vous rencontrez des difficultés de déplacement, pouvez-vous nous indiquer la cause ? - إخبارنا ما هي؟

Plusieurs réponses possibles.

- ☐ أزمة السير/ Trop de circulation
- ☐ عدم انتظام مرور وسائل النقل/ Irrégularité de passage du moyen de transport
- ☐ محطة (الحافلات / سيارات الاجرة/ الترامواي ) بعيدة عن مكان اقامتك/ L'arrêt de Bus/Taxi/Tramway le plus proche est loin de mon lieu de résidence/قامتلك
- ☐ L'insécurité/انعدام الامان في محطات النقل
- ☐ Risque d'accident routier/خطر وقوع حوادث الطرقات
- ☐ ازدحام وسائل النقل/ Surcharge de voyageurs dans le moyen de transport
- ☐ Inconfort/انعدام الراحة
- ☐ تردد المرور غير كاف/ Fréquence de passage est insuffisante
- ☐ je perds beaucoup de temps en déplacement/أضيع الكثير من الوقت أثناء التنقل
- ☐ تدهور شبكة الطرقات وعدم وجود إشارات المرور/ La dégradation du réseau viaire et le manque de signalisation routière
- ☐ Le coût élevé et les prix instables (taxis- transport informel)/ارتفاع التكلفة وعدم استقرار الأسعار (سيارات الاجرة - النقل غير الرسمي)
- ☐ Manque d'aires de stationnement/نقص في مواقف السيارات
- ☐ صيانة الطرقات خلال ساعات الذروة/ Travaux et maintenance des routes en heures de pointes
- ☐ عدم الامتثال لقانون المرور (السائقين أو المشاة)/ Non respect du code de la route ( usagers motorisés ou piétons)
- ☐ لا أواجه أي صعوبات/ je ne rencontre pas de difficultés

24. وإذا كانت هناك صعوبات أخرى لم نذكرها، يرجى إعلامنا بها - s'il y a d'autres difficultés que nous n'avons pas évoqué veuillez nous les indiquer.

---

---

---

---

---

Ce contenu n'est ni rédigé, ni cautionné par Google.

Google Forms

### Annexe 3 : Flyer distribué aux étudiants des quatre universités de Constantine

## ENQUETE ORIGINE-DESTINATION

Questionnaire en ligne



Bonjour, vous trouverez sur le lien joint en dessous, notre enquête par questionnaire qui s'inscrit dans un projet de doctorat en architecture durable et projet urbain, elle est destinée à recueillir des données essentiellement sur la mobilité de la population enseignante et étudiante dans le groupement de Constantine. Votre réponse nous est précieuse, Merci de partager un maximum.



مرحبا، ستجدون على الرابط المرفق أدناه، استبياننا الذي هو جزء من مشروع دكتوراه في الهندسة المعمارية المستدامة والمشروع الحضري، ويهدف إلى جمع البيانات بشكل أساسي عن تنقل الطلاب والمدرسين في المجمع الحضري لولاية قسنطينة. إجاباتكم ثمينة بالنسبة لنا، شكرا على المشاركة قدر الإمكان



**Lien web** du Questionnaire : <https://forms.gle/GbntUr4mc6Kr6Wht7>

**Code QR** du Questionnaire :



## Annexe 4 : Photographies issues de l'observation participante incognito

| Période académique                                                                  |                                                                                    |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |   |   |
| <p>Station débordée de passagers</p> <p>Station tramway Palma vers Ali Mendjeli</p> | <p>Tramway en surcharge</p>                                                        | <p>Bus urbain en surcharge</p> <p>Station urbaine Djnen Zitoune</p>                  |
| Période de vacances (printemps)                                                     |                                                                                    |                                                                                      |
|   |  |  |
| <p>Nombre limité de passagers</p> <p>Station tramway Palma vers Ali Mendjeli</p>    | <p>Tramway Charge normale</p>                                                      | <p>Bus urbain : Charge normale</p> <p>Station urbaine Djnen Zitoune</p>              |

## Annexe 5 : Tableaux croisés (analyses statistiques via SPSS)

**Tableau croisé 1 : Lieu de résidence - Utilisation modale vers l'université - Lieu de Travail/Etude**

| Effectif              |                   |                    | Utilisation modale vers l'université |               |        |      |         |                    |                         |         |     | Total |
|-----------------------|-------------------|--------------------|--------------------------------------|---------------|--------|------|---------|--------------------|-------------------------|---------|-----|-------|
| Lieu de Travail/Etude |                   |                    | Bus                                  | Intermodalité | Marche | Taxi | Tramway | Transport informel | Transport universitaire | Voiture | VTC |       |
| Ali Mendjeli          | Lieu de résidence | Ain Smara          | 1                                    | 0             | 0      | 0    | 0       | 0                  | 2                       | 0       |     | 3     |
|                       |                   | Ali Mendjeli       | 4                                    | 3             | 34     | 1    | 19      | 6                  | 8                       | 29      |     | 104   |
|                       |                   | Constantine        | 1                                    | 5             | 0      | 0    | 13      | 0                  | 21                      | 20      |     | 60    |
|                       |                   | Didouche Mourad    | 0                                    | 0             | 0      | 0    | 0       | 0                  | 5                       | 4       |     | 9     |
|                       |                   | El Khroub          | 1                                    | 0             | 0      | 0    | 0       | 0                  | 19                      | 6       |     | 26    |
|                       |                   | Hamma Bouziane     | 0                                    | 0             | 0      | 0    | 0       | 0                  | 5                       | 0       |     | 5     |
|                       |                   | Hors Agglomération | 0                                    | 3             | 0      | 1    | 0       | 0                  | 8                       | 2       |     | 14    |
|                       |                   | Hors Wilaya        | 0                                    | 7             | 0      | 0    | 0       | 0                  | 0                       | 1       |     | 8     |
|                       | Total             |                    | 7                                    | 18            | 34     | 2    | 32      | 6                  | 68                      | 62      |     | 229   |
| Constantine           | Lieu de résidence | Ain Smara          | 0                                    | 1             | 0      | 0    | 0       | 0                  | 3                       | 6       | 0   | 10    |
|                       |                   | Ali Mendjeli       | 0                                    | 7             | 0      | 2    | 6       | 0                  | 5                       | 11      | 0   | 31    |
|                       |                   | Constantine        | 5                                    | 3             | 10     | 4    | 20      | 0                  | 5                       | 31      | 2   | 80    |
|                       |                   | Didouche Mourad    | 0                                    | 0             | 0      | 0    | 0       | 0                  | 1                       | 5       | 0   | 6     |
|                       |                   | El Khroub          | 0                                    | 1             | 0      | 0    | 0       | 0                  | 3                       | 7       | 0   | 11    |
|                       |                   | Hamma Bouziane     | 0                                    | 3             | 0      | 1    | 0       | 1                  | 2                       | 0       | 0   | 7     |
|                       |                   | Hors Agglomération | 0                                    | 2             | 0      | 0    | 0       | 0                  | 4                       | 1       | 2   | 9     |
|                       |                   | Hors Wilaya        | 0                                    | 4             | 0      | 0    | 0       | 0                  | 4                       | 4       | 0   | 12    |
|                       | Total             |                    | 5                                    | 21            | 10     | 7    | 26      | 1                  | 27                      | 65      | 4   | 166   |
| El Khroub             | Lieu de résidence | Constantine        | 1                                    |               |        |      |         |                    | 2                       | 1       |     | 4     |
|                       |                   | Hors Agglomération | 0                                    |               |        |      |         |                    | 1                       | 0       |     | 1     |
|                       | Total             |                    | 1                                    |               |        |      |         |                    | 3                       | 1       |     | 5     |
| Total                 | Lieu de résidence | Ain Smara          | 1                                    | 1             | 0      | 0    | 0       | 0                  | 5                       | 6       | 0   | 13    |
|                       |                   | Ali Mendjeli       | 4                                    | 10            | 34     | 3    | 25      | 6                  | 13                      | 40      | 0   | 135   |
|                       |                   | Constantine        | 7                                    | 8             | 10     | 4    | 33      | 0                  | 28                      | 52      | 2   | 144   |
|                       |                   | Didouche Mourad    | 0                                    | 0             | 0      | 0    | 0       | 0                  | 6                       | 9       | 0   | 15    |
|                       |                   | El Khroub          | 1                                    | 1             | 0      | 0    | 0       | 0                  | 22                      | 13      | 0   | 37    |
|                       |                   | Hamma Bouziane     | 0                                    | 3             | 0      | 1    | 0       | 1                  | 7                       | 0       | 0   | 12    |
|                       |                   | Hors Agglomération | 0                                    | 5             | 0      | 1    | 0       | 0                  | 13                      | 3       | 2   | 24    |
|                       |                   | Hors Wilaya        | 0                                    | 11            | 0      | 0    | 0       | 0                  | 4                       | 5       | 0   | 20    |
|                       | Total             |                    | 13                                   | 39            | 44     | 9    | 58      | 7                  | 98                      | 128     | 4   | 400   |

**Tableau croisé 2 : Utilisation modale vers l'université - Profil**

| Effectif                             |                         |     | Profil     |          | Total |
|--------------------------------------|-------------------------|-----|------------|----------|-------|
|                                      |                         |     | Enseignant | Etudiant |       |
| Utilisation modale vers l'université | Bus                     | 7   | 6          | 13       |       |
|                                      | Intermodalité           | 25  | 14         | 39       |       |
|                                      | Marche                  | 8   | 37         | 45       |       |
|                                      | Taxi                    | 7   | 2          | 9        |       |
|                                      | Tramway                 | 9   | 49         | 58       |       |
|                                      | Transport informel      | 2   | 5          | 7        |       |
|                                      | Transport universitaire | 0   | 98         | 98       |       |
|                                      | Voiture                 | 105 | 22         | 127      |       |
|                                      | VTC                     | 2   | 2          | 4        |       |
| Total                                |                         | 165 | 235        | 400      |       |



**Tableau croisé 3 : Profil – Combinaisons modales (intermodalité)**

| Effectif |            | Combinaisons modales |           |              |                         |               | Total |
|----------|------------|----------------------|-----------|--------------|-------------------------|---------------|-------|
|          |            | Mode unique          | Bus, Taxi | Bus, Tramway | Bus, Transport informel | Tramway, Taxi |       |
| Profil   | Enseignant | 140                  | 2         | 15           | 1                       | 7             | 165   |
|          | Etudiant   | 221                  | 1         | 8            | 0                       | 5             | 235   |
| Total    |            | 361                  | 3         | 23           | 1                       | 12            | 400   |

**Tableau croisé 4 : Profil - Combinaisons modales (intermodalité) - Lieu de résidence**

| Effectif                |        |            | Combinaisons modales |           |              |                         |               | Total |
|-------------------------|--------|------------|----------------------|-----------|--------------|-------------------------|---------------|-------|
| Lieu de résidence       |        |            | Mode unique          | Bus, Taxi | Bus, Tramway | Bus, Transport informel | Tramway, Taxi |       |
| Ain Smara               | Profil | Enseignant | 6                    |           | 1            |                         |               | 7     |
|                         |        | Etudiant   | 6                    |           | 0            |                         |               | 6     |
|                         | Total  |            | 12                   |           | 1            |                         |               | 13    |
| Ali Mendjeli            | Profil | Enseignant | 54                   |           | 4            |                         | 4             | 62    |
|                         |        | Etudiant   | 37                   |           | 2            |                         | 0             | 39    |
|                         | Total  |            | 91                   |           | 6            |                         | 4             | 101   |
| Constantine             | Profil | Enseignant | 53                   | 0         | 1            | 1                       | 0             | 55    |
|                         |        | Etudiant   | 74                   | 1         | 3            | 0                       | 2             | 80    |
|                         | Total  |            | 127                  | 1         | 4            | 1                       | 2             | 135   |
| Didouche Mourad         | Profil | Enseignant | 6                    |           |              |                         |               | 6     |
|                         |        | Etudiant   | 9                    |           |              |                         |               | 9     |
|                         | Total  |            | 15                   |           |              |                         |               | 15    |
| El Khroub               | Profil | Enseignant | 8                    |           | 1            |                         |               | 9     |
|                         |        | Etudiant   | 28                   |           | 0            |                         |               | 28    |
|                         | Total  |            | 36                   |           | 1            |                         |               | 37    |
| Hamma Bouziane          | Profil | Enseignant | 2                    |           | 0            |                         | 2             | 4     |
|                         |        | Etudiant   | 7                    |           | 1            |                         | 0             | 8     |
|                         | Total  |            | 9                    |           | 1            |                         | 2             | 12    |
| Hors Agglomération      | Profil | Enseignant | 6                    | 1         | 2            |                         | 1             | 10    |
|                         |        | Etudiant   | 13                   | 0         | 1            |                         | 0             | 14    |
|                         | Total  |            | 19                   | 1         | 3            |                         | 1             | 24    |
| Hors Wilaya             | Profil | Enseignant | 5                    | 1         | 6            |                         | 0             | 12    |
|                         |        | Etudiant   | 4                    | 0         | 1            |                         | 3             | 8     |
|                         | Total  |            | 9                    | 1         | 7            |                         | 3             | 20    |
| Résidence universitaire | Profil | Etudiant   | 43                   |           |              |                         |               | 43    |
|                         | Total  |            | 43                   |           |              |                         |               | 43    |
| Total                   | Profil | Enseignant | 140                  | 2         | 15           | 1                       | 7             | 165   |
|                         |        | Etudiant   | 221                  | 1         | 8            | 0                       | 5             | 235   |
|                         | Total  |            | 361                  | 3         | 23           | 1                       | 12            | 400   |

**Tableau croisé 5 : Fréquence de déplacements - Coût du transport par jour - Profil**

| Effectif   |                          |                   | Coût du transport par jour |                     |                     |                 |                | Total |
|------------|--------------------------|-------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|----------------|-------|
| Profil     |                          |                   | 0 DA                       | Entre 210 et 400 DA | Entre 410 et 600 DA | Moins de 200 DA | Plus de 600 DA |       |
| Enseignant | Fréquence de déplacement | Hebdomadaire      | 0                          | 2                   | 2                   | 4               | 2              | 10    |
|            |                          | Journalier        | 2                          | 9                   | 1                   | 9               | 3              | 24    |
|            |                          | Mensuel           | 0                          | 0                   | 0                   | 1               | 0              | 1     |
|            |                          | Semi-hebdomadaire | 6                          | 37                  | 14                  | 64              | 9              | 130   |
|            | Total                    |                   | 8                          | 48                  | 17                  | 78              | 14             | 165   |
| Etudiant   | Fréquence de déplacement | Hebdomadaire      | 4                          | 1                   | 0                   | 8               | 0              | 13    |
|            |                          | Journalier        | 111                        | 11                  | 0                   | 68              | 0              | 190   |
|            |                          | Semi-hebdomadaire | 11                         | 2                   | 1                   | 13              | 1              | 28    |
|            |                          | Semi-mensuel      | 1                          | 0                   | 0                   | 0               | 3              | 4     |
|            | Total                    |                   | 127                        | 14                  | 1                   | 89              | 4              | 235   |
| Total      | Fréquence de déplacement | Hebdomadaire      | 4                          | 3                   | 2                   | 12              | 2              | 23    |
|            |                          | Journalier        | 113                        | 20                  | 1                   | 77              | 3              | 214   |
|            |                          | Mensuel           | 0                          | 0                   | 0                   | 1               | 0              | 1     |
|            |                          | Semi-hebdomadaire | 17                         | 39                  | 15                  | 77              | 10             | 158   |
|            | Total                    |                   | 135                        | 62                  | 18                  | 167             | 18             | 400   |

**Tableau croisé 6 : Horaires de déplacement - Profil**

| Effectif                |                                       | Profil     |          |       |
|-------------------------|---------------------------------------|------------|----------|-------|
|                         |                                       | Enseignant | Etudiant | Total |
| Horaires de déplacement | 07h - 09h45, 10h - 11h45              | 0          | 2        | 2     |
|                         | 07h - 09h45, 10h - 11h45, 14h - 15h45 | 0          | 1        | 1     |
|                         | 07h - 09h45, 12h - 13h45              | 24         | 14       | 38    |
|                         | 07h - 09h45, 12h - 13h45, 14h - 15h45 | 0          | 3        | 3     |
|                         | 07h - 09h45, 12h - 13h45, 16h - 17h45 | 0          | 9        | 9     |
|                         | 07h - 09h45, 14h - 15h45              | 67         | 52       | 119   |
|                         | 07h - 09h45, 16h - 17h45              | 52         | 115      | 167   |
|                         | 10h - 11h45, 12h - 13h45              | 0          | 7        | 7     |
|                         | 10h - 11h45, 14h - 15h45              | 8          | 10       | 18    |
|                         | 10h - 11h45, 16h - 17h45              | 10         | 20       | 30    |
|                         | 12h - 13h45, 16h - 17h45              | 4          | 2        | 6     |
| Total                   |                                       | 165        | 235      | 400   |

**Tableau croisé 7 : Temps de trajet Résidence/université - Temps de trajet université/résidence**

| Effectif                             |                 | Temps de trajet université/résidence |                |                |                |                 |                 |                 | Total |
|--------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|
|                                      |                 | De 10 à 20 min                       | De 21 à 40 min | De 41 à 60 min | De 61 à 90 min | De 91 à 120 min | Moins de 10 min | Plus de 120 min |       |
| Temps de trajet Résidence/université | De 10 à 20 min  | 95                                   | 17             | 1              | 0              | 0               | 0               | 0               | 113   |
|                                      | De 21 à 40 min  | 6                                    | 117            | 9              | 3              | 1               | 2               | 1               | 139   |
|                                      | De 41 à 60 min  | 0                                    | 3              | 54             | 8              | 2               | 0               | 0               | 67    |
|                                      | De 61 à 90 min  | 0                                    | 0              | 3              | 14             | 4               | 0               | 0               | 21    |
|                                      | De 91 à 120 min | 0                                    | 0              | 0              | 1              | 3               | 0               | 0               | 4     |
|                                      | Moins de 10 min | 3                                    | 0              | 0              | 0              | 0               | 39              | 0               | 42    |
| Total                                |                 | 104                                  | 137            | 67             | 26             | 10              | 41              | 15              | 400   |



**Tableau croisé 8 : Fréquence des Critères de choix au sein de l'échantillon indépendamment du profil et du mode.**

| Fréquence des Critères de choix |                       |          |             |                            |
|---------------------------------|-----------------------|----------|-------------|----------------------------|
|                                 |                       | Réponses |             | Pourcentage d'observations |
|                                 |                       | N        | Pourcentage |                            |
| Critères de Choix <sup>a</sup>  | Coût                  | 88       | 11,9 %      | 22,0 %                     |
|                                 | Confort               | 138      | 18,6 %      | 34,5 %                     |
|                                 | Proximité             | 77       | 10,4 %      | 19,3 %                     |
|                                 | Régularité de passage | 44       | 5,9 %       | 11,0 %                     |
|                                 | Disponibilité         | 54       | 7,3 %       | 13,5 %                     |
|                                 | Souplesse             | 39       | 5,3 %       | 9,8 %                      |
|                                 | Sécurité              | 109      | 14,7 %      | 27,3 %                     |
|                                 | Vitesse               | 155      | 20,9 %      | 38,8 %                     |
| Pas d'autres choix              |                       | 36       | 4,9 %       | 9,0 %                      |
| Total                           |                       | 740      | 100,0 %     | 185,0 %                    |

a. Groupe de dichotomies mis en tableau à la valeur 2.

**Tableau croisé 9 : Critères de choix - Profil**

|                    |                       | Profil     |          |            |
|--------------------|-----------------------|------------|----------|------------|
|                    |                       | Enseignant | Etudiant | Total      |
|                    |                       | Nombre     | Nombre   | Nombre     |
| Critères de Choix  | Coût                  | 18         | 70       | <b>88</b>  |
|                    | Confort               | 93         | 45       | <b>138</b> |
|                    | Proximité             | 11         | 66       | <b>77</b>  |
|                    | Régularité de passage | 14         | 30       | <b>44</b>  |
|                    | Disponibilité         | 15         | 39       | <b>54</b>  |
|                    | Souplesse             | 35         | 4        | <b>39</b>  |
|                    | Sécurité              | 49         | 60       | <b>109</b> |
|                    | Vitesse               | 84         | 71       | <b>155</b> |
| Pas d'autres choix |                       | 4          | 32       | <b>36</b>  |

**Tableau croisé 10 : critères de choix – mode de transport**

|                   |                       | Utilisation modale vers l'université |               |           |          |           |                    |                         |            |          |            |
|-------------------|-----------------------|--------------------------------------|---------------|-----------|----------|-----------|--------------------|-------------------------|------------|----------|------------|
|                   |                       | Bus                                  | Intermodalité | Marche    | Taxi     | Tramway   | Transport informel | Transport universitaire | Voiture    | VTC      | Total      |
| Critères de Choix | Coût                  | 8                                    | 15            | 0         | 1        | 21        | 0                  | 41                      | 2          | 0        | <b>88</b>  |
|                   | Confort               | 0                                    | 8             | 0         | 3        | 18        | 0                  | 6                       | 103        | 0        | <b>138</b> |
|                   | Proximité             | 0                                    | 1             | 45        | 1        | 16        | 2                  | 12                      | 0          | 0        | <b>77</b>  |
|                   | Régularité de passage | 0                                    | 8             | 0         | 1        | 28        | 0                  | 7                       | 0          | 0        | <b>44</b>  |
|                   | Disponibilité         | 0                                    | 12            | 0         | 3        | 18        | 1                  | 20                      | 0          | 0        | <b>54</b>  |
|                   | Souplesse             | 0                                    | 0             | 0         | 0        | 0         | 0                  | 0                       | 39         | 0        | <b>39</b>  |
|                   | Sécurité              | 0                                    | 12            | 0         | 2        | 10        | 0                  | 32                      | 50         | 3        | <b>109</b> |
|                   | Vitesse               | 0                                    | 12            | 0         | 5        | 20        | 1                  | 32                      | 82         | 3        | <b>155</b> |
|                   | Pas d'autres choix    | 5                                    | 2             | 0         | 0        | 0         | 6                  | 22                      | 0          | 1        | <b>36</b>  |
| Total             |                       | <b>13</b>                            | <b>39</b>     | <b>45</b> | <b>9</b> | <b>58</b> | <b>7</b>           | <b>98</b>               | <b>127</b> | <b>4</b> | <b>400</b> |

**Tableau croisé 11 : Fréquence des Difficultés déclarées au sein de l'échantillon indépendamment du profil et du mode.**

| Fréquences des difficultés |                                       |          |             |                            |
|----------------------------|---------------------------------------|----------|-------------|----------------------------|
|                            |                                       | Réponses |             | Pourcentage d'observations |
|                            |                                       | N        | Pourcentage |                            |
| Difficultés <sup>a</sup>   | Dégradation de la route               | 12       | 2,2 %       | 3,0 %                      |
|                            | Manque de signalisation               | 7        | 1,3 %       | 1,8 %                      |
|                            | Non-respect du code de la route       | 22       | 4,1 %       | 5,5 %                      |
|                            | Déplacement couteux                   | 1        | 0,2 %       | 0,3 %                      |
|                            | Eloignement des stations de transport | 7        | 1,3 %       | 1,8 %                      |
|                            | Embouteillage                         | 110      | 20,6 %      | 27,5 %                     |
|                            | Surcharge                             | 80       | 15,0 %      | 20,0 %                     |
|                            | Irrégularité de passage               | 9        | 1,7 %       | 2,3 %                      |
|                            | Inconfort                             | 43       | 8,0 %       | 10,8 %                     |
|                            | Prix instable                         | 3        | 0,6 %       | 0,8 %                      |
|                            | Risque d'accident                     | 23       | 4,3 %       | 5,8 %                      |
|                            | Travaux routiers                      | 12       | 2,2 %       | 3,0 %                      |
|                            | Temps de trajet long                  | 33       | 6,2 %       | 8,3 %                      |
|                            | Fréquence de passage insuffisante     | 11       | 2,1 %       | 2,8 %                      |
|                            | Insécurité                            | 1        | 0,2 %       | 0,3 %                      |
|                            | Néant                                 | 161      | 30,1 %      | 40,3 %                     |
| Total                      |                                       | 535      | 100,0 %     | 133,8 %                    |

**Tableau croisé 12 : Difficultés déclarées - Profil**

|             |                                       | Profil     |          |        |
|-------------|---------------------------------------|------------|----------|--------|
|             |                                       | Enseignant | Etudiant | Total  |
|             |                                       | Nombre     | Nombre   | Nombre |
| Difficultés | Dégradation de la route               | 7          | 5        | 12     |
|             | Manque de signalisation               | 7          | 0        | 7      |
|             | Non-respect du code de la route       | 14         | 8        | 22     |
|             | Déplacement couteux                   | 1          | 0        | 1      |
|             | Eloignement des stations de transport | 0          | 7        | 7      |
|             | Embouteillage                         | 58         | 52       | 110    |
|             | Surcharge                             | 12         | 68       | 80     |
|             | Irrégularité de passage               | 3          | 6        | 9      |
|             | Inconfort                             | 7          | 36       | 43     |
|             | Prix instable                         | 1          | 2        | 3      |
|             | Risque d'accident                     | 18         | 5        | 23     |
|             | Travaux routiers                      | 4          | 8        | 12     |
|             | Temps de trajet long                  | 12         | 21       | 33     |
|             | Fréquence de passage insuffisante     | 0          | 11       | 11     |
|             | Insécurité                            | 0          | 1        | 1      |
|             | Néant                                 | 69         | 92       | 161    |

**Tableau croisé 13 : Difficultés déclarées – mode de transport**

|             |                                       | Utilisation modale vers l'université |               |        |      |         |                    |                         |         |     |       |
|-------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------|--------|------|---------|--------------------|-------------------------|---------|-----|-------|
|             |                                       | Bus                                  | Intermodalité | Marche | Taxi | Tramway | Transport informel | Transport universitaire | Voiture | VTC | Total |
| Difficultés | Dégradation de la route               | 0                                    | 2             | 0      | 1    | 0       | 0                  | 4                       | 5       | 0   | 12    |
|             | Manque de signalisation               | 0                                    | 1             | 0      | 0    | 0       | 0                  | 0                       | 6       | 0   | 7     |
|             | Non-respect du code de la route       | 0                                    | 0             | 1      | 1    | 1       | 2                  | 0                       | 17      | 0   | 22    |
|             | Déplacement coûteux                   | 0                                    | 0             | 0      | 0    | 0       | 0                  | 0                       | 1       | 0   | 1     |
|             | Eloignement des stations de transport | 0                                    | 0             | 0      | 0    | 2       | 0                  | 5                       | 0       | 0   | 7     |
|             | Embouteillage                         | 7                                    | 17            | 0      | 4    | 2       | 2                  | 24                      | 51      | 3   | 110   |
|             | Surcharge                             | 3                                    | 14            | 0      | 1    | 23      | 0                  | 38                      | 1       | 0   | 80    |
|             | Irrégularité de passage               | 2                                    | 2             | 0      | 1    | 3       | 0                  | 0                       | 1       | 0   | 9     |
|             | Inconfort                             | 3                                    | 11            | 0      | 0    | 2       | 1                  | 25                      | 1       | 0   | 43    |
|             | Prix instable                         | 0                                    | 0             | 0      | 0    | 0       | 3                  | 0                       | 0       | 0   | 3     |
|             | Risque d'accident                     | 0                                    | 1             | 0      | 1    | 0       | 1                  | 0                       | 18      | 2   | 23    |
|             | Travaux routiers                      | 0                                    | 0             | 0      | 1    | 0       | 0                  | 5                       | 6       | 0   | 12    |
|             | Temps de trajet long                  | 3                                    | 8             | 0      | 0    | 6       | 0                  | 12                      | 4       | 0   | 33    |
|             | Fréquence de passage insuffisante     | 0                                    | 0             | 0      | 1    | 5       | 0                  | 5                       | 0       | 0   | 11    |
|             | Insécurité                            | 0                                    | 0             | 0      | 0    | 0       | 1                  | 0                       | 0       | 0   | 1     |
|             | Néant                                 | 1                                    | 5             | 45     | 1    | 22      | 2                  | 28                      | 56      | 1   | 161   |

**Figure 1 : Graphique ACM selon les axes F1 et F2 pour les étudiants.**



**Figure 2 : Graphique ACM selon les axes F1 et F2 pour les enseignants.**

