



**Université de Constantine 3**  
**Faculté d'Architecture et d'Urbanisme**  
**Département d'Urbanisme**

**IMPACT DES NOUVEAUX MODES DE TRANSPORT SUR LA DYNAMIQUE  
URBAINE DE CONSTANTINE**

**THESE**

**Présentée pour l'Obtention du  
Diplôme de Doctorat  
En Urbanisme**

**Par  
Imane HARKAT épouse DJEMLI**

**Année Universitaire  
2022-2023**





Université de Constantine 3  
Faculté d'Architecture et d'Urbanisme  
Département d'Urbanisme

N° de Série :  
N° d'Ordre :

L'IMPACT DES NOUVEAUX MODES DE TRANSPORT SUR LA DYNAMIQUE  
URBAINE DE CONSTANTINE

THESE

Présentée pour l'obtention du  
Diplôme de Doctorat en Urbanisme

Par

Imane Harkat Ep DJEMLI

Devant le Jury Composé de :

Abdelouahab BOUCHARB	Président	Pr	Université Constantine 3
Nadra NAIT AMAR	Directrice	MCA	Université Constantine 3
Domenico GATTUSO	Examinateur	Pr	Université de Reggio Calabria
Said MADANI	Examinateur	Pr	Université de Sétif
Rana GHENOUCHE	Examinatrice	MCA	Université Constantine 3
Meriem REDOUANE	Examinatrice	MCA	Université de Annaba

Année universitaire

2022-2023

## Remerciement

Je tiens tout d'abord à exprimer ma plus grande reconnaissance envers mon ex-Directrice de Thèse, le Pr. Bouba BENRACHI, qui m'a toujours donnée ma chance, pour terminer cet ouvrage. Les orientations qu'elle m'a données, la confiance qu'elle m'a accordée, son soutien et ses précieux conseils ont permis à ce travail d'aboutir d'ordre académique ou humain, ils n'ont pas cessé de m'accompagner. Ses enseignements me seront profitables, bien au-delà de cette thèse.

Je remercie vivement Dr. Nadra NAIT AMAR, ma directrice de thèse, qui a accepté mon intégration avec elle, après la mise à la retraite de mon encadreur. Je dois la remercier pour sa confiance en moi, depuis ma première année de licence dans ce domaine, pour son soutien et ses conseils, ainsi que pour sa contribution à la version finale du manuscrit. Ses nombreuses et pertinentes remarques ont été, et continueront d'être, une source intense de réflexion. Pour tout cela, je lui suis infiniment reconnaissante.

Je tiens à exprimer toute ma gratitude à Mr le Pr. Domenico GATTUSO, spécialiste dans le domaine de transport, Département de génie civil, de l'énergie, de l'environnement et des matériaux –DICEAM-, d'avoir accepté d'être membre du jury et aussi pour son encouragement et ses conseils durant le stage de Reggio de Calabria, Italie. Par sa vivacité d'esprit, il m'a grandement aidé pour la restructuration du plan de travail de ma recherche et aussi dans la rédaction de mes articles scientifiques. Ceci a été d'une grande importance pour le déroulement de cette recherche.

Je remercie sincèrement Pr Abdelouahab BOUCHARB, Pr Domenico GATTUSO, Pr Said MADANI, Dr Rana GHENOUCI et Dr Meriem REDOUANE pour avoir accepté de participer à la soutenance. Leur présence dans mon jury ainsi que leurs commentaires sur ce travail sont à la fois un réel plaisir et un grand honneur.



Je remercie Mr le Pr. Idriss AMARA, professeur au département Génie des Transports - Université des Frères Mentouri Constantine 1, pour ses orientations et son encouragement.

Je remercie Monsieur Ahmed ZENDAOUI, ingénieur à la direction de transport de la wilaya de Constantine, pour ses orientations et son encouragement. Il a quitté cette vie en un clin d'œil à cause du virus (Covid 19), mais son âme est toujours présente.

Mes remerciements vont également au Prof. Francesca FATTA et au Prof. Antonella SARLO pour m'avoir offert l'opportunité de faire un stage dans le département d'architecture et Territoire de l'Université méditerranéenne de Reggio de Calabria, Italie, pour leur disponibilité et pour les séances de consultation qui ont été bien visées pour ma thématique de recherche.

Je remercie Anissa DJEMLI pour ses nombreuses corrections par rapport à la linguistique et la syntaxe de ce document et son mari Fazool SHIPKOLYE pour la traduction en anglais.

Je remercie Hamid BENAMANE, pour ses nombreuses corrections par rapport à la linguistique et la syntaxe de ce document.

## Dédicace

A mes parents « Bouguerra et Nadia », pour leurs encouragements et pour tout ce qu'ils ont fait pour moi, qui par leur dévouement, leur disponibilité, et leur encouragements ont su favoriser un contexte propice à la réalisation de ce travail ;

A mon mari « Hamza », mon confident qui a toujours cru en moi. Aucune dédicace ne pourra compenser les sacrifices qu'il a consentis pour mon bien être et mon bonheur ;

A mes deux fils « Mohammed Kossai et Mohammed El Hadi » qui sont le fruit de cette recherche et qui m'ont accompagnée dans cette aventure ;

A mes sœurs « Amina, Ibtissem et Ikram » et mes frères « Mohammed Amine et Nour El-Islam » qui ont toujours été présents pour m'encourager ;

A mes nièces et mes neveux ;

A mon beau père et ma belle-mère « Amar et Dalila » pour leur encouragement ;

A mes collègues et mes copines.

## TABLE DES MATIERES

	Page
LISTE DES FIGURES .....	iv
LISTE DES TABLEAUX .....	ix
LISTE DES ABREVIATIONS .....	xi
RESUME.....	xii
CHAPITRE I.....	1
INTRODUCTION GENERALE.....	1
1.1 Problématique.....	4
1.2 Hypothèses de recherche .....	6
1.3 Objectifs de recherche .....	6
1.4 Choix du terrain d'étude .....	7
1.5 Méthodologie de recherche .....	7
1.6 Structure de la thèse.....	10
CHAPITRE II.....	12
L'ETAT DE L'ART .....	12
2.1 L'importance de l'étude : revue de la littérature, état de l'art et définition des concepts .....	13
2.2 La dynamique urbaine comme un processus d'évolution de la ville.....	14
2.2.1 Croissance urbaine comme indicateur de développement de la dynamique urbaine.....	16
2.3 L'évolution des systèmes de transport collectif dans le monde .....	18
2.3.1 Les transports collectifs urbains (TCU).....	21
2.3.2 Introduction des nouveaux modes de transports comme solution.....	24
2.4 Interaction, croissance urbaine et transport .....	29
2.5 Les nouveaux modes de l'urbanisation intelligente .....	31
2.6 Le transport collectif en Algérie.....	33
CHAPITRE III.....	37
LES VARIABLES D'EVALUATION DE SYSTEME DE TRANSPORT COLLECTIF URBAIN (TCU) ET DES NOUVEAUX MODES DE TRANSPORT COLLECTIF .....	37
3.1 Variable 1 : le social .....	38
3.1.1 Rationalisation de l'offre de transport .....	38
3.1.2 La place des personnes à mobilité réduite (PMR). Proposition et aménagement	39
3.2 Variable 2 : l'économie .....	41
3.2.1 Le gain du temps et la fiabilité du temps de transport.....	42
3.2.2 La tarification .....	43
3.2.3 L'intermodalité et la multi modalité.....	46
3.2.4 L'impact de la COVID-19 sur les différents modes de transport collectif urbain.....	49
3.3 Variable 3 : l'environnement et l'esthétique urbaine .....	52
3.3.1 La pollution atmosphérique et la contribution des transports à l'effet de serre.....	54

3.3.2	Bruit et congestion.....	55
3.3.3	L'aménagement urbain/L'amélioration urbaine.....	57
CHAPITRE IV .....		59
LE SYSTEME DE TRANSPORT DU GROUPEMENT DE CONSTANTINE.....		59
4.1	Approches et méthode de recherche.....	59
4.2	Présentation de la wilaya de Constantine .....	67
4.2.1	Le réseau routier de la wilaya de Constantine.....	70
4.3	Présentation du groupement de Constantine– Cas d'étude – .....	73
4.4	Présentation du système de transport collectif urbain du groupement de Constantine.....	75
4.4.1	Les transports collectifs urbains (TCU).....	76
4.4.2	Les infrastructures routières du groupement de Constantine .....	85
CHAPITRE V.....		93
LES NOUVEAUX PROJETS DE TRANSPORT ET L'EVOLUTION DE LA CROISSANCE URBAINE DU GROUPEMENT DE CONSTANTINE.....		93
5.1	Présentation des nouveaux projets de transport -Transports collectifs en site propre (TCSP)-.....	94
5.1.1	Le projet télécabine : une solution éphémère pour les habitants du centre-ville / vieille ville de Constantine .....	94
5.1.2	Le projet tramway : une solution pérenne pour le groupement de Constantine... ..	98
5.2	Le tramway de Constantine comme élément structurant du réseau de transport collectif : un défi contre les contraintes .....	101
5.2.1	La ligne L1 Ben Abdelmalek Ramadhan-Zouaghi Slimane du tramway de Constantine .....	104
5.2.2	La ligne L1 extension Zouaghi Slimane-ville nouvelle Ali Mendjeli du tramway de Constantine -l'aventure continue...-.....	110
5.3	Evolution de la dynamique urbaine et analyse de la croissance urbaine du groupement de Constantine.....	113
5.3.1	Croissance démographique (processus de développement de la population 2008/2018).....	114
5.3.2	Croissance socio-économique (processus de développement 2008/2020)....	119
5.3.3	Croissance d'attractivité (processus de développement 2008/2020).....	127
CHAPITRE VI .....		132
LE DEVELOPPEMENT ET LES FACTEURS D'EVALUATION DU SYSTEME DE TRANSPORT COLLECTIF DU GROUPEMENT DE CONSTANTINE.....		132
6.1	Systèmes de transport collectif du groupement de Constantine.....	133
6.1.1	L'adoption d'une politique de transport du groupement de Constantine .....	134
6.1.2	Le plan de transport urbain.....	135
6.1.3	Flux de déplacement urbain dans le groupement de Constantine : la mobilité constantinoise en augmentation.....	141
6.2	L'évaluation des variables de systèmes de transport collectif urbain (TCU) et les nouveaux modes de transport collectif urbain du groupement de Constantine .....	148
6.2.1	Rationalisation de l'offre de transport entre les différents modes de transport.....	148

6.2.2	La place des personnes à mobilité réduite (PMR). Etat existant, proposition et aménagement .....	154
6.2.3	La fiabilité et le confort face à la régularité du temps de transport par rapport au gain du temps .....	158
6.2.4	Augmentation des prix du foncier le long du réseau des nouveaux modes de transport .....	165
6.2.5	Intermodalité et multi modalité auprès des points d'arrêt .....	165
6.3	L'impact de la COVID-19 sur les différents modes de transport collectif urbain du groupement de Constantine.....	174
6.3.1	Les mesures de sécurité contre la propagation de la COVID-19 à Constantine.....	175
6.3.2	Le plan d'actions pour développer le secteur de transport à Constantine .....	179
CHAPITRE VII .....		185
L'IMPACT DE L'ENVIRONNEMENT ET DE L'ESTHETIQUE URBAINE DES TRANSPORTS COLLECTIFS URBAINS DANS LE GROUPEMENT DE CONSTANTINE .....		185
7.1	Impact environnemental .....	185
7.1.1	Pollution atmosphérique et la contribution des transports à l'effet de serre ..	186
7.1.2	Bruit et congestion urbaine.....	191
7.1.3	La sécurité routière .....	198
7.2	Impact point de vue esthétique .....	200
7.2.1	Requalification du réseau routier après l'insertion de la ligne du tramway ..	200
7.2.2	Amélioration de l'image urbaine : l'apport du tramway ..	209
7.3	Enjeux d'une politique de marketing urbain pour la ligne du tramway de Constantine .....	215
7.3.1	Diversité des besoins de la clientèle .....	215
7.3.2	La contribution sociale .....	215
7.3.3	Contraintes liées au développement des services .....	217
7.3.4	Ressources financières limités.....	217
7.3.5	Acteurs d'exploitation et du marketing du tramway de Constantine .....	218
7.4	Atout touristique des nouveaux modes de transport collectif urbain .....	218
7.4.1	Le tramway de Constantine .....	218
7.4.2	La télécabine de Constantine .....	225
CHAPITRE VIII.....		231
DISCUSSION, CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES.....		231
CHAPITRE IX .....		241
BIBLIOGRAPHIE .....		241
LISTE DES ANNEXES .....		254
	Annexe A : travail du terrain –enquête-.....	254
	Annexe B : Articles scientifiques .....	270

## LISTE DES FIGURES

Figure	Page
2. 1 Développement de la dynamique urbaine de la ville à travers le temps.....	15
2. 2 Mesures avec des effets « PUSH — PULL » .....	21
2. 3 Le covoiturage en Europe.....	22
2. 4 Voie réservée pour les HTO .....	23
2. 5 Boucle de rétroaction transport-urbanisation .....	30
2. 6 Une conception du système urbain .....	31
2. 7 Application des systèmes de transport intelligent .....	32
2. 8 Train rapide Coradia polyvalent en Algérie .....	35
3. 1 Les différents types des PMR.....	40
3. 2 Les composantes du coût de transport en cas de prise en compte du déshorage (Source : de Palma.A et Monchambert.G, 2012) .....	43
3. 3 Le système intermodal.....	49
3. 4 Transformation du centre-ville de la ville de Séoul (avant/après).....	53
3. 5 Station de péage à Londres .....	54
3. 8 Exemple de croissance intelligente .....	57
4. 1 Situation de la wilaya de Constantine à l'échelle nationale.....	67
4. 2 Présentation de la wilaya de Constantine .....	69
4. 3 Sectorisation de l'aire d'étude .....	70
4. 4 Réseau routier de la wilaya de Constantine.....	71
4. 5 Les différentes routes et chemins de la wilaya de Constantine .....	72
4. 6 Les limites du groupement de Constantine .....	74
4. 7 Le taux d'exploitation des TCU dans groupement de Constantine .....	78
4. 8 Station interne de ligne de bus dans le groupement .....	79
4. 9 Station périphérique de ligne de bus dans le groupement .....	79
4. 10 Les infrastructures d'accueil existantes dans le groupement de Constantine.....	85
4. 11 Reconstruction de la gare routière EST Sahraoui Tahar .....	86
4. 12 La gare routière de la ville nouvelle Ali Mendjeli.....	87
4. 13 La station urbaine Zaamouche.....	89
4. 14 Le Pôle d'échange (Zone Industriel de Palma) .....	89
4. 15 Les infrastructures d'accueil programmées dans le groupement de Constantine.....	90
5. 1 La télécabine de Constantine.....	95
5. 2 Formation pratique pour les agents de la gestion .....	96
5. 3 Nombre de voyageurs transportés par la 1ère ligne de la télécabine de Constantine...	97
5. 4 La première ligne T1 de la télécabine de Constantine et ses extensions programmées	97
5. 5 Les zones urbains desservis par la ligne du tramway de Constantine .....	100
5. 6 Vue sur la rue Belle Vue après le tramway .....	102
5. 7 Vue sur la rue Keddour Boumedous après l'introduction de la ligne de tramway.....	104
5. 8 Le tramway de Constantine .....	105
5. 9 La surcharge en heure de pointe au niveau du tramway de Constantine.....	105
5. 10 Nombre de voyageurs transportés par la ligne (L1) du tramway de Constantine ....	106
5. 11 Changement du mode de transport par le tramway de Constantine .....	106
5. 12 Vue en haut sur le parc relais auprès de la station Khaznadar .....	107

5. 13 Le parc relais auprès de la station Khaznadar .....	107
5. 14 Plan de masse des pôles d'échanges existant au cours de la ligne du tramway de Constantine L1.....	108
5. 15 Le pôle d'échange de la zone industrielle Palma .....	108
5. 16 Le plan de la gare multimodal de Zouaghi Slimane.....	109
5. 17 Le projet du pole universitaire Salah Boubnider Constantine 3.....	111
5. 18 Evolution de la population du groupement de Constantine par dispersion de 1998-2018.....	115
5. 19 Les seuils d'apparition de transports collectif urbain et nouveaux modes de transport à Constantine par rapport à la méthode de Fabre .....	116
5. 20 La densité de la population du groupement de Constantine.....	117
5. 21 L'interaction entre le centre urbain de la ville mère et les autres différentes communes du groupement de Constantine.....	118
5. 22 L'utilisation des modes de transport collectif urbain et le motif de déplacement....	119
5. 23 La centralité des services dans le groupement de Constantine.....	120
5. 24 La forme de concentration des activités urbaines dans le groupement de Constantine .....	121
5. 25 Evolution du taux des emplois du groupement de Constantine par dispersion de 2006-2020.....	122
5. 26 Répartition de la population occupée par secteur d'activité.....	123
5. 27 Evolution du taux des scolaires du groupement de Constantine par dispersion de 2006- 2020.....	124
5. 28 Evolution du taux des universitaires (nombres des étudiants et nombres des cités universitaires) du groupement de Constantine par dispersion de 2006- 2020.....	124
5. 29 Corrélations des données démographiques et socio-économiques en 2016 du groupement de Constantine .....	126
5. 30 Récapitulatif de l'écart de l'évolution des données socio-économiques du groupement de Constantine par dispersion de 2006- 2020.....	127
5. 31 Répartition d'âge et de genre des usagers par modes de transport.....	128
5. 32 Répartition de l'occupation et lieu de résidence des usagers par modes de transport .....	129
5. 33 Répartition de l'occupation et le mode transport utilisé.....	130
6. 1 Autoroute Est-Ouest.....	135
6. 2 Viaduc Salah Bey.....	134
6. 3 Vue en haut sur le viaduc Salah Bey .....	134
6. 4 Conditions temps de déplacement pour les usagers de bus privés .....	137
6. 5 Usage d'utilisation des modes de transport et si l'usage soit en complément par d'autres modes de transport.....	137
6. 6 Usage d'utilisation des modes de transport et si l'usage soit en complément par d'autres modes de transport.....	139
6. 7 Conceptions et orientation du plan de transport .....	140
6. 8 Motif de déplacement et l'heure de déplacement.....	142
6. 9 Motif de déplacement et l'heure de déplacement pour la ligne extension du tramway .....	142
6. 10 Mode de déplacement et la fréquence d'utilisation des modes de transport .....	144
6. 11 Motif de déplacements par réseau et par mode dans le groupement de Constantine	144
6. 12 Fréquence auprès des points des terminus pour le tramway et la télécabine .....	146
6. 13 Fréquence auprès des points des terminus pour la ligne extension du tramway .....	146

6. 14 Les modes de déplacement entre les différentes communes du groupement de Constantine .....	147
6. 15 Abonnement mensuelle unique multimodal .....	149
6. 16 Le Bus-Tram en heure de pointe .....	149
6. 17 Satisfaction des tarifs de déplacement et évaluation des tarifs entre les différents modes de transport.....	150
6. 18 Occupation des usagers et choix de l'offre tarifaire pour le tramway.....	151
6. 19 Occupation des usagers et choix de l'offre tarifaire pour la ligne extension du tramway .....	151
6. 20 Carte des infrastructures lourdes de transport à Constantine et de leurs projets d'extension .....	153
6. 21 L'accès de la télécabine.....	154
6. 22 L'accès du tramway.....	154
6. 23 Solidarité pour les personnes à besoins spécifique avec une offre gratuite.....	157
6. 24 Confort d'aménagement et accessibilité des PMR au niveau des différents modes de transport.....	157
6. 25 Sécurité et confort de déplacement auprès les bus privés et ETUSC.....	159
6. 26 Régularité et condition de temps de déplacement auprès des différents modes de transport.....	159
6. 27 Régularité et condition de temps de déplacement auprès la ligne extension du tramway .....	160
6. 28 Sécurité et confort de déplacement auprès le tramway et la télécabine .....	161
6. 29 Sécurité et confort de déplacement auprès la ligne extension du tramway .....	161
6. 30 Appareil stationnaire automatique du tramway de Constantine.....	162
6. 31 Les différents trajets pour y arriver à l'université Salah Bounider Constantine3 ..	163
6. 32 Les différents trajets en comparaison avec le trajet de la télécabine de Constantine	164
6. 33 La ligne du tramway avec les stations limitrophes des bus et taxis .....	166
6. 34 Evaluation de l'intermodalité auprès les stations de différents modes de transport.	167
6. 35 Evaluation de l'intermodalité auprès les stations de la ligne extension du tramway	167
6. 36 Evaluation de l'interconnexion entre les TCU et TCSP auprès des points d'arrêt ..	168
6. 37 Organisation physique des échanges intermodaux à une station de tramway .....	169
6. 38 Le trajet Bus-Tram.....	170
6. 39 Mesures d'hygiène et de sécurité pour le tramway de Constantine .....	176
6. 40 Mesures d'hygiène des mains pour les chauffeurs de taxi collectif à Constantine ..	176
6. 41 Mesures de sécurité pour les bus ETUSC de Constantine.....	177
6. 42 Mesures de sécurité pour les de taxi collectif à Constantine .....	177
6. 43 Mesures de sécurité pour les espaces publics à Constantine .....	177
6. 44 Application en ligne Yassir .....	182
6. 45 Application en ligne Mahatati .....	183
6. 46 Application en ligne ETUSA MOB.....	183
7. 1 Emanation des gaz à effet de serre pour les différents moyens de transport.....	188
7. 2 Alimentation électrique de la télécabine de Constantine par des panneaux solaires..	189
7. 3 Evaluation de la pollution atmosphérique auprès les TCU et TCSP.....	190
7. 4 Evaluation de la pollution atmosphérique auprès la ligne extension du tramway.....	190
7. 5 L'insertion du tramway de Constantine pour améliorer l'image urbaine de la ville..	192
7. 6 L'insertion de la télécabine de Constantine pour exploiter de la vue pittoresque .....	193
7. 7 Evaluation de bruit auprès les TCU et TCSP .....	194
7. 8 Evaluation de bruit auprès la ligne extension du tramway .....	194



7. 9 Modification de la voirie avec l'introduction de la ligne du tramway de Constantine Ben Abdelmalek Ramadane-Zouaghi Slimane.....	195
7. 10 Sécurité et problème d'agression auprès les TCU et TCSP .....	199
7. 11 Sécurité et problème d'agression auprès la ligne extension du tramway .....	199
7. 12 L'altitude au-dessous la télécabine .....	200
7. 13 Requalification du réseau routier après l'insertion de la ligne du tramway Ben Abdelmalek Ramadane-Zouaghi Slimane .....	201
7. 14 Requalification du réseau routier après l'insertion de la ligne extension du tramway Zouaghi Slimane – ville nouvelle Ali Mendjeli .....	202
7. 15 Modification de la voirie auprès de la station Fadhila Saadane .....	203
7. 16 Avant/après l'introduction de la ligne du tramway au niveau de Kadour Boumedous .....	206
7. 17 Vue sur l'avenue d'ALN de Ali Mendjeli avant/après l'introduction de la ligne extension du tramway .....	206
7. 18 Avant/après la structuration de la RN 3 au niveau du Zouaghi Slimane.....	207
7. 19 Création d'une passerelle pour faciliter l'accès à l'arrêt de bus et de tramway .....	207
7. 20 Création des viaducs avec l'introduction de la ligne L1 et la ligne extension du tramway .....	208
7. 21 Rénovation de la façade urbaine - Ciloc - .....	209
7. 22 Signalisation, feux de circulation et abris de bus du tramway .....	210
7. 23 Corbeil de propreté, banquettes et assis-debout du tramway .....	210
7. 24 Les opérations de renouvellements de l'image urbaine du corridor de la ligne du tramway de Constantine L1 .....	212
7. 25 Impact des nouveaux modes de transport sur l'amélioration de l'image urbaine du corridor de la ligne L1 du tramway .....	213
7. 26 Impact des nouveaux modes de transport sur l'amélioration de l'image urbaine du corridor de la ligne extension du tramway .....	213
7. 27 Evaluation des nouveaux projets de transport d'après la perception des usagers.....	214
7. 28 Attractivité du centre-ville et perception des usagers pour la ligne extension du tramway .....	214
7. 29 Le service clientèle et les heures d'exploitation du tramway .....	215
7. 30 Stand de la SETRAM pour une journée de sensibilisation au niveau de l'université Salah Boubnider Constantine 3 .....	216
7. 31 Stand de la SETRAM pour une journée de sensibilisation au niveau de la maison de culture Malak Haddad .....	216
7. 32 Une petite offerte aux usagers pour partager les bouquins et magazines.....	216
7. 33 Les offres tarifaires réviser en 2019 avec la mise en service de la première extension du tramway de Constantine .....	217
7. 34 Institut de formation au transport ferroviaire urbain (SETRAM/EMA) .....	218
7. 35 Les équipements architecturaux desservis par la ligne du tramway (Ben Abdelmalek Ramdane – ville nouvelle Ali Mendjeli ) .....	219
7. 36 Stade Ben Abdelmalek Ramadhan .....	220
7. 37 Mosquée El Emir Abdelkader .....	220
7. 38 Université islamique El Emir Abdelkader.....	221
7. 39 Maison de la culture Malek Haddad.....	221
7. 40 Hôtel Marriott.....	221
7. 41 Université Frères Mentouri Constantine 1 .....	222
7. 42 Université Salah Boubnider Constantine 3.....	222
7. 43 Boulevard principal de la ville nouvelle Ali Mendjeli .....	223

7. 44 Centre commercial Ritadj Mall .....	223
7. 45 Université Abdelhamid Mehri Constantine 2.....	224
7. 46 Degré d'attractivité visuelle des équipements architecturaux desservis par le tramway de Constantine .....	225
7. 47 Les zones touristiques desservis par la ligne de la télécabine (Belkacem Tatache – Emir Abdelkader) .....	226
7. 48 La ligne de la télécabine survole au-dessus les gorges du Rhumel .....	226
7. 49 La ligne de la télécabine survole au-dessus les Faubourgs .....	227
7. 50 Degré d'attractivité visuelle des zones touristiques desservis par la télécabine.....	227

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Page
2- 1 Les principales stratégies des transports urbains dans les grandes agglomérations ....	20
3- 1 Modèle pour l'évaluation de l'information multimodale.....	47
3- 2 Modèle pour l'évaluation de la tarification intégrée .....	47
3- 3 Modèle pour l'évaluation des pôles d'échanges .....	48
3- 4 Exposition au bruit .....	55
3- 5 Les caractéristiques des modes de transport en zone urbaine .....	56
4- 1 Distribution des services de transport public bus et taxis dans le groupement de Constantine.....	77
4- 2 Répartition des capacités de transport routier de voyageurs par bus privé et public dans le groupement .....	80
4- 3 Caractéristiques du réseau de transport collectif par bus 2020 .....	81
4- 4 Répartition des capacités de transport routier de voyageurs par taxis dans le groupement.....	82
4- 5 Nombre de voyageurs en train. Années 2013-2017 .....	82
4- 6 Description du réseau des transports collectif dans le groupement en 2018.....	83
4- 7 Fréquentations journalières des modes de transport en 2015.....	84
4- 8 La répartition des gares routières au niveau du groupement en 2020.....	85
4- 9 La gare routière Est Sahraoui Tahar en synthèse .....	86
4- 10 La gare routière de la ville nouvelle Ali Mendjeli en synthèse.....	87
4- 11 La gare routière d'El Khroub en synthèse.....	87
4- 9 La répartition des stations urbaines au niveau du groupement en 2020.....	88
4- 13 La station urbaine à Bâb El Kantra en synthèse.....	88
4- 14 Le pôle d'échange de la zone industrielle Palma en synthèse.....	89
4- 10 Les pôles d'échanges au niveau du groupement en 2020 .....	90
4- 11 Types d'infrastructures intermodales proposées pour 2018.....	90
5- 1 Télécabine de Constantine en synthèse .....	95
5- 2 Extension du réseau de télécabine de Constantine en programme.....	98
5- 3 Tramway de Constantine L1 en synthèse.....	98
5- 4 Nombre de voyageurs transportés par année par la 1ère ligne (L1) du tramway de Constantine .....	99
5- 5 Déplacements par modes aux horizons 2006 – 2020 .....	101
5- 6 Répartition des activités dans les noyaux centraux et les pôles d'activités des villes périphériques .....	120
5- 7 Répartition de la population active et occupante .....	122
5- 8 Répartition des inscriptions et marchés dans le secteur commercial par commune en 2016.....	125
5- 9 Répartition des P.M.E par commune en 2016.....	126
6-1 Description du réseau de transport collectif par bus en 2021.....	136
6- 2 Fréquentations journalières des modes de transport année 2015. ....	147
6- 3 Aménagement intérieur et extérieur du tramway et accessibilité des PMR.....	156

6- 4 Gain du temps en tramway par rapport aux autres modes de TC – ligne Ben Abdelmalek Ramdane à Zouaghi Slimane - .....	162
6- 5 Gain du temps en tramway par rapport aux autres modes de TC – ligne Zouaghi Slimane à Université Salah Bounider Constantine 3 - .....	163
6- 6 Gain du temps en télécabine par rapport aux autres modes de TC – ligne Belkacem Tatache – Emir Abdelkader -.....	164
6- 7 Evaluation de l’efficacité de l’intermodalité pour le pôle d’échange de la zone industrielle Palma. ....	171
6- 8 Evaluation de la tarification intégrée au pôle d’échange de la zone industrielle Palma .....	172
6- 9 Evaluation de l’efficacité de l’intermodalité pour le pôle d’échange de la zone industrielle Palma. ....	172
6- 10 Evaluation de l’efficacité de l’intermodalité pour la gare routière Est et la station urbaine Zaamouche.....	173
6- 11 Evaluation de l’efficacité de l’intermodalité pour la gare routière d’Ali Mendjeli. ....	174
7- 1 Principaux gaz polluant de l’atmosphère.....	187
7- 2 Taux de réduction de pollution des modes de TCU après mise en service du tramway de Constantine. ....	191
7- 3 Travaux du chantier de la première ligne d’extension du tramway de Constantine Zouaghi Slimane – Kadri Brahim.....	204
7- 4 Travaux du chantier de la deuxième ligne d’extension du tramway de Constantine Kadri Brahim – ville nouvelle Ali Mendjeli.....	205

## LISTE DES ABREVIATIONS

BHNS	Bus à Haut Niveau de Service
CERTU	Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (MEEDDM, depuis 1994)
COVID-19	<i>Corona virus Disease appeared in 2019</i> (apparition de la maladie Corona virus en 2019)
DTWC	Direction de transport de la wilaya de Constantine
DUC	Direction d'urbanisme et de construction
EMA	Entreprise Métro D'Alger
ETAC	Entreprise de transport aérien par câble
ETUSC	Etablissement de transport urbain et suburbain de Constantine
ETUSA	Etablissement de transport urbain et suburbain d'Alger
FEM	Fonds pour l'Environnement Mondial
PAW	Plan d'aménagement de la wilaya
PDU	Plan de déplacement urbain
PDAU	Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme
PMR	Personne à mobilité réduite
POS	Plan d'occupation des sols
RATP	La régie autonomes des transports parisiens
SETRAM	Société d'exploitation de tramway
SNAT	Schéma national d'aménagement du territoire
SRAT	Schéma régional d'aménagement du territoire
STI	Système de transport intelligent
TCSP	Transport collectif en site propre
TCU	Transport collectif urbain
TIC	Technologies de l'information et de la communication
URBACO	Centre d'études et de réalisation en Urbanisme de Constantine
VP	Véhicule particulière

## RESUME

Cette thèse explore la relation entre la dynamique urbaine et le système de transport, par l'étude des nouveaux modes de transport collectif urbain, dans le groupement de Constantine. Ce travail repose sur l'intrication entre trois concepts qui feront la structure de notre méthodologie de recherche : Celui de la croissance urbaine, du transport urbain et de l'environnement. L'usage intensif des différents modes de transport collectif urbain, entraîne l'introduction de nouveaux modes de transport de capacité, pour assurer l'offre et la demande de la population. L'objectif de notre recherche est de déterminer des facteurs d'évaluation pour les transports collectifs. Il permet d'aborder la question de la place des nouveaux modes de transport par rapport aux modes classiques dans le groupement de Constantine, leur qualité de prestation et leur aspect environnemental. Les exemples traités montrent que le projet de la télécabine n'a pas eu sa continuité à cause des problèmes de gestion et maintenance, contrairement le projet du tramway est considéré comme une solution pour les habitants du groupement en faveur d'un urbanisme orienté par les transports collectifs et par le développement urbain durable. L'apparition de la pandémie COVID 19, en 2020 à Constantine, a incité les transports collectifs urbains à s'adapter à cette situation et à mettre en œuvre toutes les mesures susceptibles de protéger les usagers et à contenir la propagation du virus. La démarche adoptée dans ce modeste travail de recherche est fondée sur trois approches à savoir : une approche descriptive, une approche analytique et une enquête sur terrain.

**Mots clés :** Impact, nouveaux modes de transport, dynamique urbaine, croissance urbaine, transport urbain et Covid-19, environnement, groupement de Constantine.

## ABSTRACT

This thesis explores the relationship between urban dynamics and the transport system, through the study of new modes of urban public transport, in the Constantine group. This work is based on the entanglement between three concepts that will form the structure of our research methodology: that of urban growth, urban transport and the environment. The intensive use of the different modes of urban public transport, leads to the introduction of new modes of transport of capacity, to ensure the supply and the demand of the population. The purpose of our research is to identify evaluation factors for public transit. It makes it possible to address the question of the place of the new modes of transport in relation to the conventional modes in the Constantine group, their quality of delivery and their environmental aspect. The examples discussed show that the cable car project did not continue because of management and maintenance problems, In contrast, the tramway project is seen as a solution for the inhabitants of the group in favor of urban planning oriented by public transport and sustainable urban development. The onset of the COVID-19 pandemic in 2020 in Constantine has prompted urban transit to adapt to this situation and implement all measures that could protect users and contain the spread of the virus. The approach taken in this modest research is based on three approaches: a descriptive approach, an analytical approach and a field survey.

**Keywords:** Impact, new modes of transport, urban dynamics, urban growth, urban transport and Covid-19, environment, Constantine group.

## ملخص

تستكشف هذه الأطروحة العلاقة بين الديناميكيات الحضرية ونظام النقل، من خلال دراسة وسائل النقل العام الحضرية الجديدة، في مجموعة قسنطينة. يستند هذا العمل إلى التشابك بين ثلاثة مفاهيم ستشكل هيكل منهجيتنا البحثية: النمو الحضري والنقل الحضري والبيئة. ويؤدي الاستخدام المكثف لمختلف وسائل النقل العام في المناطق الحضرية إلى استحداث وسائل جديدة لنقل القدرات، لضمان العرض والطلب للسكان. الغرض من بحثنا هو تحديد عوامل التقييم للنقل العام. ويتيح تناول مسألة مكان وسائل النقل الجديدة فيما يتعلق بالوسائل التقليدية في مجموعة قسنطينة ونوعية إيصالها وجوانبها البيئية. وتبين الأمثلة التي نوقشت أن مشروع التلفريك لم يستمر بسبب مشاكل الإدارة والصيانة. وفي المقابل، يُنظر إلى مشروع الترامواي على أنه حل لسكان المجموعة لصالح التخطيط الحضري الموجه بالنقل العام والتنمية الحضرية المستدامة. أدى ظهور جائحة COVID-19 في عام 2020 في قسنطينة إلى دفع العبور الحضري للتكيف مع هذا الوضع وتنفيذ جميع التدابير التي يمكن أن تحمي المستخدمين وتحتوي على انتشار الفيروس. ويستند النهج المتبع في هذا البحث المتواضع إلى ثلاثة نهج: نهج وصفي، ونهج تحليلي، ودراسة استقصائية ميدانية.

**الكلمات الرئيسية:** التأثير، وسائل النقل الجديدة، الديناميكيات الحضرية، النمو الحضري، النقل الحضري و كوفيد-19 ، البيئة، مجموعة قسنطينة.



## CHAPITRE I

### INTRODUCTION GENERALE

La dynamique urbaine reflète ou représente la hiérarchie déterminée dans les fonctions dans chaque territoire. C'est le rôle donné à chaque territoire (agglomération, commune...), aux liens et complémentarités qu'il développe entre les zones urbaines, car l'ensemble des communes sont liées, volontairement ou non, entre elles pour les emplois, les services, les commerces... En effet, certaines communes sont plus équipées que d'autres et rayonnent sur un territoire plus ou moins important. De plus, la dynamique urbaine se caractérise par l'assemblage de lieux de vie et de déploiement des activités humaines comme des nœuds qui sont reliés entre eux par des infrastructures et des services de déplacements.

Le transport est devenu un instrument majeur dans l'organisation volontariste de l'espace, car il joue un rôle important dans sa structuration au travers de ses effets externes (social, économie, environnement, urbain), et n'apparaît pas moins primordial pour le développement urbain. A cet effet, les villes d'aujourd'hui se façonnent par l'influence de nouveaux modes de déplacement sur leur dynamique urbaine avec le choix de moyen de transport urbain écologiques, esthétiques, confortables, silencieux, à grande capacité et avec une mobilité facile. Selon Cucu « *La notion de transport durable suggère une préoccupation accrue pour les infrastructures et les moyens de transport* » (Cucu, 2012, p35).

L'intégration récente du concept de mobilité durable rentre dans le vocabulaire politique, technique, scientifique et citoyen, et il marque ainsi une nouvelle épreuve de qualification, donc c'est un tournant du point de vue des orientations politiques et sociales en matière de gestion de l'espace et du temps. La mise en place de nouvelles lignes de transport public en site propre en tant que modèle de mobilité durable, n'est pas seulement une réponse aux problèmes de déplacements (Stambouli, 2007, p1).

La communauté mondiale ne pourra pas gagner sa bataille contre le changement climatique, car la source principale de la pollution environnementale c'est bien les transports urbains qui ne cessent pas à réduire les émissions de gaz à effet de serre (Glandus et Beltrando, 2013). Cependant, les problèmes environnementaux de la ville sont en fait ceux que la ville fait peser ou rejeter à l'extérieur d'elle-même, à savoir la

production de déchets et de pollution diverses causées par les transports. Donc, vivre en ville ne signifie pas nécessairement air pollué, congestion, bruit et longs temps de transport, car les nouvelles technologies et les systèmes intelligents de transport sont en train de rendre de nombreuses villes plus saines et plus agréables à vivre (Georges, 1993 ; Actu environnement, 2013).

L'étude des transports urbains peut apparaître comme un prétexte pour comprendre la transformation des villes algériennes. A cet effet, il est temps d'étudier la ville à travers ses systèmes de transport qui se caractérisent par un secteur formel et un secteur informel. En conséquence, l'Etat algérien, ces dernières décennies, a élaboré un plan de développement pour le système de transport à l'échelle nationale, avec l'amélioration de l'offre et la demande de transport collectif classique et a encouragé l'introduction de nouveaux modes de transport collectif de différentes capacités (métro, tramway, train rapide, télécabine).

Aujourd'hui, le métro est présent dans la capitale Alger, la télécabine est présente dans des grandes villes (Alger, Skikda, Tizi Ouzou, Constantine, Oran, Tlemcen), le tramway est présent dans la majorité des grandes villes (Alger, Oran, Constantine, Sétif, Mostaganem, Ouargla...etc.), et un train rapide «Coradia», un hybride (diesel et électricité), reliant les wilayas Béchar et Oran et les wilayas Alger et Béjaïa. De plus, le développement de l'infrastructure routière à l'échelle nationale, la réalisation de l'autoroute Est-Ouest et autoroute Nord-Sud dite des Hauts Plateaux, ambitionnent davantage la performance du réseau routier par des opérations de maintenance et de modernisation, et par la réalisation des milliers de kilomètres de routes nationales.

Dans le secteur du transport, le transport routier est responsable de 73% d'émissions et de consommation d'énergie. Car les transports urbains sont responsables d'un quart environ des émissions de CO<sub>2</sub> dues aux transports, en outre, 69% des accidents routiers se produisent dans les villes. En Algérie toutefois, la pollution atmosphérique des véhicules est dominante car ils assurent près de 90% du trafic intérieur (passagers et marchandises), avec un parc automobile conséquent. Il y avait 6,4 millions de véhicules en circulation en 2018 en Algérie, soit 151,7 véhicules/1000 habitants ; la croissance du parc a été importante dans les dix dernières années : en 2008, il était de 3,9 millions de véhicules et 112,4 véhicules/1000 habitants (respectivement +64% et +35%). La majorité des véhicules

est concentrée dans les grandes villes : 433 véhicules/1000 habitants à Alger, 229 à Oran, 472 à Constantine.

La wilaya de Constantine est considérée comme un pôle d'échanges important et contrôle un vaste territoire. Sa croissance urbaine a connu un développement remarquable ces dernières décennies, et souffre, comme toutes les grandes villes, des problèmes au niveau des transports et déplacements, comme elle connaît une circulation routière quotidienne ingérable auprès des nœuds centraux et de ses entrées dont les travaux de chantiers de réaménagement sont toujours en cours. Les conséquences de ces phénomènes (congestion, chantier et rejets) sont les principaux éléments de destruction de l'écologie urbaine, du changement climatique et de la dégradation de la santé humaine dans cette ville.

Le groupement de Constantine évolue et se développe très rapidement ces dernières décennies, dont ses caractéristiques se changent avec lui et les communes ont été profondément modifiées. Notamment, les systèmes de transport actuels s'inscrivent dans une réalité urbaine toujours plus complexe à appréhender, reposant sur un vaste ensemble de critères sociaux, économiques, environnementaux et urbains, dans lesquels plusieurs acteurs entrent en interaction.

La mise en place d'un système de transport plus performant dans le groupement de Constantine, avec l'introduction de grands projets structurants, implique des investissements importants ayant des impacts économiques, sociaux et environnementaux significatifs. A cet effet, l'insertion des nouveaux modes de transport nécessite l'amélioration de l'image urbaine du corridor traversé ainsi que la création de nouvelles infrastructures routières (viaducs, trémies et passerelles).

En conséquence, la télécabine de Constantine a connu de nombreuses déceptions de maintenance et de multiples arrêts de fonctionnement pendant des années. Pour régler la situation, la société chargée de la maintenance a été remplacée par une compagnie plus efficace, mais le fonctionnement de la télécabine reste irrégulier. Alors que le tramway de Constantine a connu un succès remarquable dès son introduction auprès des usagers surtout depuis la réalisation de l'extension de la ligne qui dessert la ville nouvelle Ali Mendjeli, qui a été construite en deux phases.

L'année 2019-2020, le monde entier a été affecté par la pandémie de la COVID-19 qui a bouleversé la vie quotidienne des citoyens et l'économie des pays qui a subi de graves dégradations. Effectivement, le secteur de transport était parmi ceux touché par la crise mondiale de la COVID-19, et a mis des mesures sérieuses de sécurité pour pouvoir lutter contre la propagation de COVID-19. Car, jusqu'à nos jours en 2022, la COVID-19 est toujours présente mais d'une manière moyenne par rapport à la première année de la pandémie.

### **1.1 Problématique**

La problématique de recherche s'attache à l'impact des nouveaux modes de transport, notamment le tramway et la télécabine, sur la dynamique urbaine du groupement de Constantine. Cependant, de nombreux travaux sont consacrés à la question des transports dans la wilaya de Constantine et montrent l'ampleur de leurs problèmes dans le groupement en général et au centre-ville en particulier.

Les mutations économiques et sociales, ces dernières années, suites d'une forte urbanisation est particulièrement traduite par l'accroissement des volumes d'échanges et des besoins de déplacement des populations dans le groupement de Constantine. De plus, le transport collectif du groupement joue un rôle important dans la structuration de l'espace en rendant possible la connexion de lieux différents entre les différentes communes.

Il s'agit de cinq communes avec un taux démographique différent, quant à la commune de Constantine et El Khroub qui démontrent le taux élevé. Toutefois, ce groupement est actuellement en voie de saturation et les extensions escomptées à long terme ont été consommées.

Le groupement de Constantine est confronté à de sérieux problèmes de transport collectif, dus à l'urbanisation galopante et à la conjoncture économique que subit le pays depuis plusieurs décennies. Effectivement, cette dernière décennie, le groupement a subi une congestion routière majeure dans le centre et aux entrées de la ville surtout les chantiers de l'insertion de la ligne du tramway, la réalisation des ouvrages d'art (viaduc et trémies). En effet, le système de transport collectif dans le groupement, avant l'introduction de la télécabine et du tramway, n'aborde pas suffisamment la relation entre la recomposition du territoire urbain et le développement du réseau de transport collectif.

La télécabine de Constantine est considérée comme un projet éphémère qui n'a pas eu sa chance de se développer à long terme, tandis que le tramway a été réalisé pour un développement et un redéveloppement urbain du groupement constantinois ainsi que la requalification de son environnement urbain. De plus, des conséquences directes et indirectes peuvent être mises en évidence par rapport à l'influence du projet tramway de Constantine dans l'économie, les échanges commerciaux ainsi que sur l'attractivité du groupement. A cet effet, la réalisation d'un réseau de transport collectif en site propre, entre Constantine et la ville nouvelle Ali Mendjeli et El Khroub, réside dans le fait qu'elle dynamise l'économie et apporte aux commerçants une qualité et un potentiel d'attraction, étant donné une diminution du temps de trajet facilitant les échanges commerciaux, éducatifs et administratifs des usagers.

Constantine, comme toutes les grandes villes algériennes, pour lutter contre la propagation de la COVID-19 a mis en place des mesures exceptionnelles et des dispositifs sanitaires pour pouvoir maîtriser la situation au niveau des différents moyens de transport collectif urbain. En mesure de prévention de la propagation de la COVID-19, toutes les activités de transport collectif urbain (taxis, bus, tramway et télécabine) ont été suspendues provisoirement surtout les premiers temps avec l'alerte de pic et le confinement imposé par l'état. Ce qui a confronté les citoyens, les organismes de transport ainsi que les propriétaires privés, à plusieurs problèmes.

Dans ce contexte, notre problématique s'inscrit dans des interrogations sur la progression de ces modes de transport par rapport aux anciens modes existants dans la dynamique urbaine de ce groupement ; ainsi que sur sa potentialité, en vue d'une amélioration de la qualité du service des transports collectifs urbains. En conséquence, le tramway a modifié les nœuds de transport et leur spécialisation à l'ensemble de la ville. Il a aussi lié les différents modes de transport dans certains points d'arrêt avec un fort impact socio-spatial, même d'une façon non étudiée.

A cet effet, il s'agit de répondre à la question suivante :

- ✓ *Est-ce que le poids démographique et socio-économique du groupement de Constantine a incité l'introduction de nouveaux modes de transport ? Pour un meilleur service de prestation de transport collectif, une coordination doit se faire entre les différents systèmes de transport existants, est-elle susceptible d'améliorer les*

*performances ensembles et aussi pour régulariser la circulation et la mobilité? quel est l'impact de la Covid-19 sur le secteur de transport?*

Cette problématique s'insère dans un cadre d'une planification intégrée Transport/Urbanisme qui vise à jumeler la ville et la mobilité durable intelligente.

## **1.2 Hypothèses de recherche**

Notre problématique de recherche nous amène à dégager l'hypothèse suivante :

- L'introduction de nouveaux modes de transport va jouer un rôle important auprès des habitants du groupement par rapport aux avantages offerts. Cependant, pour un meilleur service de prestation de transport collectif, il est nécessaire de développer une coordination entre les différents services du système de transport urbain à savoir (SETRAM, ETUSC, ETAC, DTWC) afin d'assurer une meilleure qualité de service de transport, efficace, régulier et fiable. Notamment, la Covid-19 a un impact primordial dans le développement du secteur de transport.

## **1.3 Objectifs de recherche**

Notre recherche a pour objectif d'analyser le rapport entre les systèmes de transport urbain, l'espace et le temps en démontrant à la fois les contextes économiques, sociaux, environnementaux et urbains. Elle a aussi pour objectif de déterminer les facteurs de développement des transports collectifs ainsi que d'analyser les relations entre l'impact des nouveaux modes de transport collectif urbain ainsi que la dynamique urbaine de Constantine.

Trois objectifs principaux sont fixés.

En premier, il s'agit d'**étudier le phénomène d'évolution de la dynamique urbaine du groupement de Constantine en relation avec le développement de l'infrastructure et du réseau routier.**

Le deuxième objectif vise à **déterminer les facteurs qui influencent l'insertion des nouveaux modes de transport et aussi à démontrer l'impact environnemental des modes de transport classique en comparaison avec les nouveaux modes de transport.**

Le troisième objectif vise à **étudier l'impact des nouveaux modes de transport comme projet structurel sur le groupement de Constantine.**

#### **1.4 Choix du terrain d'étude**

Devenue capitale de la culture arabe en 2015, parmi les plus grandes villes en Algérie et aujourd'hui considérée comme la métropole de l'Est. Depuis les années 2000, la ville de Constantine et son groupement subissent une croissance urbaine importante dont les besoins en déplacements, et surtout entre les différentes communes du groupement ont augmenté. A cet effet, le terrain d'étude choisi pour cette présente recherche, est la ville de Constantine et de son groupement. Ce dernier est constitué de cinq communes limitrophes (Constantine, El-Khroub, Ain Smara, Hamma Bouziane et Didouche Mourad). Néanmoins, le groupement de Constantine limite les communes les plus dynamiques et les plus attractives à l'échelle de la wilaya et à l'échelle régionale.

Le groupement a connu une augmentation importante de la population, ces dernières années, 782 420 habitants en 2008 à 1 058 748 habitants en 2018 (URBACO, 2019) à 1 123 718 habitants en 2020 (Annuaire statistique de la wilaya de Constantine, 2020). Il a également connu un développement rapide au niveau de l'infrastructure routière et du réseau routier. Son extension spatiale a eu pour conséquence directe l'allongement des distances entre les différentes communes du groupement d'une part, et entre les habitations, les lieux de travail et d'activité d'autre part. Il a également connu un développement rapide au niveau des infrastructures et des équipements pour la mobilité : réalisation de l'autoroute Est-Ouest, de nouveaux viaducs, de nouvelles gares routières, de pôles d'échanges et de stations urbaines, ainsi que de nouvelles opportunités de transport collectif urbain (TCU) à savoir l'introduction de bus écologiques, de la télécabine et le tramway. De plus, les raisons qui ont amené à ce déferlement urbain et à ces grands mouvements de population trouvent leur explication dans le frein proposé par les différents plans directeurs d'urbanisme et opéré par les pouvoirs publics.

#### **1.5 Méthodologie de recherche**

La démarche adoptée dans ce travail de recherche est fondée sur trois approches. Cette partie a été détaillée dans le chapitre IV : Approches et méthodes de recherche (p 59- 66) :

- Une approche descriptive basée sur une étude bibliographique qui nous a permis de dresser d'une part l'évolution de la dynamique urbaine de la ville en rapport avec le développement du système de transport urbain collectif, et d'autre part elle nous a aidé à structurer la réflexion sur la relation entre la ville et le système de transport ; à aborder

la question de l'introduction des nouveaux modes de transport et son impact sur la dynamique urbaine.

- Une approche analytique s'appuie en grande partie sur le travail de terrain, avec des visites afin de nous familiariser avec notre espace d'étude. Les premières sorties effectuées étaient dans le but d'appréhender les divers problèmes du site, les décrire et les analyser. Nos observations, étayées par de nombreuses photos afin de démontrer l'état du réseau, les lieux de transports, les espaces publics, les équipements et activités à proximité des lieux de transport. Notre regard s'est porté également sur l'environnement et sur les activités engendrées par leur présence. En sillonnant toutes les communes du groupement par l'étude et en empruntant les nouveaux modes de transports. A cet effet, notre démarche a consisté en des observations et recommandations sur les opérations effectuées sur site (chantier : réalisation du tramway).
- Une approche empirique, une enquête sur terrain quantitative, a été effectuée durant deux périodes bien distinctes. La première période s'étale du mois d'Octobre 2015 au mois de Mars 2016 par le biais d'un questionnaire, à raison d'un échantillon de 250 personnes pour chaque type de transport (tramway, télécabine et bus) et d'entretien avec les responsables des organismes de transport. La deuxième période, une enquête qualitative effectuée sur terrain, au mois de Mars 2021 et Octobre 2021 pour la première et la deuxième extension de la ligne du tramway, un questionnaire établi, un échantillon de 30 personnes a été sélectionné pour chaque extension de la ligne du tramway (Université Salah Boubnider Constantine 3 et la ville nouvelle Ali Mendjeli). Cette partie a été détaillée dans l'Annexe A : travail du terrain.

Une enquête quantitative a été effectuée pour analyser le terrain, de ce fait, un questionnaire de 10 personnes par jours et pour chaque type au niveau des points d'arrêt a été effectué. Les questions consistent en :

- Le profil des usagers (âge, sexe, lieu de résidence, occupation et lieu d'occupation) ;
- La mobilité (mode, motif, fréquentation et principal itinéraire) ;
- Evaluation des différents modes selon plusieurs dimensions (temps, confort, prix, sécurité, environnement et intermodalité) ;



- Perception des usagers pour les projets et les futures extensions.

L'absence des données statistiques précises et fiables sur ce secteur nous a contraints à entreprendre une première phase d'enquêtes auprès des « services du transport », et ceci par le biais des entretiens réalisés auprès des responsables de transport, des organismes et des directions, nous avons cité chronologiquement la création et l'évolution des transports collectifs dans chaque commune et ressortir les problèmes liés à l'exploitation de ces transports.

Pour l'échantillonnage nous avons opté pour un sondage de manière aléatoire, car on n'a pas pu faire une enquête exhaustive du fait de l'étendue de notre espace d'étude.

Nous n'avons pas pu détecter toutes les informations relatives aux projets de transports au cours des enquêtes menées à caractère quantitatif. A cet effet pour compléter notre travail de recherche, nous avons effectué deux missions sur terrain supplémentaires, avec des enquêtes qualitatives auprès de quelques usagers, une pour les usagers de la première et la deuxième extension de la ligne du tramway de Constantine (Zouaghi Slimane – ville nouvelle Ali Mendjeli).

La phase analytique, nous avons effectués des entretiens et utilisé des données recueillis de différents organismes. Les données du réseau routier recueillis au niveau des services de la wilaya et la direction de transport de la wilaya de Constantine, le développement de la population recueillis au niveau de l'office national des statistiques en 2008, actualisé en 2016 par l'URBACO et en 2020 par l'annuaire statistique de la wilaya de Constantine, la répartition de la population active et le développement du taux des emplois recueillis au niveau de la direction de l'emploi, l'évolution du taux des élèves scolarisés recueillis au niveau de la direction de l'éducation de la wilaya, l'évolution du taux des étudiants universitaires recueillis au niveau du ministères de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifiques et la répartition du commerce recueillis au niveau de la direction de commerce.

Pour le traitement des cartes nous avons travaillé avec des spécialistes dans le domaine de transport pour effectuer des cartes et figures.

## **1.6 Structure de la thèse**

Cette thèse est structurée en huit chapitres bien distincts dont nous exposerons le contenu, ainsi que les objectifs :

Le premier chapitre du travail est introductif, présente le contexte et la problématique de la recherche suivi par des hypothèses, l'objectif du travail, la méthodologie de recherche et en fin la structure de la thèse.

Le deuxième chapitre intitulé « L'état de l'art », commence par des lectures et recherches bibliographiques, dans lesquelles nous avons présenté l'ensemble des notions de bases sur la dynamique urbaine, le transport et l'environnement. Le chapitre expose les définitions du développement de la ville et l'évolution du système de transport.

Le troisième chapitre intitulé « Les variables d'évaluation de transport collectif urbain (TCU) et des nouveaux modes de transport collectif », commence par une évaluation de l'impact des nouveaux modes de transport sur la dynamique urbaine de la ville et son groupement, et en deuxième lieu à la description et à la prévision théorique des différents impacts et ses indicateurs des nouveaux modes de transport, d'où la discussion de quelques interprétations données sur les écarts entre les résultats obtenus et ce que prévoit la théorie.

Le quatrième chapitre « Le système de transport du groupement de Constantine » commence, par une présentation approfondie de la méthodologie et de l'approche de la recherche, par la suite à une collecte des outils et des données. Une présentation du groupement de Constantine avec son armature urbaine, ses données démographiques et socio-économiques ainsi que ses infrastructures routières et son réseau routier.

Le cinquième chapitre « Les nouveaux projets de transport et l'évolution de la croissance urbaine du groupement de Constantine » commence, en premier lieu, par une présentation des nouveaux projets de transport collectif urbain dans le groupement de Constantine, et en deuxième lieu présente une étude de cas avec l'analyse et résultat de la croissance urbaine du groupement de Constantine, les données utilisées ont été collectées à différents moments de la recherche avec des entretiens et observations sur site.

Le sixième chapitre « Le développement et les facteurs d'évaluation du système de transport collectif du groupement de Constantine » est une analyse du système de transport collectif au niveau du groupement de Constantine, effectuée sur la base d'une enquête sur

terrain en deux périodes (2015-2016 et 2021) auprès des usagers des différents modes de transport et en particulier le tramway de Constantine.

Le septième chapitre « L'impact de l'environnement et de l'esthétique des transports urbains sur le groupement de Constantine » consacré à une analyse de l'environnement et de l'esthétique du groupement de Constantine, qui subit la pollution atmosphérique, le bruit et la sécurité routière générés par les transports collectifs ainsi que les opérations de l'amélioration de l'image urbaine après l'insertion des nouveaux modes de transport.

Le huitième chapitre est consacré à la discussion et l'interprétation des résultats de l'enquête, à la conclusion générale et aux recommandations que propose cette recherche. Cette dernière nous amène à ouvrir une perspective pour des nouvelles pistes de recherche.

## CHAPITRE II

### L'ETAT DE L'ART

#### Introduction

Le présent chapitre offre une revue de la littérature, en lien avec la problématique présentée précédemment. Elle permet ainsi d'avoir un aperçu sur les principaux travaux, en lien avec le sujet de la présente thèse et de l'insérer dans les problématiques actuelles. Les données abordées débutent dans une perspective générale de mettre en lumière, et d'éclaircir les diverses notions et concepts et avoir une relation avec notre sujet de recherche qui est « L'impact des nouveaux modes de transport sur la dynamique urbaine de Constantine », pour aller vers le chapitre suivant, jusqu'à des variables plus spécifiques pour notre recherche.

Trois concepts théoriques feront la structure de notre recherche à savoir : la croissance urbaine, le transport et l'environnement dans lesquels plusieurs variables vont être étudiées, pour bien définir la problématique de recherche.

Ce chapitre est structuré comme suit :

- En premier, on commencera par l'état de l'art des trois concepts, notamment la croissance urbaine comme élément structurant de la dynamique urbaine, suivie par l'étude de ses trois variables théoriques qui sont : la croissance démographique, la croissance de l'activité socio-économique et la croissance d'attractivité. De plus, le transport comme une des composantes de base de la vie urbaine, car leur efficacité revient principalement sur le développement futur et aussi, un facteur clé de développement urbain et économique. Et en dernier, l'environnement qui devient un enjeu primordial dans l'usage des transports collectifs, dont les décideurs politiques aujourd'hui, tentent d'enrayer l'utilisation massive de la voiture individuelle, ainsi que les modes qui sont polluants, et s'attachent à développer des systèmes de transport plus respectueux de l'environnement urbain.
- En deuxième, nous avons mis le point sur l'interaction entre la croissance urbaine et le transport, aussi sur la relation entre formes urbaines, systèmes de villes et

réseaux urbains, ensuite les nouveaux modes de l'urbanisation et enfin le transport collectif en Algérie.

## **2.1 L'importance de l'étude : revue de la littérature, état de l'art et définition des concepts**

Au niveau international, le développement du système de transport est devenu une histoire dépassée, car les pouvoirs publics vont vers les modes de transport autonomes, qui se circulent sans chauffeurs, comme l'exemple de Masdar City.

Au niveau national, l'engagement en faveur de nouveaux modes de transport collectif, s'est imposé ces dernières années, par l'introduction du métro, du tramway, de la télécabine et du train rapide. L'objectif fondamental de l'autorité publique, est de développer l'offre des modes de transport collectif, d'améliorer les dessertes et dynamiser l'image du transport collectif.

Au niveau local, Constantine est une grande ville, avec sa population croissante nécessite un développement de ses infrastructures routières et de son système de transport, avec l'introduction de nouveaux modes de transport collectif (Métro, tramway, train rapide et télécabine).

La problématique des transports, a permis à certaines disciplines comme l'urbanisme et la géographie, d'en faire une véritable branche d'études tandis que plusieurs pistes ont déjà été explorées, pour traiter la question des transports collectifs à Constantine.

Dans notre recherche, nous avons choisi d'étudier l'impact des nouveaux modes de transport sur la dynamique urbaine du groupement intercommunal constantinois. Dès lors, il nous a paru nécessaire d'étudier les problèmes globaux de transport collectif à l'échelle de la ville et de l'agglomération, pour évaluer l'ampleur du phénomène, et surtout d'identifier le rôle que jouent les nouveaux modes de transport.

Le problème de déplacement auquel font face les habitants de Constantine a été étudié par plusieurs chercheurs de différentes spécialités (géographie, urbanisme, aménagement du territoire et génie des transports), sous différents angles, tant sociaux, économiques, spatiaux et environnementaux.

Les études consacrées aux transports collectifs de le groupement de Constantine ont généralement visé les transports collectifs et leur impact sur la congestion des infrastructures routières , le problème de la congestion et de l'infrastructure routière.

C'est par déduction des problèmes liés aux transports collectifs dans une vision urbanistique, que la sociologie, l'économie et l'environnement se croisent avec l'urbain, afin de révéler l'interaction entre la structure urbaine et la dynamique urbaine.

Les concepts distingués pour notre recherche sont : La dynamique urbaine, la croissance urbaine, le transport et l'environnement. Cependant, pour pouvoir définir l'impact des transports collectifs sur la dynamique urbaine du groupement et de la ville, il est nécessaire d'analyser la dynamique de la ville avec son développement social et économique, ainsi que l'étude de l'évolution des systèmes de transport, en relation avec leurs impacts environnementaux et esthétiques.

## **2.2 La dynamique urbaine comme un processus d'évolution de la ville**

La ville, depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale et au cours du vingtième siècle, connaissait une expansion périphérique accrue, qu'on a toujours souhaité maîtriser. En conséquence, l'urbanisation a été développée rapidement, ce qui tend à la création de villes nouvelles<sup>1</sup> à l'extérieur des grandes agglomérations.

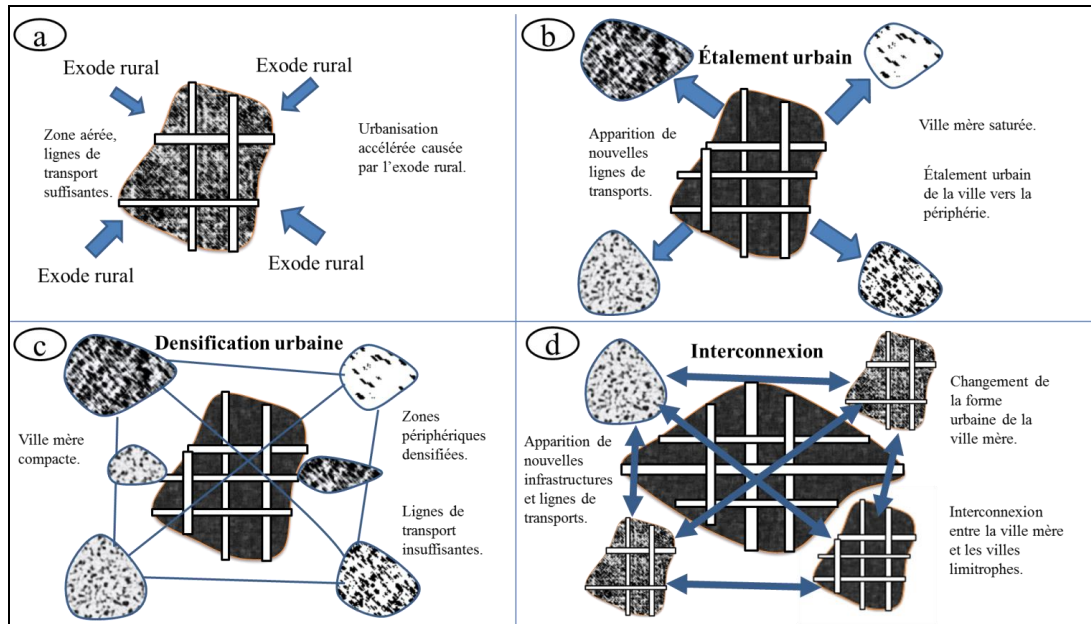
La dynamique urbaine n'est désignée comme concept que depuis quelques décennies avec le développement des villes. Ce changement dépend à la fois d'une dynamique urbaine qui se fait par la mobilité résidentielle et par des transformations progressives, dans l'occupation sociale de l'espace, et aussi, de facteurs exogènes qui s'expriment notamment par les courants migratoires.

Les facteurs démographiques, les flux migratoires et les mutations de la structure sociale dans un cadre national ou régional comptent également parmi les forces externes qui agissent sur la dynamique urbaine (Chaline, 1980, p 712-715).

---

<sup>1</sup>Les villes nouvelles ont connu de nombreuses mutations, notamment économiques : désindustrialisation, développement de l'informatique et des télécommunications, croissance du tertiaire, qui ont entraîné un certain nombre de transformations de la forme urbaine (Chasseriau, décembre 2002, p7).

Chaque ville possède un système de réseau de déplacement qui lui est propre, et ce système se développe et évolue à chaque fois avec le développement de la ville (Fig. 2.1). La distribution efficace des biens et des personnes a toujours été un facteur de développement économique, qui favorise l'évolution du transport international et qui s'assujettit à l'évolution spatiale des systèmes économiques (Reymond, 1981).



## 2. 1 Développement de la dynamique urbaine de la ville à travers le temps

(Source : Conception Auteure, 2019)

Depuis les cinquante dernières années, l'accroissement exceptionnel de la mobilité et de l'échange a joué un rôle important pour rapprocher les lieux et a également modifié les principes de la continuité territoriale et de la hiérarchie urbaine. Selon Cattan (2010) « *la mobilité est une composante essentielle de l'organisation des espaces par les sociétés* ».

Le terme urbanisation s'emploie pour désigner un processus, à savoir le passage d'une société rurale vers une société de plus en plus urbanisée, il désigne le taux d'urbanisation qui mesure l'état d'urbanisation à un moment donné, c'est à dire la croissance relative plus rapide des populations urbaines par rapport aux populations rurales (Choay et Merlin, 1988, p 62). L'urbanisation est étroitement liée à celle du réseau urbain et de la hiérarchie urbaine (Pumain et Saint-Julien, 1978 ; Dumont, 2010).

Le système est défini comme un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisé en fonction d'un but (Pumain et al, 1989). Le territoire se définit comme imbrication de sous-systèmes doté chacun d'une logique de fonctionnement et de transformation, mais qui s'articule les uns avec les autres dans des relations complexes et de causalité.

Les dynamiques intra-urbaines procèdent à la fois à des mouvements de desserrement des activités du centre vers la périphérie, notamment pour l'industrie et certaines formes de commerces et à des mouvements migratoires à l'intérieur même de l'espace urbanisé (Varlet et Zembri, 2010, p1 ; Offner, 2003). A cet effet, le développement des villes, au niveau social, économique et commercial et quel que soit leur taille, obligent les responsables politiques à renforcer et améliorer les services de transport.

### **2.2.1 Croissance urbaine comme indicateur de développement de la dynamique urbaine**

La croissance urbaine est un fait majeur de notre époque. Elle peut se mesurer par trois indicateurs, à savoir : le critère démographique, le critère économique (fonctions et activités) et le critère spatial.

Deux phénomènes sont engendrés par une forte croissance urbaine à savoir l'étalement urbain et la périurbanisation ont une croissance incontrôlée dans une zone urbanisée qui a été favorisée davantage par l'amélioration des transports en commun que par la voiture individuelle. Comme exemple, Los Angeles a commencé à s'étendre rapidement suite à la construction de lignes de tramway efficaces, et Londres suite à l'apparition du tramway et de chemins de fer suburbains (Berger, 2004, p 275). Toutefois, l'étalement urbain implique l'artificialisation de sols, mais l'inverse n'est pas vrai puisque l'artificialisation des sols concerne des espaces non bâtis (espaces verts urbains, équipements sportifs et de loisirs, les infrastructures, etc.) qui peuvent se situer en hors des aires urbaines ou à la périphérie des villes ou des villages (Laugier, 2012, p 2). L'étalement urbain se produit sous l'effet d'interactions socio-économiques avec des contraintes spatiales et environnementales locales.

Il s'accélère avec l'amélioration des réseaux de transport et de la mobilité. Plusieurs facteurs peuvent contribuer à expliquer l'étalement urbain durant les dernières décennies, à savoir le coût du foncier plus bas en périphérie comme cause essentielle, aussi des facteurs



micro et macro socio-économiques interagissent : les moyens de transport qui selon leur coût global participent dans le choix du logement, sans même parler du budget temps d'un logement périphérique, l'attractivité des régions urbaines, etc.

### **2.2.1.1 La croissance démographique**

La croissance démographique est différente d'un pays à un autre et se caractérise par une dynamique interne qui est liée à des facteurs endogènes. Elle est calculée en faisant la soustraction du taux de natalité à celui de la mortalité. Ainsi, une dynamique externe liée à des facteurs exogènes se calcule en mesurant le solde migratoire. La croissance démographique est constituée de trois composantes, la natalité, la mortalité et les mouvements de la population. (Bastie et Dézert, 1980, p50).

### **2.2.1.2 La croissance socio-économique**

La poussée de la croissance démographique va impulser une croissance économique sous forme de logements, d'emplois, de circulations et toute la dynamique qui sera insufflée par une activité économique donnée à l'espace en question. Cependant, la croissance socio-économique a pris de nouvelles dimensions, elle se concentre sur les activités et les services où la population est dense dans les agglomérations qui ont des limites claires. Cette configuration s'appuie sur des raisons généralement d'ordre économique et social pour réduire la distance du déplacement, afin de diminuer le coût de déplacement et de raccourcir les distances temps.

Le développement socio-économique est un axe qui a pour ambition de sédentariser les populations sur leur site afin d'éviter leur migration vers les centres urbains.

### **2.2.1.3 La croissance d'attractivité**

La croissance des villes est appréciée à travers sa croissance spatiale. Évaluer la croissance d'une ville au niveau spatial est réalisé grâce à l'étude de son étalement (les nouvelles constructions) et donc à la quantification de cette croissance (Gapysi, 1990, p33).

Deux formes caractérisent la croissance urbaine : à savoir la croissance continue et la croissance discontinue :

- La croissance continue se caractérise par les extensions réalisées dans le prolongement direct des parties déjà construites à chaque stade de développement. Néanmoins, parmi les caractéristiques de cette croissance, la forme de l'agglomération est unique et la limite est identifiable. À cet effet, il existe deux types de croissance continue : une croissance linéaire et une croissance polaire ;
- La croissance discontinue se présente comme une organisation plus globale du territoire, ménageant des coupures physiques entre les parties anciennes et les nouvelles extensions et par là sanctionne l'éclatement de la ville dans l'urbain.

Les villes algériennes connaissent à ce jour une croissance urbaine physique sur le plan démographique introduite par l'exode rural et sur le plan spatial par une urbanisation effrénée. En conséquence, l'état a lancé différents programmes ces dernières décennies pour entrainer cette croissance urbaine à travers l'injection de grands projets, à savoir ; différents programmes de logements sociaux et de promotion immobilière, des établissements scolaires, des pôles universitaires et autres.

### **2.3 L'évolution des systèmes de transport collectif dans le monde**

La population mondiale était de 6 milliards en 2000, et s'élèvera à 9 milliards en 2050. Cette augmentation entrainera une forte expansion de la mobilité mondiale. Selon les statistiques de Perspectives des transports (2011), la mobilité mondiale des voyageurs en 2050 sera de 3 à 4 fois supérieure (en voyageurs-kilomètres réalisés) à celle de 2000 (Statistiques de perspectives des transports, 2011, p 5).

Cependant, au cours du XXe siècle, l'automobile s'est rapidement imposée comme le principal moyen de déplacement dans les grandes agglomérations. Entre 1955 et 2005, la croissance du nombre de véhicules est environ trois fois plus rapide que celui de la population. En 2007, près d'un milliard de véhicules parcouraient la planète.

Chaque ville possède un système de réseau de déplacement qui lui est propre et ce système se développe et évolue à chaque fois avec le développement de la ville. La distribution efficace des biens et des personnes a toujours été un facteur de développement économique, qui favorise l'évolution du transport international et qui s'assujettit à l'évolution spatiale des systèmes économiques.

Dans le domaine des transports, la ville et le milieu urbain sont devenus des sites essentiels pour mettre en pratique les diverses innovations pour le déplacement rapide et massif des personnes, ainsi que l'amélioration des modes et moyens de transport préexistants. A cet effet, un système de transport, mode de transport et un moyen de transport, c'est une forme particulière de transport qui se distingue principalement par le véhicule utilisé et par l'infrastructure qu'il met en œuvre.

Les transports collectifs proposent plusieurs variantes ; d'abord les transports en site communal, qui se partagent la voirie avec les véhicules des particuliers et ensuite les transports collectifs en site propre, qui circulent sur des couloirs réservés. Toutefois, les moyens de transport collectif qu'ils soient routiers (autobus, autocar...), ferrés (métro, tramway, train, TGV, RER...), par câbles (téléphérique, télécabine...), maritimes ou aériens sont souvent organisés par les pouvoirs publics. Ces moyens de transport ont des avantages et des inconvénients sur plusieurs plans comparés aux transports individuels qui coûtent cher et consomment à la fabrication et à l'usage trop d'énergies fossiles.

Selon Merlin (1984), « *Le mode de transport individuel le plus rapide voit sa grande attractivité se payer de certains défauts : motorisé, lourd et encombrant* ». En conséquence, il est la source principale du bruit et de la pollution, détériore le climat et prend beaucoup de place en particulier en surface de stationnement.

Pour transporter une personne ou une marchandise d'un point à un autre, il est possible d'utiliser successivement plusieurs modes de transport, et lorsque plusieurs modes sont associés pour concourir à la réalisation d'une opération de transport, alors c'est le terme multi-modalité qui est utilisé. Car, les arguments de coût, rapidité et sécurité guident le choix des modes de transport qui seront mis en œuvre. À cet effet, pour réduire ces trois critères, il est intéressant d'emprunter des moyens de transport collectifs de grande capacité comme le train sous toutes ses modalités (TGV, RER, métro, tramway... etc.) (Tab. 2- 1).

2- 1 Les principales stratégies des transports urbains dans les grandes agglomérations.  
(Source : Source : Thompson, 1993)

	Réseau	Modes	Exemples
A. Tout pour l'automobile — Structure urbaine très diffuse. — Faible densité. — Absence de centre à forte concentration.	Trame quasi régulière à organisation généralement orthogonale.	Autoroute urbaine. Voies à grande circulation. Voies de distribution. Voies d'accès.	Los Angeles, Détroit, Denver, Salt Lake City.
B. Stratégie de déconcentration — Centre relativement petit. — Essentiel des activités en banlieue et en périphérie.	Radial et radioconcentrique	Pour l'essentielle voirie routière, mais accès ferroviaire pour les longues distances.	Melbourne, Copenhague, San Francisco, Chicago, Boston.
C. Stratégie de concentration — Structure très centralisée. — Forte concentration centrale et dispersion de centres de banlieue.	Radial majoritaire. Maillage dense et régulier dans le centre.	Routier et ferroviaire.	Paris, Tokyo, New York, Athènes, Toronto, Sydney, Hambourg.
D. Stratégie de minimisation des coûts de transport — Structure très diffuse, mais à forte densité urbaine. — Centre relativement récent, typique de la forte urbanisation des pays en voie de développement.	Radial majoritaire à maillage secondaire.	Voirie urbaine avec affectations réservées pour autobus, tramways.	Bogota, Lagos, Calcuta, Istanbul, Karachi, Manille, Téhéran.
E. Stratégie de limitation du transport privé — Structure urbaine de type C	Radial et radioconcentrique.	Ferroviaire partout. Voirie prioritaire pour transports collectifs dans le centre. Voirie autoroutière en périphérie.	Londres, Singapour, Stockholm, Vienne, Brème, Goteborg.

### 2.3.1 Les transports collectifs urbains (TCU)

Les transports collectifs urbains sont toujours attachés au service public parce qu'ils permettent aux citoyens de se déplacer régulièrement ou occasionnellement. Ils constituent aussi un élément majeur du paysage urbain. Ce système englobe les anciens systèmes comme le déplacement par les autobus et les taxis collectifs, ainsi que les nouveaux systèmes comme le covoiturage et l'auto-partage (Fig. 2. 2).



#### 2. 2 Mesures avec des effets « PUSH — PULL »

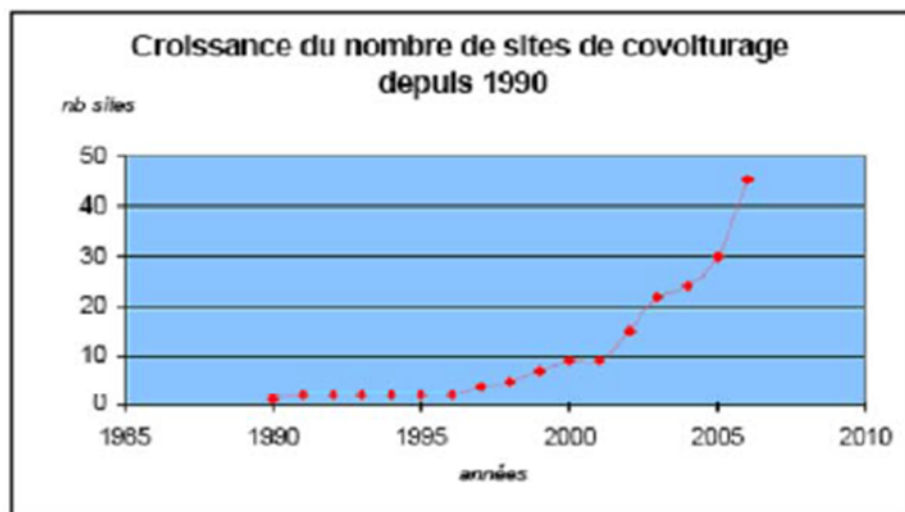
(Source : CERTU, 2007)

- L'**autobus** et le **taxi collectif** sont les moyens de transport les plus couramment utilisés dans de nombreuses villes pour assurer les transports collectifs en milieu urbain et ils constituent le seul moyen de transport collectif avec des modalités d'application selon l'intensité du trafic.
- Le **covoiturage** est une solution économique de transport qui permet à un conducteur, propriétaire d'un véhicule de réduire ses frais en faisant participer des passagers. À partir des années 90, sous les effets de la congestion urbaine et de l'augmentation des coûts de transport, des associations se sont progressivement créées pour développer un covoiturage régulier de courte distance et plus urbain. Entre 1996 et 2004, le nombre d'occupants par véhicule a baissé. Entre 2007 et 2008, sous l'effet de l'augmentation brutale du coût du pétrole, des « points » de covoiturage sont nés aux bords des échangeurs autoroutiers. Le Conseil général du Tram a décidé d'organiser ces aires de covoiturage et de les relier au réseau de transport départemental. L'enquête effectuée auprès d'un échantillon de salariés au printemps 2001 dans le cadre de la mise en place d'une centrale de covoiturage à Toulouse faisait ressortir que le covoiturage était jugé « malcommode et contraignant ». Depuis 2006, l'évolution du coût de transport et le développement

des outils de communication ont peu à peu rendu ce mode plus attrayant. Le covoiturage est une solution économique de transport (division par 2 ou plus des frais kilométriques), mais en revanche, il présente des contraintes comme l'allongement possible des temps de parcours pour tenir compte des délais d'attente, de dépôt des passagers, et une organisation d'emploi du temps à adapter à chaque moment.

➤ Aujourd'hui les technologies de communication permettent également d'organiser plus facilement des couples de covoitureurs, avec l'utilisation des sites internet de covoiturage, et de faire l'intégration de ce nouveau mode de transport dans les services à la mobilité. L'intérêt du covoiturage pour la société est :

- Réduction des gaz à effet de serre, car chaque véhicule effectuant en moyenne un trajet de 7 km à l'intérieur de l'agglomération, 4,6 millions de kilomètres\*voitures économisés, soit sur la base du ratio moyen de 0,38 kg équivalent CO<sub>2</sub> (véhicule moyen), 250 Tonnes de CO<sub>2</sub> économisées chaque jour (Fig. 2. 3).

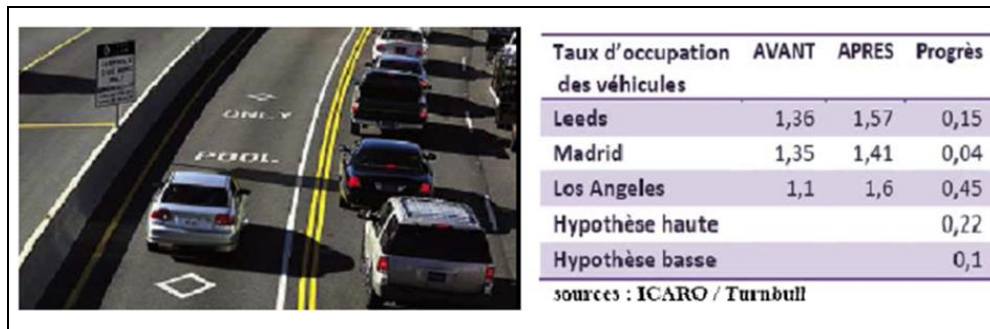


### 2. 3 Le covoiturage en Europe

(Source : CERTU, 2007)

- Coût faible pour la collectivité, car l'organisation du covoiturage ne nécessite pas d'investissement lourd, il demande des aménagements de parking qui peuvent être utiles, mais l'essentiel réside dans la communication à assurer entre les différents covoitureurs.

- Diminution du nombre de véhicules en circulation et en stationnement. Le nombre moyen d'occupants est de 1,27 personne par voiture dans l'agglomération toulousaine (EMD, 2004). Un calcul simple permet de comprendre tout l'intérêt de développer le covoiturage : si le nombre d'occupants était porté à 2, la circulation s'en trouverait réduite de 36 %, le nombre de déplacements de véhicules chaque jour ,passant d'un peu plus de 1,8 million à 1,15 million pour le même nombre de voyageurs. A cet effet, l'intérêt du covoiturage a poussé des collectivités à créer des voies réservées et un stationnement facilité aux véhicules à haut taux d'occupation (HTO) à Los Angeles, Madrid et à Leeds en Angleterre. Ces expériences ont permis selon les villes d'inciter les automobilistes à se regrouper (Fig. 2. 4).



#### 2. 4 Voie réservée pour les HTO

(Source : CERTU, 2007)

- L'**auto partage** est un service de la mobilité durable. Il consiste à mettre en commun, au profit d'utilisateurs abonnés, une flotte de véhicules. Chaque abonné peut accéder à un véhicule sans chauffeur pour le trajet de son choix, et pour une courte durée. Plutôt que de disposer d'une voiture personnelle qui reste l'essentiel de son temps au parking, l'utilisateur d'auto partage, dispose d'une voiture uniquement pour la durée de son besoin. Le reste du temps, la voiture est utilisée par d'autres membres. La diversité d'utilisation, donc de besoins sur des créneaux horaires différents selon les membres, est la clé de succès d'un tel système. Ce service existe sous différentes formes depuis les années 50, mais depuis une décennie, il devient une véritable alternative à la propriété individuelle d'une voiture. Aujourd'hui, on trouve des services d'auto partage dans plus de 600 villes

dans le monde, notamment dans les grandes villes. L'auto partage contient des avantages multiples :

- Sur le plan économique, il permet des économies importantes à ceux qui ne veulent recourir à la voiture qu'occasionnellement. En effet, ce service répond parfaitement aux besoins d'une personne ou d'un ménage qui réalise moins de 10 000 km/an et qui l'utilise moins de deux fois par semaine.
- Sur le plan environnemental, il a des impacts très positifs, car les opérateurs mettent à disposition des modèles de véhicules récents qui sont moins polluants et plus économiques. Aussi ce système incite, à travers l'affichage du coût, les utilisateurs à délaissier la voiture au profit des transports en commun, du vélo ou de la marche, donc la consommation d'énergie et les émissions de polluants sont réduits.
- Sur le plan social, il permet d'offrir un service d'accès à l'automobile pour des personnes n'ayant pas les moyens d'en avoir.
- Sur le plan de la gestion urbaine, il permet la diminution du nombre d'automobiles nécessaires pour réduire le nombre de places de stationnement, voire d'affecter une partie de la voirie à d'autres modes de transport. Cet aspect a naturellement des conséquences tout à fait positives en matière d'urbanisme et de qualité de vie.

### **2.3.2 Introduction des nouveaux modes de transports comme solution**

La circulation dans les villes devient de plus en plus une problématique prioritaire à laquelle il faut trouver de nouvelles organisations et de nouveaux modes de transport permettant d'améliorer le service public.

Le **transport collectif en site propre (TCSP)** est apparu avec le renouveau du tramway, à la fin des années 1970 (CERTU, 2009). Parmi les moyens de transport collectif en site propre (TCSP) on distingue d'une part des transports collectifs de masse comme le métro, le tramway, le bus à haut niveau de service (BHNS) et le Tram-Train, et d'autre part des transports collectifs complémentaires comme le téléphérique et la télécabine qui sont



considérés comme des éléments structurants des agglomérations et des villes en vue d'un développement durable.

Rendre les villes intelligentes et durables, c'est essayer de diminuer l'impact environnemental et de développer l'impact économique et social. En conséquence, les TCSP constituent à l'échelle aussi bien nationale que locale, un défi qui permet de mettre fin au chaos qui dégrade l'image quotidienne des grandes villes. À cet effet, il faut penser à intégrer différents modes de transport en un seul système ,qui soit à la fois efficace, facilement accessible, sûr et écologique.

Ces moyens de transport collectifs en site propre sont très utilisés, en raison de la fréquence, la capacité, la régularité, la rapidité et le prix du trajet, en comparaison avec d'autres moyens de transport collectif (Jeong-hwa, 2011, p 32-36).

- Le **métro** se circule généralement en souterrain et c'est un projet qui donne une nouvelle ère à la ville en matière de mobilité et de développement urbain (Turgy, 2015, p2). Beaucoup de grandes villes disposent d'une ou de plusieurs lignes de métros souterrains et aériens comme à Londres (1863) avec un métro souterrain, à New York (1868) avec un métro aérien et à Paris (1900) avec un métro souterrain et aérien.
- Le **tramway** a bénéficié, Au cours de la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, d'une certaine faveur de la part des pouvoirs publics en raison de leur coût de construction. La croissance des villes aidant rapidement les tramways pour trouver leur place dans les rues étroites à côté des véhicules privés et d'autres modes de transport collectif. À la fin du XX<sup>e</sup> siècle, un certain renouveau des transports collectifs ferroviaires a été réalisé dans plusieurs villes à l'échelle mondiale. De nombreuses villes développées et en voie de développement, particulièrement les villes du Maghreb, se dotent de systèmes de tramway dans leurs projets de transport pour réorganiser de façon globale leur système de transport et transformer leurs villes. En conséquence, ils voient leur panorama évoluer significativement et profitent de l'arrivée de ces infrastructures de transport collectif urbain performantes. Stambouli (2005) distingue plusieurs avantages pour le tramway moderne comme moyen de transport collectif urbain qui circule sur un chemin de

fer à rail plat, et s'en tenant à une description technique de ce mode de transport et en partant des conditions réelles d'exploitation à savoir :

- **La forte capacité de transport** est deux à trois fois supérieure à celle d'un bus articulé<sup>2</sup>. Cette forte capacité justifie le coût le plus élevé au kilomètre de l'investissement tramway par rapport à un site propre pour autobus articulé (Merlin, 1991, p382).
  - **La régularité liée au site propre** à savoir la séparation totale du site propre et de la circulation automobile, ainsi que la signalisation et l'affichage électronique de façon fiable des horaires de passage, ce qui rassure l'utilisateur dans son déplacement.
  - **La rapidité en voirie urbaine** avec l'utilisation d'un système informatique de gestion des feux aux croisements avec la circulation automobile et piétonne, qui lui donne la priorité.
  - **L'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite (PMR)** augmente le potentiel d'utilisateurs et raccourcit le temps d'entrée et de sortie auprès des stations.
- Le **BHNS** est un moyen de transport routier avec un niveau de service supérieur, cadence, informations aux voyageurs, rapidité, accessibilité, amplitude...etc., par rapport aux lignes de bus classiques et tend à s'approcher des performances du tramway, offrant la même qualité de service en moins cher. Les coûts du tramway peuvent paraître excessifs dans certains cas où les ressources publiques sont déjà tarées par une lourde dette publique. Ainsi, les responsables politiques peuvent être contraints à envisager des solutions plus économiques. Au Brésil, pays aux moyens financiers non comparables aux pays occidentaux, Curitiba, capitale de l'état du Paraná à 400 km au Sud-Ouest de São Paulo, les autorités ont décidé de revoir le concept même de l'autobus classique, noyé dans le flot de la circulation, et d'en faire un transport collectif en site propre (TCSP).

---

<sup>2</sup> Ces bus articulés peuvent accueillir 90 passagers selon la norme des constructeurs de 4voyageurs/m<sup>2</sup> (Beaucire, 2000).

➤ Le **transport par câble : funiculaire au sol, transport aérien** ou bien la **télécabine** est un transport en commun par câble au même titre que le bus et le tramway. Il semble être en passe de devenir, à travers le monde, un moyen de transport collectif urbain. À partir de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, les systèmes de transport par câble commencent à acheminer des personnes d'un point à un autre. C'est notamment le cas dans le cadre d'expositions temporaires où ils sont des attractions représentant l'avancée des pays en matière d'industrie. À l'issue de la Première Guerre mondiale commence à se populariser l'usage des téléphériques pour l'accession au sommet de pics montagneux, en particulier dans les Alpes françaises, suisses et autrichiennes. La construction du téléphérique de l'Aiguille du midi à Chamonix débute en 1909 et a été achevée en 1924. Un second tronçon a été ouvert en 1955, ce qui fait de ce téléphérique le plus haut du monde. L'emploi de systèmes de transport par câbles aériens à des fins de transport public est relativement récent. Ils sont aussi appelés les tramways aériens et sont répandus dans plusieurs villes à l'échelle mondiale et notamment en Algérie, où de nombreuses agglomérations en sont dotées. À Alger, Skikda et Constantine, ce moyen de transport est particulièrement adapté parce que les villes sont composées de quartiers bas et de quartiers hauts dont les lignes desservent des bassins de population et ont aussi une fonction plutôt touristique. Les caractéristiques de ce moyen de transport sont :

- **Développement durable et environnement** : C'est un moyen de transport collectif urbain sur câble donc un mode de transport «doux». Les installations de ce type de transport ne posent pas de problèmes de dégradation dans le temps et en cas de nécessité peuvent être démontrées sans laisser de trace. C'est une source économe en consommation d'énergie, sans émission polluante du fait de parcours composés de tronçons rectilignes, de frottements réduits, d'une allure constante avec accélération raisonnable. Pouvant être particulièrement silencieux et d'un impact visuel réduit par une grande légèreté d'aspect dans le paysage urbain, d'une faible emprise au sol, libérant même dans certains cas des espaces pour les piétons, concourant à une meilleure qualité de vie dans les villes.

- **Coût d'installation :** Le coût est certainement plus élevé que celui d'un transport classique par autobus et même de dernières générations par bus à haut niveau de service (BHNS), mais avec l'avantage de travaux d'installation du téléphérique urbain extrêmement court et un empiètement très réduit en surface et en durée des voies urbaines survolées, ce qui pourrait s'avérer déterminant dans certains cas d'implantation dans des voies où le maintien de la circulation est impératif. Le coût de construction de la ligne est certainement bien moindre comparée à la construction d'un tramway, avec toutes les réserves dues aux conditions d'implantation plus ou moins favorables ou défavorables, pour l'un ou pour l'autre. Le coût serait deux à trois fois moindre dans des gammes de débit différent par rapport à la nature du site. Quant au coût d'exploitation, l'économie est considérable par rapport aux autres modes de transport de par une automaticité complète du système, une consommation d'énergie la plus raisonnable pour un transport horizontal ou peu incliné, une mécanique avec un minimum de frottements, en site propre, sans contraintes d'arrêts et de redémarrages intempestifs.

Ce moyen de transport gagne aussi en popularité sur le continent américain. En effet, le métro câble de Medellín, en Colombie, inaugurée en 2004, transporte en moyenne 30 000 personnes quotidiennement ; il est intégré au réseau de transport collectif de la ville, dont le métro.

- **Le téléphérique :** la capacité de places est variable, entre 50 et 250 places par cabine (New York : 250 places). Au sens strict, le téléphérique est aussi appelé tramway aérien, comporte deux cabines non détachables reliées par des câbles. Un ou deux câbles soutiennent les cabines et un câble les propulse. Les cabines arrivent simultanément aux arrêts opposés et font des allers-retours entre les deux stations, sans possibilité d'effectuer des virages.
- **La télécabine :** la capacité de places ne dépasse pas 15 personnes par cabine, comme celui de Constantine. La télécabine peut se détacher des câbles, et ainsi tourner ou s'arrêter à des arrêts intermédiaires. Elle peut être monocâble (un seul câble pour soutenir et propulser la cabine) ou bi-câble

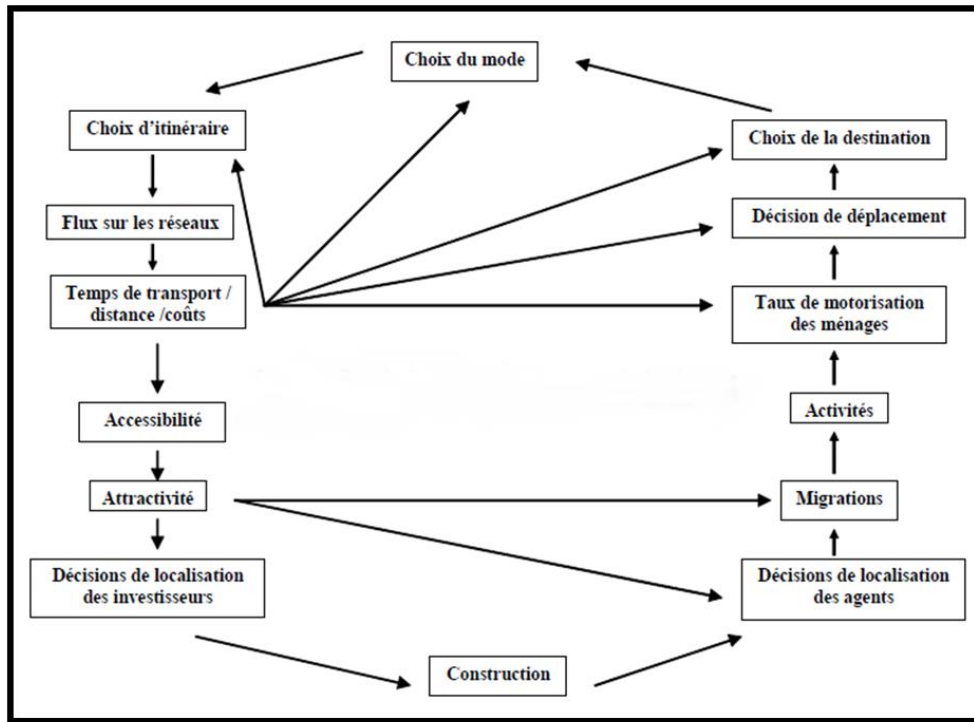
(un câble pour le soutien. Creissels (2011, p4-5) indique que le transport par câble peut avoir la double fonction de portance et de traction.

## **2.4 Interaction, croissance urbaine et transport**

La prise en compte et la compréhension entre le transport et la croissance urbaine est essentielle pour prendre des décisions sur un projet de nouvelle infrastructure de transport, tout en ayant une idée de ses effets à court, moyen et long terme sur l'occupation du sol en termes de localisation des ménages et des activités économiques. Il est important de mesurer les effets des projets de développement urbain sur les déplacements et les trafics induits (Homocianu, 2009, p 6 ; Rumley, 2003).

Selon Kaufman et al. (2003) les enjeux majeurs « transport-urbanisme » des politiques publiques en matière de planification et coordination entre le volet transport et le développement urbain, sont multiples et imbriqués avec la diminution du temps de déplacement, le développement du réseau de transport collectif et le renforcement de l'infrastructure routière pour lutter contre la ségrégation. Cependant, la complexité de cette interaction a pour objectif de concevoir l'importance des interdépendances entre systèmes de transport et l'occupation des sols dans le processus de planification.

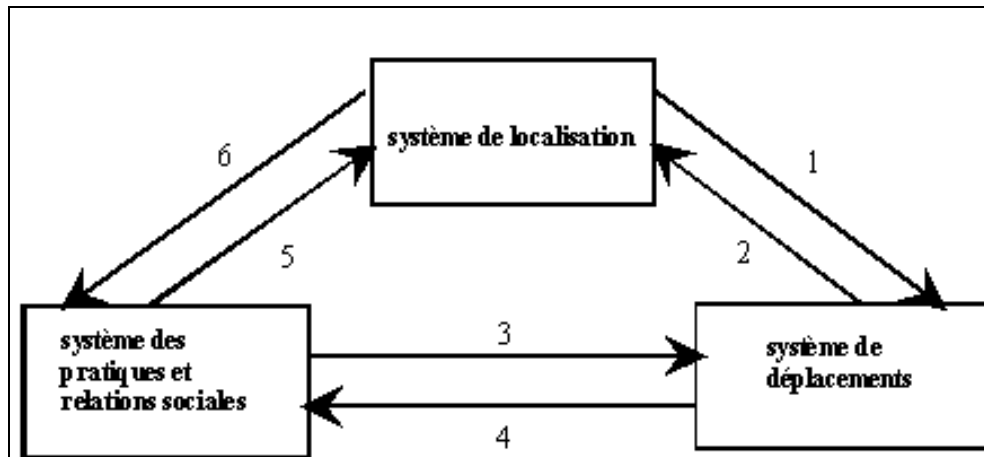
Le système d'urbanisation est une conséquence de la formation des flux sur les réseaux qui déterminent les conditions de l'accessibilité (temps de transport, coût, distance, congestion). Il engendre une révision des décisions couplée au niveau d'attractivité de la zone, influence les décisions de localisation des investisseurs et celles de nouvelles constructions (Fig. 2. 5).



## 2. 5 Boucle de rétroaction transport-urbanisation

(Source : Wegener, 2000)

Pour mieux comprendre l'interaction entre le transport, l'urbanisme et les formes urbaines, Bonnafous et Puel (1983) ont bien défini cette relation, dont les liens considérés dans la conception de l'espace urbain, peuvent constituer un système d'explication des transformations de la cité, ainsi que la conception de la ville qui peut être interprétée selon trois sous-systèmes, qui s'articulent les uns avec les autres, selon des relations complexes de causalité. Les logiques d'interaction entre les trois sous-systèmes, permettent de comprendre les transformations de l'espace urbain. Notamment, les interactions qui constituent la dynamique urbaine sont nombreuses et complexes et les systèmes ont un type de causalité établi entre chacun d'eux (Fig. 2. 6).



2. 6 Une conception du système urbain

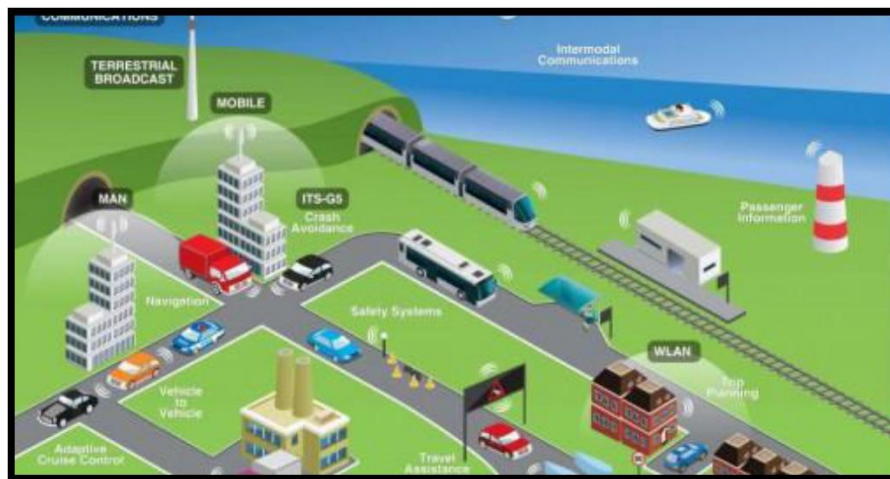
(Source : Schéma Cascetta, Gattuso)

## 2.5 Les nouveaux modes de l'urbanisation intelligente

Au cours de la dernière décennie, plusieurs approches ont été proposées pour revoir le mode d'urbanisation selon les principes de développement durable. Les principales approches sont :

- **La croissance intelligente (smart growth) :** la croissance intelligente propose essentiellement de diriger la croissance vers les zones urbaines existantes plutôt que de poursuivre l'étalement de l'urbanisation. Cette approche implique une mixité des fonctions urbaines et une densité globale plus élevée, tout en offrant une diversité de logements. Cette approche vise donc avant tout à freiner l'étalement urbain pour limiter aussi les coûts collectifs reliés à cet étalement (pollution, investissements publics, etc.) et assurer une utilisation optimale des infrastructures existantes.
- **Le nouvel urbanisme (new urbanism) :** le nouvel urbanisme propose d'aménager ce développement autrement, de façon à favoriser la marche comme principal moyen de transport. Les principales règles du nouvel urbanisme sont une mixité des fonctions et des densités, une offre résidentielle diversifiée, répondante aux besoins des différents types de ménages et un aménagement conçu autour de noyaux d'activités et de places publiques. En résumé, le nouvel urbanisme cherche à recréer des collectivités moins dépendantes du transport motorisé. Le but visé est de créer des environnements agréables et sécuritaires.

- **Les systèmes de transport intelligent (intelligent transport systems) :** Les systèmes de transport intelligent (STI) font partie de notre quotidien et sont l'avenir de tous les déplacements de transport actuels. Ils permettront d'apporter des réponses satisfaisantes à certaines problématiques majeures à savoir : la diminution de la pollution environnementale, l'amélioration de la sécurité routière et le développement de l'intermodalité. Les transports de demain en plus d'être facilement accessibles, propres et confortables, seront guidés automatiquement par un GPS leur permettant une circulation fluide et libre. Aussi, les infrastructures accompagnant ces transports seront aussi concernés par cette évolution. La fluidité de ces transports se fera grâce à l'échange des informations entre les différents modes de transport (Fig. 2. 7).



2. 7 Application des systèmes de transport intelligent  
(Source: Arib, 2020)

La mise en place de ces nouveaux systèmes de transport est encouragée, entre autres, pour réduire les risques de fautes humaines et ainsi améliorer la sécurité de tous. Ces systèmes sont très appréciés dans notre société. Il est donc urgent d'introduire de nouvelles stratégies et de nouvelles applications de système de transport intelligent dans le domaine des transports. L'objectif des STI est la réduction de la pollution engendrée par les véhicules cela passe par un meilleur contrôle des rejets, et par la mise en place de moteurs moins consommateurs de carburant. Mais la question environnementale ne concerne pas seulement les véhicules, car des infrastructures sont mises en place pour gérer la qualité de l'air, avec pour objectif de détecter et prévenir la pollution, ainsi que de mettre en œuvre



des stratégies pour minimiser les risques de contamination de l'air. La réduction de la pollution passe aussi par la diminution du transport individuel, au profit du collectif. Les transports en commun sont très utilisés dans les grandes villes. En effet, ils permettent une meilleure fluidité de la circulation et un meilleur respect de l'environnement. Il est donc temps d'améliorer ces moyens de transport, que ce soit au niveau du temps de déplacement, de leur ponctualité ou de leur fiabilité et, pour se faire, il est intéressant de recevoir des données en temps réel aux différentes stations. Cucu (2012) a souligné deux stratégies de mobilité et de transport durable :

- Agir sur l'offre avec la recherche de solutions organisationnelles visant à accroître l'efficacité globale du système de transport, incite à proposer pour chaque déplacement, l'usage du mode de transport le mieux approprié. A cet effet, plusieurs mesures peuvent être envisagées pour la modification de l'offre de transport par: l'investissement dans de nouvelles infrastructures (routes, transports publics, modes doux). L'investissement pour les nouveaux services constitue aussi un levier d'action sur le changement de comportement de transport (le covoiturage, l'auto partage, le transport à la demande...etc.).
- Agir sur la demande, avec l'encouragement des utilisateurs de voitures particulières, à utiliser davantage le transport collectif ou les nouveaux services à la mobilité. Alors, il faut appliquer plusieurs mesures comme :les mesures financières (péage urbain, tarification de stationnement...etc.), faciliter l'usage combiné de différents modes de transport pour le rendre plus pratique, l'information multimodale, le recours à des actions de sensibilisation à la mobilité durable et le conseil en mobilité.

## **2.6 Le transport collectif en Algérie**

La croissance a été importante dans les dix dernières années, en 2008, il y avait 3,9 millions de véhicules et 112,4 véhicules/1000 habitants (+64 % et +35 % la hausse du parc automobile et du taux de motorisation respectivement). La majorité des véhicules est concentrée dans les grandes villes, dont 433 véhicules/1000 habitants à Alger, 229 véhicules/1000 habitants à Oran, 472 véhicules/1000 habitants à Constantine.

L'Algérie doit relever les défis liés à la mobilité et au transport urbain qui détériorent l'image des villes et leurs espaces urbains. Les responsables politiques en charge de l'urbanisation et des transports urbains se sont fixés pour objectifs, que les villes bénéficient d'une planification urbaine aux normes mondiales, et que l'étalement urbain et l'engorgement des centres soient mieux contrôlés.

De son côté, le trafic routier en Algérie est responsable de l'essentiel des rejets de polluants dans l'atmosphère et de la dégradation de la qualité de l'air. La pollution atmosphérique des villes est largement causée par les rejets des véhicules motorisés (90 % du CO).

De plus, selon les derniers chiffres de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), les effets conjugués de la pollution de l'air extérieur et intérieur seraient responsables du décès prématuré de 6,5 millions de personnes dans le monde (Rapport OMS, 2016).

En Algérie, la pollution atmosphérique des véhicules est dominante, car ils assurent près de 90 % du trafic intérieur (passagers et marchandises), avec un parc automobile conséquent (6,4 millions de véhicules en circulation en 2018, et un nombre de 151,7 véhicules/1000 habitants).

L'Algérie est un pays très étendu, et au fil du temps avec le développement de l'armature urbaine du pays, le système de transport s'est développé. Néanmoins, chaque wilaya ayant des relations administratives, éducatives et commerciales avec les wilayas limitrophes, plusieurs modes de transport se sont mis en place pour faciliter les liaisons entre elles.

Le réseau routier est l'un des plus importants du Maghreb et d'Afrique, il est en plein développement grâce au programme de modernisation des transports routiers avec une longueur estimée à 108 302 km de routes dont 76 028 km de routes nationales, 32 274 km de routes secondaires et plus de 3 756 ouvrages d'art.

L'autoroute Est-Ouest est considérée comme l'un des plus importants enjeux pour l'Algérie avec une longueur de 1 216 km qui permet de relier la ville d'Annaba de l'extrême Est jusqu'à la ville de Tlemcen à l'extrême Ouest.

Une route transsaharienne sera introduite pour traverser l'Algérie du Nord au Sud pour accroître le commerce entre les six pays traversés par cette route (Algérie, Mali, Niger, Nigeria, Tchad et Tunisie).

Les moyens de transport collectif urbain existant en Algérie sont : les taxis collectifs, les bus privés et publics. Ces derniers se stationnent au niveau des gares routières et stations urbaines, ils relient les wilayas et desservent la majorité des villes et la plupart de leurs quartiers. De plus, le réseau ferroviaire algérien est classé deuxième du continent africain, en kilomètres. Il est estimé à 4 200 km et doté de plus de 200 gares, couvrant surtout le nord du pays.

L'Algérie a mis en service un train rapide « Coradia », un hybride (diesel et électricité), reliant les wilayas Béchar et Oran en 2018 et les wilayas Alger et Bejaïa en 2019 (Fig. 2. 8).



## 2. 8 Train rapide Coradia polyvalent en Algérie

(Source : ALSTOM, 2021)

Dans les grandes villes, il existe de nouveaux modes de transport tels que le métro, le tramway et la télécabine ainsi que de nouvelles exploitations comme le covoiturage, l'auto partage et les taxis à la demande comme Yassir et Wassalni.

Alger est la première ville du Maghreb à mettre en service un métro souterrain le 1 Novembre 2011, avec d'autres extensions inaugurées en 2015 et 2018, pour une ligne d'une longueur de 18,6 km.

Le tramway est présent dans plusieurs grandes villes algériennes. Le tramway d'Alger est en service depuis 2011, avec une longueur de 23,2 km. Celui d'Oran avec une longueur de 18,7 km, est en service depuis 2013, de Sétif avec une longueur de 22,4 km depuis 2018, de Constantine avec une longueur de 14,7 km, depuis 2013, de Ouargla avec une longueur de 9,7 km, depuis 2018 et celui de Sidi Bel Abbés avec une longueur de 13,74 km, depuis 2017. D'autres lignes de tramway sont en construction, à Mostaganem, 14,2 km prévus pour mars 2021, à Annaba et à Batna également, mais ces projets sont gelés suite à la situation économique du pays. Des études de faisabilité ont été lancées pour la réalisation de tramway pour les villes de Béchar, Bejaïa, Biskra, Blida, Bouira, Chlef, Djelfa, Jijel, Mascara, M'Sila, Relizane, Skikda, Souk-Ahras, Tébessa, Tiaret et Tlemcen.

L'Algérie a accordé un intérêt particulier au transport par câble, comme la télécabine de Constantine et de Skikda inaugurées en 2008, celles d'Oran et de Tlemcen en 2009, le téléphérique d'Alger inauguré en 2010 et de Tizi Ouzou en 2020.

## **Conclusion**

Les systèmes de transport jouent un rôle très important dans le développement de la dynamique des villes. L'aménagement du territoire et les transports s'influencent mutuellement, et doivent être coordonnés. A cet effet, il faudra avoir une certaine coordination entre les services d'urbanisme et les directions de transport, pour y avoir des justificatifs bien étudiés. Cependant, la maîtrise de l'espace et du temps, ont des enjeux de coordination entre les différents services qui sont en relation, et elle devient difficile avec la réalisation des infrastructures de transport routières et ferroviaires, qui va compliquer le suivi et le contrôle des acteurs individuels et économiques.

Le transport en l'Algérie est diversifié et il est en plein développement grâce au programme de modernisation des transports routiers avec une longueur de routes estimée à 108 302 km, dont 76 028 km de routes nationales, 32 274 km de routes secondaires et plus de 3 756 ouvrages d'art. Il faut également ajouter l'introduction des nouveaux modes de transport : le métro, le tramway et la télécabine.

## CHAPITRE III

### LES VARIABLES D'ÉVALUATION DE SYSTÈME DE TRANSPORT COLLECTIF URBAIN (TCU) ET DES NOUVEAUX MODES DE TRANSPORT COLLECTIF

#### Introduction

Notre recherche s'inscrit dans l'évaluation de l'efficacité des modes de transport, suivie par trois facteurs sociaux, économiques et environnementaux et dans chaque facteur plusieurs variables sont relevés.

Le transport collectif est considéré comme un facteur initial de tout développement social et économique de la ville. Il permet la mobilité des individus dans leurs activités sociales et il regroupe une pluralité d'activités et de services différents. Cependant, il devient nécessaire de donner la priorité aux transports afin de promouvoir le développement de ces régions avec le développement des infrastructures de transport qui facilitent la mobilité des personnes (Mérenne, 2013, p 1 ; Didier et Prud'homme, 2007, p 9).

Les innovations dans le domaine des transports collectifs constituent une nécessité pour leur survie, dont certaines d'entre elles lorsque mises en œuvre répondent à l'évolution de la demande et ainsi à des soucis d'optimisation des coûts. Les transports en commun doivent non seulement s'adapter aux nouveaux besoins issus par exemple de la périurbanisation ou du vieillissement de la population, mais ils doivent aussi suivre les courants d'idées.

Le transport public constitue le ressort essentiel de toute mobilité durable. Depuis une décennie, il est ressorti de diverses études une hiérarchisation des attentes telle que la rapidité de déplacement en respectant le temps d'attente et le temps de transport. Du point de vue social, les transports collectifs doivent rendre accessible à toutes, moyennant un coût modéré, la plupart des fonctions de la vie urbaine. Les réseaux de transport ont alors mis en place des lignes expresses à forte fréquentation avec une vitesse commerciale plus élevée pour éviter les pertes de temps aux arrêts à fréquentation réduite (Baray, 2004, p 28).

### **3.1 Variable 1 : le social**

Le prix des logements joue un rôle primordial dans la proximité du centre-ville. Les ménages ayant des revenus moyens ou faibles, ont tendance à s'éloigner du centre-ville, pour diminuer le coût du logement. Mais cet avantage est contrebalancé par le temps passé dans les transports. Car, le prix du logement est également modulé par la proximité d'équipements collectifs locaux, et par la qualité de l'image et du peuplement du quartier. Pourtant, l'éloignement de la ville est inversement proportionnel aux revenus des ménages. Les plus pauvres habitent le plus loin, car les logements situés à proximité du centre-ville deviennent plus attractifs par rapport à l'augmentation du prix de pétrole, et donc leurs prix sont plus élevés.

Généralement la construction des moyens de transport collectif ne répond pas aux besoins des personnes à mobilité réduite, ni au niveau de la conception, ni à celui de l'aménagement des stationnements (abris de bus et espace intérieur des moyens de transport). À cet effet, il est nécessaire de concentrer les efforts sur les coûts et la hausse des tarifs, parce que le rétablissement durable de l'équilibre financier des réseaux, passe par leur rationalisation. Il s'agit d'optimiser le service, en répondant à la demande de mobilité de la population à un coût raisonnable pour la collectivité, avec les toutes classes sociales.

#### **3.1.1 Rationalisation de l'offre de transport**

Rationaliser l'offre de transport se fait avec la restructuration des réseaux de transport et le développement de modes de transport alternatifs, notamment dans les zones périurbaines. Dans les années 1990, pendant lesquelles prédominait l'idée que l'offre créerait la demande, la mise en place de transports en commun en site propre, visait à structurer les réseaux, tout en conférant une image de marque urbaine aux collectivités concernées. Aujourd'hui, la nécessité de lier le choix du mode de transport à la demande, facilite la complémentarité entre les différents modes de transport, et réduit les surcoûts de chaque déplacement).

Une étude produite en mai 2012 par le laboratoire d'économie des transports à Grenoble, part de l'hypothèse que la structuration des réseaux, offre les gains potentiels les plus importants, comparativement à la maîtrise des coûts unitaires de production ou à la hausse

des tarifs. Cette étude propose une méthode d'analyse de la performance au niveau de chaque ligne, en recherchant la meilleure efficacité commerciale. Entre 2009 et 2010, la réorganisation du réseau de l'agglomération grenobloise, a permis d'accroître son taux d'utilisation mesuré par le nombre de voyages par kilomètres produits, sans porter atteinte de façon significative à la qualité globale d'offres de transport proposées aux usagers. La réduction du nombre de kilomètres ayant été plus que compensée par la hausse des capacités de transport offertes.

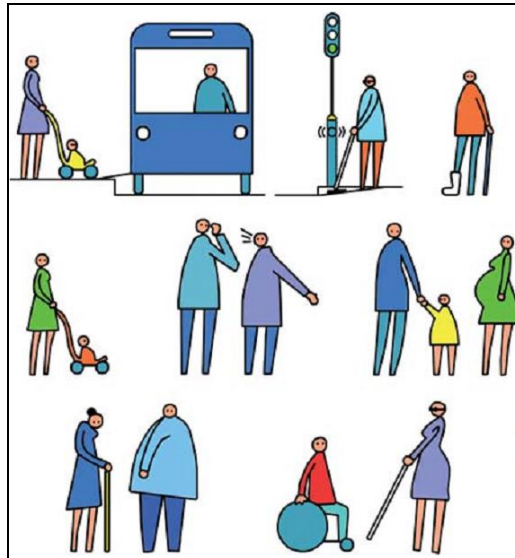
Cette rationalisation de l'offre passe par plusieurs mesures susceptibles d'améliorer la productivité du service au niveau du centre-ville et de la périphérie. En centre-ville, il s'agit de densifier et de simplifier le réseau, en évitant les doublons de lignes et en adaptant les horaires de passage à la fréquentation du réseau en heures de pointe et en heures creuses. En périphérie, il s'agit de supprimer les lignes trop peu fréquentées et en les remplaçant par une offre de services moins onéreuse et différenciée. De ce fait, pour répondre à l'extension des plans de transport urbain (PTU), la tendance actuelle est au développement de l'intermodalité des transports urbains classiques avec d'autres services nouveaux (mise en place de service de transport à la demande, création de parcs relais, développement des pistes cyclables, offre de vélo ou auto en libre-service, promotion du covoiturage, etc.).

Cette évolution traduit le développement d'une approche fondée sur la recherche d'une meilleure articulation entre différents modes de transport, en lieu et place du principe de l'égalité d'accès des usagers à plusieurs modes de transport (multi modalité). Elle présente toutefois des limites. L'automobile reprenant l'avantage, notamment en termes de confort, au-delà de deux ruptures de charge. À cet effet, l'utilisation de nouveaux outils, tels que la billettique ou les systèmes de communication en temps réel, dans les véhicules et les stations, facilite l'intermodalité.

### **3.1.2 La place des personnes à mobilité réduite (PMR). Proposition et aménagement**

Depuis plusieurs années, le terme «PMR» a été adopté pour englober les personnes handicapées et les personnes «en situation handicap» (Fig. 3. 1). À cet effet, les personnes handicapées ont les mêmes droits que les personnes en bonne santé à l'échelle mondiale. Mais en réalité, elles sont trop souvent défavorisées par des barrières physiques

et sociales qui les empêchent de participer pleinement à la vie. Cependant, Certains pays développés ont introduit toute une accessibilité destinée pour les PMR, aussi bien à la ville qu'à ces équipements et son habitat (Saby, 2007).



### 3. 1 Les différents types des PMR

(Source: Clipart vecteurs, 2019)

Les personnes à mobilité réduite forment une minorité dans l'ensemble de la population. Le handicap ne résulte pas uniquement des déficiences physiques de la personne, mais aussi de sa conjugaison avec les caractéristiques inadaptées d'un environnement. Alors, l'accessibilité dans les différents modes de transport collectif (bus, tramway, métro, train, télécabine... etc.) pour tous prend en compte les besoins et les contraintes de chacun dans l'aménagement intérieur et extérieur.

Les personnes à mobilité réduite rencontrent plusieurs difficultés, en particulier les personnes en fauteuil roulant dont l'obstacle majeur est l'existence de lacunes horizontales et verticales entre le quai et l'entrée de chaque mode de transport à savoir la hauteur non adéquate, l'inexistence des planchers bas, le manque d'espaces réservés aux PMR, l'inexistence des palettes rétractables ou d'emplacement pour les annonces sonores). Donc, le PMR doit acheter son titre de transport auprès des points de vente. À cet effet, il faudrait lui faciliter la tâche en introduisant des écrans spéciaux, destinés aux aveugles et malvoyants et des interfaces graphiques dédiées aux déficients visuels.



Le rail est un mode de transport durable, structurant pour le territoire et facteur de développement d'activités, qui tient compte des besoins des personnes handicapés, ce qui assure en même temps le confort et la sécurité durant le déplacement. Alors, le tramway est un moyen de transport plus accessible pour les personnes à mobilité réduite. Tandis que le métro, le train et le bus dont les quais et portes d'entrée sont inadaptées.

### **3.2 Variable 2 : l'économie**

Le transport est un service de consommation intermédiaire, il représente un rouage indispensable et a un rôle central dans l'économie. C'est en effet, un service qui participe le plus souvent à une activité de production, de loisirs et de nos vies sociales et professionnelles. La distance représente un coût, à ce titre le coût des transports fait partie du coût total des activités économiques.

La tarification des infrastructures est un bon objet d'application des objectifs de développement durable, car elle est censée intégrer l'ensemble des effets des infrastructures, qu'ils soient économiques, sociaux et environnementaux pour une couverture des coûts d'usage incluant les coûts des nuisances environnementales, une efficacité économique visant le vrai prix correspondant à l'ensemble des coûts notamment externes de chaque mode de transport et prenant en considération l'équité ou les objectifs expressément environnementaux (Pappalardo, 2009, p 5).

La question d'impact économique se produit quand on construit une nouvelle infrastructure ou un nouveau transport collectif, dont on développe une pratique très importante. En conséquence, la construction d'une ligne de n'importe quel mode de transport ou toute autre infrastructure routière ou bien ferroviaire, demande des pièces coûteuses et volumineuses, et les financements de ces investissements sont assumés par les institutions de l'État. Alors que dans les grandes zones urbaines, nécessitent davantage d'investissement dans le transport collectif pour améliorer la mobilité. Certains gouvernements veulent savoir si l'investissement est un succès non seulement vis-à-vis de l'augmentation du nombre de passagers des transports collectifs, mais aussi en termes de large impact, soit positif ou négatif sur l'économie, des corridors desservis ou d'une zone d'un ensemble.

Au monde entier, l'activité économique reste au stade de la subsistance et de l'autoconsommation, car les moyens de transport n'existent pas ou sont réduits au minimum. À cet effet, il est nécessaire de donner la priorité aux transports, afin de promouvoir le développement de ces régions (Mérenne, 2013, p 1).

### **3.2.1 Le gain du temps et la fiabilité du temps de transport**

Le transport requiert du temps qu'il faut optimiser, réduire, afin que les usagers puissent en disposer davantage pour le dédier à leurs activités préférées. A cet effet, la vitesse à un impact primordial sur le temps de déplacement. La diminution du temps pour se déplacer, constituent un des principaux arguments dans le choix des moyens de transport.

Se déplacer sur un trajet donné, c'est prendre en compte de l'utilité à laquelle un voyageur renonce, car il est obligé d'utiliser une partie de son temps dans les transports et amène à définir plusieurs coûts d'opportunité<sup>3</sup> (Roquigny, 2013, p 5). Ces différents coûts d'opportunité rapportés à l'unité de temps de transport, représentent diverses valeurs du temps de trajet économisé et plus communément appelé la valeur du temps.

Selon Boiteux (2001) deux phénomènes qui font la différence dans la valeur du temps entre les modes de transport, à savoir les caractéristiques des modes de transports par rapport à la prise en compte du confort et les caractéristiques des individus par rapport à leurs revenus. De plus, deux facteurs entrent en considération dans le phénomène du gain du temps lors d'un déplacement ou d'un voyage à savoir le phénomène de congestion, le confort et la fiabilité du temps de déplacement.

Boiteux (2001) a proposé une méthodologie pour prendre en compte, dans le calcul coût-avantage, dont le confort est une notion multidimensionnelle. A cet effet, les multiples dimensions indiquent que les niveaux de confort peuvent être différents pour un même mode, par rapport à la fréquentation du trafic et la qualité de véhicule.

Les notions de « régularité » ou de « fiabilité » ont presque une signification identique. Pour faire référence à la notion de fiabilité du temps de transports dont la fiabilité temporelle et la capacité des systèmes de transports, vont permettre aux usagers d'arriver à l'heure prévue à destination : Ainsi, plusieurs recherches remarquent que la valorisation de

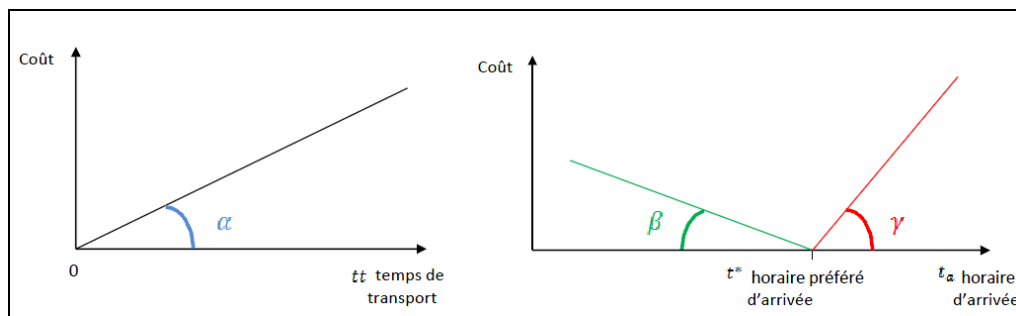
---

<sup>3</sup> En d'autres termes, des gains de temps permettent de desserrer la contrainte de temps que les individus ont pour réaliser d'autres activités que se déplacer.

la fiabilité du temps de transport correspond à la désutilité provenant du caractère aléatoire du temps d'arrivée, qu'il s'agisse d'arriver en avance ou en retard<sup>4</sup>.

Coût de transport = temps de transport + Coût du retard (si arrivé en retard) + Coût de l'avance (si arrivé en avance) =  $a \cdot t + B \cdot \text{Min}(O ; (t-t^*)) + Y \cdot \text{Max}(O ; (t-t^*))$

Le déshorage ne s'observe pas dans les analyses coût-avantages, mais il s'observe que dans une enquête ad hoc, dont les horaires préférés d'arrivée des individus, sont des données concrètes.



3. 2 Les composantes du coût de transport en cas de prise en compte du déshorage  
(Source : Monchambert et De Palma, 2014)

### 3.2.2 La tarification

La tarification d'infrastructure sera toujours en devenir, alors l'utilisation des infrastructures tertiaires, ferroviaires et par câbles doivent être tarifées, et l'objectif est de trouver un bon équilibre entre l'effort de la subvention et celui du voyageur. Parmi les pistes à étudier pour l'avenir figurent la tarification modulée à la vitesse, l'incitation à l'équipement des transporteurs de systèmes de signalisation performants, l'incitation à l'amélioration des performances environnementales, une indexation d'une partie des prix sur les déterminants des coûts et notamment le prix de l'énergie et des matériaux.

Sauvant (2009, p 51) a souligné que la réforme actuelle de la tarification des infrastructures vise pour l'essentiel trois objectifs : intensifier les trafics sur le réseau, trouver au sein de l'activité les ressources nécessaires à la maintenance et au développement du réseau, sortir le fret du cercle vicieux du sous-investissement et de la sous-performance.

<sup>4</sup> En effet, s'il est relativement intuitif que les individus soient plus averses au risque d'arriver en retard qu'à celui d'arriver en avance, arriver en avance peut aussi produire une désutilité, soit, car le gain de temps réalisé n'est pas aisément convertible en temps productif, soit, car l'individu aurait pu poursuivre son activité au départ tout en arrivant à l'heure à destination (voir Small, 1982).

Cette réforme consiste à construire une nouvelle tarification orientée sur les coûts, qui consiste à distinguer une redevance d'accès couvrant les coûts fixes, et une redevance de circulation couvrant les coûts marginaux d'usage ou variables. De plus, dans les lignes à fort trafic et les lignes nouvelles, une composante supplémentaire (redevance de réservation) est ajoutée pour donner un signal prix pertinent de manière à optimiser l'usage du réseau : plus cher en pointe, plus cher pour les lignes les plus utilisées (Sauvant, 2009, p 58).

Les deux principaux problèmes du réseau classique voyageur étaient l'insuffisance d'incitation à la maîtrise des coûts d'infrastructure et le problème des droits d'arrêt en gare dont les fondements théoriques étaient peu étayés. Toutefois, le but de cette réforme est de créer un système de transport plus transparent et plus cohérent avec l'économie, alors il exige d'équilibrer les recettes sur les coûts, de rationaliser le développement du réseau et des trafics et d'assurer une meilleure maîtrise des coûts d'infrastructure.

Meunier (2009, p 12) a proposé une théorie économique et a utilisé un vocabulaire spécifique pour désigner diverses logiques de tarification à savoir deux principes de tarification optimum de premier rang et optimum de second rang :

- La tarification à l'« optimum de premier rang » correspond à la tarification selon le coût marginal de court terme. Cette tarification permet d'atteindre l'optimum théorique quand certaines hypothèses sont vérifiées (information parfaite notamment sur les coûts, investissements divisibles, possibilité d'ajustement continu de la capacité offerte). C'est l'approche privilégiée par la Commission européenne à partir de son livre blanc de 1998 sur la tarification des transports<sup>5</sup> dont elle a depuis affiné la doctrine pour les divers modes et pour mieux tenir compte de la forte contrainte relative au financement des infrastructures. La tarification au coût marginal n'a en effet aucune relation avec les coûts fixes, qui sont souvent très importants pour les infrastructures de transport, et l'essentiel des débats porte sur l'arbitrage entre l'équilibre budgétaire des gestionnaires d'infrastructure et l'atteinte de l'optimum théorique pour la collectivité. Le coût marginal couvre le coût marginal de production pour le gestionnaire

---

<sup>5</sup> On pourrait avoir une vision plus large des instruments tarifaires, en y incluant les actions qui touchent, au-delà du seul prix acquitté, au coût généralisé du transport. Mais cette approche ne concernait qu'une partie des objectifs potentiellement visés à travers la mise en place d'un système tarifaire (voir plus loin).

d'infrastructure, les coûts externes induits pour les autres usagers (coût de congestion) et les autres coûts externes notamment environnementaux. On peut également distinguer plus finement entre le coût marginal du court terme, basé sur le niveau de capacité de l'infrastructure existante, et le coût marginal de long terme, qui correspondrait au niveau de capacité de l'infrastructure qui serait optimale pour le niveau de trafic considéré ;

- La tarification à l'« optimum de second rang » prend acte des problèmes rencontrés par la tarification au premier rang (information imparfaite, problèmes d'acceptabilité, expression biaisée des besoins en infrastructure...) en composant avec la prise en compte de certaines contraintes. La principale contrainte considérée est le respect de l'équilibre budgétaire en présence de coûts fixes importants. Cet équilibre peut être atteint de diverses manières : tarification au coût moyen, tarifs binômes incluant une part fixe et une part variable, supplément appelé « mark UPS » venant s'ajouter au coût marginal. Les marks UPS peuvent être calculés de diverses manières : mark-UPS constante, mark-UPS inversement proportionnels à l'élasticité-prix de la demande, mark-UPS alloués selon des critères divers, le cas échéant en intégrant des éléments de tarification incitative pour orienter la demande. Une question clé est le choix des règles de calcul et d'allocation des coûts entre les divers types d'utilisateurs de l'infrastructure.

La tarification de premier rang supposerait de connaître et d'imposer à chaque usage spécifique du réseau le coût marginal qu'il occasionne. Or ce coût peut fortement varier selon le lieu, le moment, les caractéristiques du déplacement et du véhicule. Ainsi ces contraintes pratiques conduisent à s'intéresser à des pratiques intermédiaires entre les deux extrêmes que seraient une tarification ajustée à chaque usage spécifique et un tarif unique pour tous les usagers. Le fait d'asseoir la redevance d'accès et le droit de circulation sur les coûts d'usage permet de sensibiliser les pouvoirs publics (redevance d'accès) et les transporteurs (redevance de circulation) ou les autorités organisatrices des transports conventionnées aux évolutions des coûts d'infrastructure et donc de mieux partager l'enjeu de la maîtrise de leur évolution.

Comme exemple, la tarification des trains supplémentaires au seul coût marginal d'usage (en dehors des zones denses) présente un effet incitatif à développer le trafic, dont les coûts fixes sont répercutés de manière fixe. En zones périurbaines et sur les grands axes du

réseau très utilisés, la redevance de réservation est faible en période creuse. Ceci permet aux autorités organisatrices de financer le cadencement en heure creuse pour un faible prix, à cet effet, l'augmentation de l'offre ne nécessitera pas d'investissement en infrastructures.

Sauvant (2009, p 58-60) a constaté qu'à plus long terme, plusieurs réformes complémentaires permettraient de mieux gérer le réseau dans un environnement multi transporteur : la tarification modulée à la vitesse pour optimiser le réseau, ensuite la tarification au siège, inciter à l'équipement en systèmes de signalisation à bord pour la capacité, inciter à de meilleures performances environnementales pour le transport ferroviaire et en fin une indexation d'une partie des redevances pour réduire les risques des acteurs ferroviaires.

### **3.2.3 L'intermodalité et la multi modalité**

Il n'est pas rare que divers moyens de transport collectif urbain soient associés ou en complémentarité pour la desserte d'une même agglomération comme le cas de plusieurs villes à l'échelle mondiale. A cet effet, le système de transport se décompose en modes de transports aux caractéristiques très différentes, dont l'articulation des modes entre eux constitue une des questions essentielles de l'organisation générale du système de transport.

L'intermodalité met l'accent sur le passage d'un mode à un autre dont l'accessibilité intermodale permet de poser la question de la mise en correspondance de modes au sein de la chaîne de transport et de décrire la façon de combinaison entre plusieurs modes de transport pour effectuer chaque déplacement, donc à l'amélioration d'un système de transport existant. Toutefois, la multi modalité permet de considérer en parallèle plusieurs sortes de chaînes de transport dont l'accessibilité multimodale permet de poser la question de la performance comparée de chaînes modales et considérer globalement l'accès aux lieux par tous les modes ou combinaison de quelques modes possibles, qu'elles soient elles-mêmes monomodales ou intermodal.

L'intermodalité existe avec ou sans pôles d'échange. En revanche un pôle d'échange aménagé à cet effet facilite les pratiques intermodales (Richer et al, 2016). De ce fait, l'intermodalité permet de coordonner plusieurs modes de transport par une gestion et un aménagement spécifique des interfaces. Cependant, l'évaluation de l'efficacité de

l'intermodalité au niveau des pôles d'échanges est basée sur trois critères primaires à savoir l'information multimodale, la tarification intégrée et les pôles d'échange :

- L'information multimodale a un objectif principal d'aider les usagers à effectuer leurs choix entre les différents modes de déplacement et de leur faciliter les déplacements intermodaux. À cet effet, l'étude de la mise en place d'une information multimodale se mesure à affirmer ou infirmer les indicateurs suivants : guides d'horaires, affichage des stations d'arrêts à bord des véhicules, bornes d'information électroniques, sites internet et applications mobiles (Tab. 3- 1).

3- 1 Modèle pour l'évaluation de l'information multimodale. (Source : Richer et al, 2016)

	Modes de transport	
	Existant	Inexistant
Guides d'horaires		
Affichage des stations d'arrêts à bord des véhicules		
Bornes d'information électroniques		
Sites internet		
Application mobile		

- La tarification intégrée est la mise en place de titres de transport combinés qui regroupent plusieurs modes de déplacement (tramway, train, métro, bus, télécabine, taxi, etc.) en un seul. Alors, pour mesurer la tarification intégrée il s'agit de confirmer ou d'infirmer les indicateurs suivants : billetterie unique, carte à puce et billetterie combinée avec la carte bancaire (Tab. 3- 2).

3- 2 Modèle pour l'évaluation de la tarification intégrée. (Source : Richer et al, 2016)

	Modes de transport	
	Existant	Inexistant
Billetterie unique		
Carte à puce		
Billetterie combinée avec la carte bancaire		

- Les pôles d'échange jouent un rôle important dans la structuration de l'espace urbain, car ils facilitent le transfert d'un mode à un autre en veillant à réunir les différents modes de déplacement (CERTU, 2006). Alors que les usagers du transport urbain de la ville perçoivent généralement la correspondance et le changement de mode comme une perte de temps et une nuisance. À cet effet, pour

confirmer que le pôle d'échange est dans les normes il faut confirmer la majorité ou la totalité des indicateurs suivants : commodité, accessibilité, sécurité, confort, transfert entre les modes, distance à parcourir moins de 100 mètres et centralité (Tab. 3- 3).

3- 3 Modèle pour l'évaluation des pôles d'échanges. (Source : Richer et al, 2016)

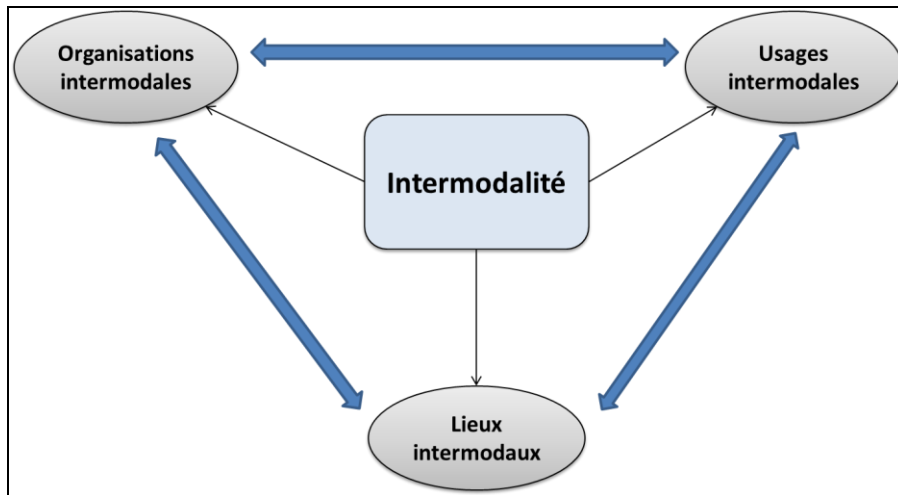
	Modes de transport	
	Existant	Inexistant
Commodité		
Accessibilité		
Sécurité		
Confort		
Transfert entre les modes		
Distance à parcourir moins de 100 mètres		
Centralité		

La gestion des déplacements intègre aujourd'hui le principe de l'intermodalité dans une politique de déplacements urbains qui est d'autant plus stratégique pour les agglomérations et s'inscrit au carrefour des domaines de l'aménagement du territoire, des déplacements et de l'environnement.

Les pôles d'échanges présentent des enjeux forts en matière d'aménagement urbain et ils sont considérés comme des lieux clés de rééquilibrage des modes de transports motorisés vers les transports en commun. En effet, ces pôles d'échanges sont chargés d'établir des liaisons entre les modes de transport à des échelles différentes à partir du quartier jusqu'à l'international. À ce titre, ils jouent un rôle important dans la structuration du territoire et impliquent tous les acteurs de déplacements.

La réalisation des lignes de tramway et de télécabine donne l'opportunité pour l'agglomération de réorganiser les lignes de bus et de dynamiser le réseau en assurant la liaison entre les communes de l'agglomération et la ville mère. Aujourd'hui la conception des circulations est conditionnée par un urbanisme des réseaux bien structuré dont l'objectif principal est de gérer les flux de manière intelligente. À cet effet, il faut comprendre et bien maîtriser le fonctionnement de la chaîne de déplacement de l'origine à la destination (Fig. 3. 3).





### 3. 3 Le système intermodal

(Source : Auteure, 2020)

L'utilisateur est obligé de passer par le système intermodal dans son déplacement dont trois sous-systèmes en interrelation. Le degré d'intégration de chaque sous-système va évoluer en fonction de la qualité de service à savoir la coopération et complémentarité entre opérateurs, la coordination des horaires, l'information intermodale, la réservation et le billet combiné, le cheminement entre les modes facilités et le temps d'attente minimum.

#### 3.2.4 L'impact de la COVID-19 sur les différents modes de transport collectif urbain

La pandémie de la COVID-19 a été signalée pour la première fois le 31 décembre 2019 à Wuhan, en Chine ; elle s'est ensuite très rapidement propagée dans le reste du monde. C'est une maladie infectieuse causée par un coronavirus nouvellement découvert appelé Coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SARS-CoV-2) (OMS, 2020).

D'une ampleur sans précédent, cette pandémie, « à plusieurs visages » (Delta, Omicron, BA1.2...), a été un défi sérieux auquel ont dû faire face tous les gouvernements du monde entier et leurs administrations. La COVID 19 a touché tous les pays du monde et a été à l'origine d'une part de la fermeture d'entreprises mettant à rude épreuves leur économie, les établissements scolaires, les salles de sports et de détente et autres lieux d'activités collectives et d'autre part du confinement total des populations. De ce fait, la fréquentation des transports collectifs a nettement chuté voir un arrêt total au début de la pandémie.

Une situation aussi grave et le manque d'informations précises relatives à la nature de ce virus, ont mis en alerte les populations et leurs dirigeants et aussi les organisations internationales et en particulier l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Cette dernière, en étroite collaboration avec d'autres organismes, experts et partenaires s'est attelée rapidement à la tâche en procédant à l'analyse de la situation, à étudier la nature du virus et les moyens éventuels à mettre en œuvre en vue de l'éradiquer ou du moins de le contenir. Non seulement elle a suivi l'évolution sanitaire mais elle n'a pas manqué de prévenir, à chaque instant, les dirigeants de tous les pays sur la progression de l'épidémie et les dangers qu'elle représente sur la santé de l'homme, mais elle a aussi joué le rôle de lanceur d'alerte et de conseillère en communiquant les mesures à prendre pour protéger les populations et endiguer la propagation du virus.

Les pouvoirs publics algériens ont réagi rapidement à cette situation en prenant des mesures visant à contenir ce mal invisible qui s'est invité dans le pays. Constantine, à travers ses responsables locaux a réagi en appliquant strictement les directives établies en prenant les décisions adéquates. Les responsables des transports ont démontré leur capacité à gérer cette crise, mais ils ont dû faire face à la réticence des usagers qui, dès l'affaiblissement du taux de contamination, reprennent leurs habitudes.

Pendant la pandémie, la trajectoire et l'intensité de la transmission du virus peuvent réserver des surprises. Le nombre de décès augmente chaque jour d'une manière flottante à l'échelle mondiale. Les dernières statistiques de l'OMS datant du 11 février 2022, montrent que de plus de 405 millions de personnes ont été contaminées par le virus et 5,8 millions décédées. Si elle a ralenti le développement et a mobilisé des moyens humains et matériels colossaux (personnel de la santé, structures sanitaires, protection civile et autres services, importation de médicaments et vaccins), cette crise sanitaire a eu l'effet positif de mieux orienter le développement futur du secteur du transport. Plusieurs actions ont été programmées, notamment l'inscription de plusieurs start-up numériques, applications peu coûteuses et réalisables à court terme. Tout comme l'application Yassir qui s'est développée très rapidement en Algérie durant la pandémie grâce à son efficacité et à son sérieux.

### **3.2.4.1 Algérie et les mesures prises face au COVID-19**

Dès le début de la propagation de la COVID-19, l'Algérie a rapatrié des milliers d'algériens qui étaient bloqués dans différents pays, mis en isolement durant 14 jours, dès leurs arrivés. Suite à l'aggravation de la situation sanitaire, le gouvernement algérien a suspendu ses liaisons aériennes, maritimes et terrestres de et vers certains pays.

L'Etat a mis en service une plate-forme électronique dédiée au suivi de l'évolution de la pandémie au niveau national en coordination avec le Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme Hospitalière. Cette plate-forme informatique nationale a été élaborée et utilisée pour le suivi quotidien du statut des directions de l'activité sociale et de la solidarité de wilayas et des établissements relevant du secteur de la solidarité nationale, en signalant en cas d'infection au COVID-19 parmi les fonctionnaires ou leurs familles (Mission permanente d'Algérie auprès des Nations Unies, 2021).

Le Gouvernement algérien a pris progressivement une série de mesures générales visant à contenir la diffusion du virus. Ces mesures ont fait l'objet de deux textes principaux :

- Décret exécutif n° 20-69 du 21 mars 2020 relatif aux mesures de prévention et de lutte contre la propagation du Coronavirus (COVID-19) et, dont l'objet est de fixer les mesures de distanciation sociale destinées à prévenir et à lutter contre la propagation du COVID-19;
- Décret exécutif n° 20-70 du 24 mars 2020 fixant des mesures complémentaires de prévention et de lutte contre la propagation du Coronavirus (COVID-19) et qui a pour objet la mise en place de dispositifs de confinement, de restriction de circulation, d'encadrement des activités de commerce et d'approvisionnement des citoyens, de règles de distanciation, ainsi que les modalités de mobilisation citoyenne dans l'effort national de prévention et de lutte contre la propagation de la pandémie du COVID-19.

L'Etat a mis en place une commission de veille et de suivi de propagation du COVID-19, pour coordonner la riposte nationale qui regroupe les représentants de plusieurs secteurs ministériels et institutions. Il a renforcé le système de détection à base de caméras thermiques au niveau des différents espaces publics, la détection de cas suspects de la

COVID-19 et la mise en quarantaine systématique des personnes atteintes. Un numéro vert (3030) a été mis à la disposition des citoyens dès le début de la pandémie. D'autres mesures ont été adoptées :

- la fermeture des différents espaces publics, établissements scolaires, universités et les espaces d'événements ;
- l'arrêt obligatoire de certains emplois ;
- la suspension de tous les moyens de transport collectifs publics et privés à l'intérieur et inter-wilayas ,ainsi que le trafic ferroviaire, avec un couvre-feu obligé pour différentes wilayas.

Ces mesures engendré une maîtrise de la pandémie, et un assouplissement de temps à autre, en fonction des résultats des contaminations, jusqu'à son expiration à la fin de 2021. Malgré la maîtrise de la situation et le faible taux de contamination, le gouvernement insiste, toutefois, sur le maintien du respect des mesures barrières et surtout de distanciation sociale.

L'Etat a encouragé les unités de fabrication pharmaceutique pour la production des masques simples à trois couches, des lunettes de protections et des gants, pour ne pas tomber dans la nécessité comme plusieurs pays.

### **3.3 Variable 3 : l'environnement et l'esthétique urbaine**

Le terme transport collectif et environnement désigne le trafic routier qui est considéré comme responsable dans la plus grande partie des rejets de polluants dans l'atmosphère et aussi de la dégradation de la qualité de l'air, ce qui provoque la détérioration écologique de la ville. Il est à noter que la pollution atmosphérique des villes par les différents polluants est due pour en grande partie aux rejets des véhicules motorisés (90 % du CO). De plus, selon les derniers chiffres de l'Organisation mondiale de la santé — OMS —, les effets conjugués de la pollution de l'air extérieure et intérieure seraient responsables du décès prématuré de 6,5 millions de personnes dans le monde (OMS, 2016).

Cependant, les problèmes environnementaux de la ville sont en fait ce que la ville fait peser ou rejeter à l'extérieur d'elle-même, à savoir la production de déchets et de

pollutions diverses causées par les transports (Glandus, Beltrando, 2013). Cependant, il est à noter que vivre en ville ne signifie pas nécessairement air pollué, congestion, bruit et longue durée de transport, parce que les nouvelles technologies et les Systèmes intelligents de Transport — STI — sont en train de rendre de nombreuses villes plus saines et plus agréables à vivre (Georges, 1993 ; Actu environnement, 2013).

Dans les années 70, les voitures étaient de plus en plus présentes à Séoul, car les autorités avaient décidé de faire disparaître la rivière, qui avait un emplacement stratégique au centre de la capitale, pour construire une grande autoroute à 6 voies. Depuis, la mairie de la ville de Séoul, a décidé d'améliorer les transports collectifs avec l'introduction de projets qui ont eu un effet remarquable sur l'environnement. Elles ont ainsi démoli l'autoroute et restauré le cours d'eau, qui a créé un magnifique grand espace vert, avec différentes espèces d'oiseaux, de poissons, d'insectes et de plantes ,qui sont revenus dans le paysage de la capitale (Fig. 3. 4).



3. 4 Transformation du centre-ville de la ville de Séoul (avant/après)

(Source : Carfree, 2019)

Les centres urbains sont de plus en plus engorgés par le trafic automobile et sont la source principale dans la dégradation de l'environnement. À cet effet, certaines villes ont instauré un péage urbain pour limiter l'accès de leur centre-ville et diminuer la pollution atmosphérique. Par exemple à Londres, suite à l'application du péage urbain depuis 2003 et selon Transport for London (2007) le trafic automobile a diminué en 2004 de 34 % dans la zone de péage et les bus comptent près de 30 000 passagers supplémentaires en direction de la zone de péage (Fig. 3. 5).



3. 5 Station de péage à Londres

(Source : Notre planète, 2019)

Gouele et al (2008, p 8) ont discuté à la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement climatique du protocole de Kyoto portant sur la limitation des émissions de gaz à effet de serre qui constitue un bien public global, dont la réussite implique une coordination internationale.

### **3.3.1 La pollution atmosphérique et la contribution des transports à l'effet de serre**

Le secteur du transport contribue de manière significative aux émissions de gaz à effet de serre dans la plupart des pays, il représente au niveau mondial 23 % et au niveau de l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement économique) 30 % des émissions de CO<sub>2</sub> issues de la combustion des énergies fossiles en 2005, dont la grande majorité des émissions provient du transport routier. A cet effet, la question est devenue compliquée par la multiplicité des polluants, si on considère les dizaines de polluants concernés, les dommages qu'ils créent, par les activités qui les génèrent et par les évolutions qui les caractérisent. En conséquence, la réalité est bien différents pour réduire la circulation et favoriser un transfert modal, car les polluants dus à la route diminuent rapidement et devraient encore diminuer sensiblement dans les années prochaines (Ministère de l'Écologie et du Développement durable, 2006).

Il est à noter qu'un tel changement commence à être perceptible, avec la concentration d'un gaz à effet de serre dans l'atmosphère, qui exige une accumulation de la somme de l'émission antérieure. Selon les statistiques d'United Nations Population Fund (2008, p 1), depuis 2008, plus de la moitié de la population mondiale habite en zone urbaine, et d'ici 2050, ce chiffre passera à près de 70 %. Entre-temps, de nombreuses villes se développeront et d'autres naitront.

### 3.3.2 Bruit et congestion

Le bruit présente une particularité en tant qu'enjeu environnemental, car il ne dégrade pas directement les milieux naturels et ne génère pas d'accumulation de polluant, mais il constitue néanmoins une nuisance pour les personnes qui le subissent, pouvant occasionner des troubles de la santé. C'est la raison pour laquelle la Commission européenne a fixé un objectif pour réduire les nuisances sonores en milieu urbain. Une statistique réalisée par Eurostat à base d'enquête montre que déjà en 1995, la répartition de l'exposition de la population française au bruit de l'environnement était inquiétante (Tab. 3- 4).

3- 4 Exposition au bruit. (Source : EUROSTAT, 1995)

Exposition au bruit	Population urbaine	Exposée
55 dB(A) >	46,4%	17,0 millions
55 à 65 dB(A)	37,2%	13,7 millions
>65 dB(A)	16,4%	6,1 millions

En juin 2002, le Parlement Européen et le conseil de l'Union Européenne ont adopté une directive selon laquelle en milieu urbain, le bruit ne doit pas dépasser 60 dB en moyenne dans la journée. La directive européenne n° 2002/49/CE, impose l'élaboration de cartes de bruit et de plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE), pour les grandes infrastructures de transports terrestres, les principaux aéroports, ainsi que les agglomérations de plus de 100 000 habitants (Commission Européenne, 2007).

La circulation routière crée des nuisances sonores et provoque des accidents, avec des conséquences matérielles et humaines néfastes. À cet effet, il s'agit pour les pouvoirs publics dans les choix d'infrastructures, de prendre en compte les conséquences négatives (Prud'homme et al, 2005, p 346).

La congestion est un phénomène fréquent aux abords et à l'intérieur des villes, plus précisément aux périodes de pointe. De plus, les effets externes de la congestion engendrent des voies encombrées, embouteillages, perte de temps pour les usagers, stress, accidents. Cependant, dans un contexte urbain, la Commission Européenne met une stratégie, reposant sur des considérations urbanistiques, des systèmes de tarifications adéquats, des transports publics efficaces, ainsi que des infrastructures pour les déplacements non motorisés, et pour l'approvisionnement des véhicules propres, est nécessaires pour réduire la congestion et les émissions (Commission Européenne, 2011).

Les transports routiers sont la cause majeure des accidents et du bruit, car ils sont toujours au cœur des agglomérations urbaines, tandis que les transports ferroviaires sont moins impliqués dans les accidents et moins bruyants. Citons exemple du métro, qui est souterrain, le train se circule hors la ville et le tramway qui fonctionne sur un rail doux (Deymier et Nicolas, 2003).

Les études montrent que les accidents routiers comptent environ cent fois plus de tués que les accidents ferroviaires. Le trafic routier étant environ dix fois supérieur au trafic ferroviaire (exprimé en passagers/kilomètres), ce qui indique que la probabilité d'accident mortel est dix fois plus élevée sur la route que sur le rail. La réduction du coût social de la circulation routière reste toujours un objectif prioritaire, dont plusieurs approches ont été proposées pour évaluer le coût des accidents routiers. Cependant, les politiques de report modal ne peuvent avoir que des effets complètement marginaux. En conséquence, selon la constatation de Didier et Prud'homme (2007, p 81), le coût global de l'insécurité routière est obtenu en multipliant le nombre de tués sur les routes par le « coût du mort » et le nombre des blessés par le coût du blessé.

La consommation de l'espace est un des facteurs majeurs , qui causent la congestion, car la voiture est considérée comme le moyen de transport qui consomme le plus d'espace ,si on le rapporte au nombre de personnes transportées (Tab. 3- 5).

3- 5 Les caractéristiques des modes de transport en zone urbaine. (Source : Yeh, 2009)

Mode	Vitesse (Km/h)	Occupation (Personnes/mode)	Surface (m <sup>2</sup> /personne)
Pied	3,6	1	0,75
Vélo	10	1	6,5
Moto	25	1	16
Voiture	35	1,3	20
Bus	25	60	2,81
Métro	35	9000	3,75

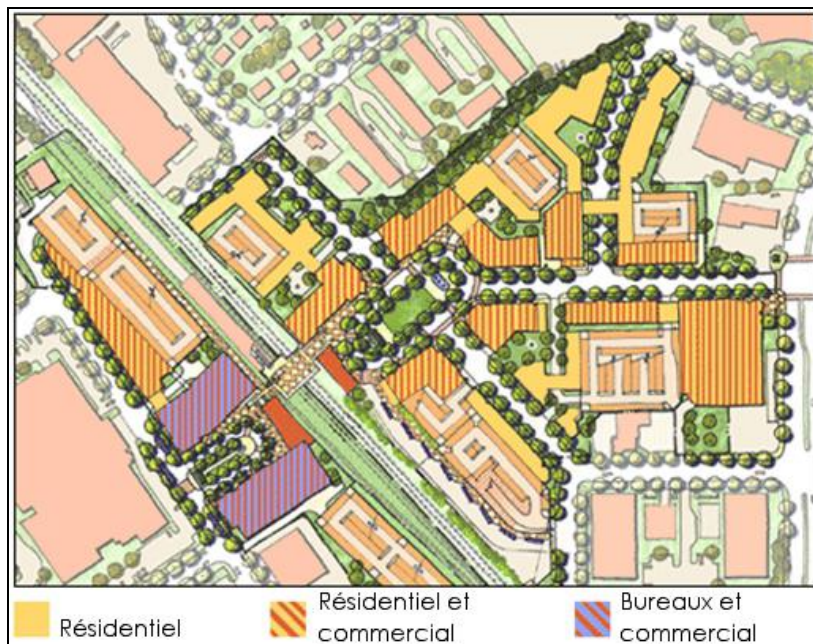
En comparaison entre la demande d'espace par personne en voiture (20 m<sup>2</sup>/personne), il est évident que transporter 60 personnes avec un transport collectif qui permet d'élargir l'espace de vie d'environ 46 voitures (60 personnes/1,3 personne/voiture). A cet effet, la réflexion sur l'augmentation de l'attractivité des transports collectifs est devenue un des enjeux majeurs au cœur des projets de la ville.



### 3.3.3 L'aménagement urbain/L'amélioration urbaine

Durant les XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles, la ville était classique, avec des places et des avenues tracées au cordeau et souvent baroques par ses éléments décoratifs et parce que la lumière de la raison a brillé face aux ténèbres moyenâgeuses, la ville était devenue claire, logique et fonctionnelle. La révolution industrielle puis le XX<sup>e</sup> siècle, malgré un sursaut haussmannien, avaient fini par balayer ce paradigme.

À présent, la création des réseaux de tramways aura été le prétexte pour revenir au bel urbain avec un traitement de façade, l'aménagement urbain des espaces urbains et l'amélioration urbaine du corridor. Comme présenté par la société canadienne d'hypothétiques et de logement (2005) qui constate que la croissance intelligente est basée sur un courant majeur supportant l'implantation de politiques alternatives (Fig. 3. 8).



3. 6 Exemple de croissance intelligente

(Source: Société canadienne d'hypothétiques et de logement, 2005)

### Conclusion

Pour un meilleur service de transport collectif urbain il est nécessaire de développer les variables sociales, économiques et environnementales et aussi de pérenniser l'ensemble du système de déplacements. A cet effet, la rationalisation de l'offre de transport collectif urbain avec une association d'une dynamique en faveur de l'usage des nouveaux modes, car il est possible de faciliter le report vers des moyens de transport collectif plus

économiques en temps, en coût et en énergie. Ces systèmes participent au service de la ville intelligente pour encourager le développement économique et répondre aux enjeux du fonctionnement des grandes villes. Au-delà, la garantie du temps de parcours, la régularité et la ponctualité constituent un enjeu majeur pour les nouveaux modes de transport collectif urbain, qui vise à fiabiliser le temps de parcours quel que soient les conditions de circulation. De plus, le niveau de confort reste aussi une faveur pour les usagers et en particulier répondre aux besoins d'accessibilité aux personnes à mobilité réduite.

L'intermodalité ce n'est pas l'objectif envisageable de desservir tout le monde par les transports collectifs urbains, mais des solutions sont également prévues en termes de développer l'offre de la mobilité aux abords de chaque point d'arrêt ainsi que la création de plusieurs parcs relais permettant le rabattement de l'automobile sur les lignes de transport collectif urbain. Avec l'apparition du virus Covid-19, la priorité aux piétons et aux cyclistes sur certaines routes est indissociable dans les villes développées, ce qui les rend plus sécuritaires à utiliser.

Pour réduire les impacts environnementaux il faut introduire de nouvelles technologies, par de nouveaux concepts de transport collectif et par l'intégration des questions environnementales dans la planification des systèmes de transport. Notamment, ces concepts sont à la fois par la mise en place de moteurs moins polluants, la mutualisation des moyens de transport collectif, l'utilisation des moyens de transports électrique, l'optimisation des moyens de transport collectif de masse comme le métro, train et tramway...etc.

## CHAPITRE IV

### LE SYSTEME DE TRANSPORT DU GROUPEMENT DE CONSTANTINE

#### Introduction

Le présent chapitre est composé de deux parties, la première est une étude méthodologique de la recherche, et la deuxième une présentation du cas d'étude avec son système de transport.

En premier lieu, nous allons présenter une approche méthodologique approfondie qui résume le squelette de la recherche avec des explications de chaque choix étudié et de chaque étape travaillée. Dans la méthodologie, nous avons expliqué chaque étude et chaque analyse (le pourquoi, comment et l'outil utilisé), ainsi que le type d'enquête réalisée (observation, entretien, questionnaire).

En deuxième lieu, nous allons commencer par une présentation du cas d'étude (bref historique et situation), puis une présentation du système de transport du groupement de Constantine (présentation des différents modes existants et en chantier ainsi qu'une présentation des infrastructures routières existantes et programmées).

#### 4.1 Approches et méthode de recherche

Cette recherche a pour objectif d'étudier l'impact socio-économique et environnemental des différents modes de transport collectif sur la dynamique urbaine du groupement de Constantine.

Ce travail de recherche fait appel à différentes approches : théorique, analytique et empirique. Ainsi, l'identification et l'explication de plusieurs concepts, à savoir : la dynamique urbaine face au développement démographique et économique, ainsi que le transport face à l'évolution des déplacements et de leurs modes, et en dernier l'environnement face à aux opérations de requalification urbaine en redynamisant l'image urbaine du corridor et revalorisant l'aspect touristique des équipements traversés.

Ces concepts ont permis de déterminer plusieurs indicateurs nécessaires pour l'approche analytique, dont ces indicateurs seront évalués à travers l'étude des variables suivantes : la

croissance démographique, l'attractivité et l'activité socio-économique pour la croissance urbaine. La faisabilité et la fiabilité du temps, la place des PMR, l'augmentation des coûts du foncier, l'intermodalité pour le transport. Enfin, les problèmes environnementaux et l'aspect esthétique pour l'environnement.

Selon l'état de l'art, les trois concepts qui ont été bien définis dans la partie théorique sont :

- La dynamique urbaine faite par des transformations progressives dans l'occupation sociale de l'espace et par la mobilité résidentielle effectuée par des courants migratoires. A cet effet, elle évolue grâce à deux principaux facteurs, la croissance urbaine et le transport ;
- Le transport est un système qui se distingue principalement par le véhicule utilisé et par l'infrastructure qui le met en œuvre, dont il s'articule autour du mode et du moyen.
- L'environnement fait toujours appelle à des pôles générateurs de déplacement de nuisances liées au transport au niveau de l'espace urbain et du milieu urbain. De plus, pour valoriser et améliorer l'environnement et les ressources pour le long terme, il faut bien maîtriser des grands équilibres permettant la diversité et le suivre des espaces, ainsi que la conservation et la gestion des ressources.

L'étude théorique nous a permis de définir ces trois indicateurs :

- La croissance urbaine est un fait majeur de notre époque, car aujourd'hui presque tous les espaces urbains s'étalent rapidement. Cependant, la poussée de la croissance démographique va impulser une croissance socio-économique surtout au niveau des infrastructures de base, et ces deux dernières vont booster la croissance d'attractivité de l'espace. A mesure que ces trois variables de la croissance urbaine augmentent la demande de transport en parallèle.
- Le transport est un facteur initial de tout développement social, économique et environnemental. Néanmoins, le transport collectif constitue le ressort essentiel de toute mobilité durable. En effet, depuis quelques décennies, plusieurs variables doivent être présentes dans chaque type de transport collectif, à savoir : la rapidité de déplacement en respectant le temps d'attente et le temps de déplacement, la rationalisation de l'offre de transport avec un coût modéré en favorisant

l'intermodalité auprès des points d'arrêt, l'accessibilité des véhicules de transport pour les personnes à mobilité réduite et une considération pour l'environnement.

- L'environnement et esthétique urbaine ont des problèmes globaux causés principalement par le transport. Cependant, ces derniers développés par la pollution atmosphérique, le bruit et l'insécurité routière, ainsi que les opérations de la requalification urbaine et le changement de l'image urbaine du corridor après l'introduction de nouveaux modes de transport et en fin l'aspect touristique des projets architecturaux desservis.

Ces derniers vont ainsi permettre d'évaluer le cas d'exemple à étudier à savoir : le site du groupement de Constantine pour définir l'impact des nouveaux modes de transport sur la dynamique urbaine. Pour cela, les méthodes appliquées sont l'enquête sur terrain avec un questionnaire, des entretiens avec des organismes et des observations sur site.

La collecte des données s'est effectuée par une enquête sur terrain à l'aide d'un questionnaire adressé aux voyageurs, des entretiens avec les responsables des organismes concernés et des observations sur site. Ensuite, l'analyse des données a été effectuée à l'aide des logiciels ; SPSS et Excel.

Concernant le questionnaire, il a été effectué en deux phases, la première est destinée pour les usagers de la ligne Ben Abdelmalek Ramdhan - Zouaghi Slimane, effectué dans la période qui se situe entre Octobre 2015 et Mars 2016. La deuxième ligne est destinée aux usagers de la première et la deuxième extension en Mars 2021.

L'étude analytique a permis d'analyser les trois indicateurs qui sont (la croissance urbaine, le transport, l'environnement et l'esthétique) selon les variables suivants :

- 1- La croissance urbaine dans l'étude de l'exemple a été évaluée à travers ces variables de la manière suivante:
  - L'étude de la croissance démographique du groupement a pour objectif d'évaluer le développement de la population dans le temps et dans l'espace par rapport à l'augmentation et à la diminution de la population pour bien définir l'impact de chaque commune. Cette croissance a été évaluée par une étude chronologique de la population dans les cinq communes entre l'année 1987 et 2018 et été effectuée à l'aide des données relevées sur la population à partir des résultats d'enquêtes de

RGPH de Constantine faites par l'office national des statistiques de Constantine (ONS) en 1987, 1998, 2008, complétée par les résultats des enquêtes statistiques - la wilaya de Constantine en chiffre- effectués par l'URBACO et la wilaya de Constantine en 2018. Cette étude a été réalisée suite à un entretien avec le responsable des rapports statistiques à l'URBACO.

- L'étude de l'activité socio-économique a pour objectif de dévoiler les différents types d'activités qui se déroulent dans chaque centre urbain, tels que le développement de commerces (centres commerciaux et magasins), développement des établissements scolaires et développement des infrastructures tertiaires (universités). Cette étude nous a permis de définir le centre urbain le plus développé en matière d'activités. Cependant, ces activités vont me permettre de savoir comment le flux évolue et de démontrer le flux le plus important, et aussi de définir s'il y a une nécessité de transport à l'intérieur de la commune et entre les différentes communes du groupement. Cette étude a été effectuée par une observation sur site en reportant sur les cartes les différentes activités dans les différents centres urbains. Les résultats de cette dernière, ont été confrontés à ceux élaboré par la recherche de Debbabi (2019), ils sont identiques mais actualisé ;
  - L'étude de l'attractivité a pour objectif de repérer la relation sociale, économique et spatiale entre les différentes communes du groupement. Cette étude nous a permis de définir la commune la plus attractive par rapport à ses principaux pôles générateurs de déplacement ainsi que son système de transport. Elle a été effectuée par une enquête sur terrain à l'aide d'un questionnaire en posant les questions suivantes ; le profil des usagers (âge, sexe, lieu de résidence, occupation et lieu d'occupation) et la mobilité (mode, motif, fréquentation et principal itinéraire). Les résultats de cette dernière ont été comparés par l'approche d'un modèle de simulation des déplacements et des trafics effectués par la recherche de Bendali (2016).
- 2- L'étude du développement de transport Voyageurs dans le groupement de Constantine a été effectuée par l'analyse de plusieurs variables à savoir :
- L'étude de la fiabilité et la faisabilité des nouveaux modes de transport par rapport aux modes existants à Constantine a pour objectif d'évaluer le gain de temps

obtenu par les nouveaux modes en se référant sur les données affichés par la SETRAM par rapport aux temps de trajet et temps d'arrêt. Pour cette étude la congestion rentre comme élément principal dans la perturbation de la circulation routière à l'intérieur du groupement comme il est cité dans la théorie dans le deuxième chapitre. Cette étude a été effectuée par une observation sur site plusieurs fois auprès de différents points d'arrêt de différents modes de transport, pour examiner le temps d'arrêt ;

- L'étude de la rationalisation de l'offre de transport, entre les nouveaux modes de transport et les autres modes de transport collectif, a pour objectif d'évaluer la relation entre les différents organismes de transport (privé et étatique) pour définir s'il y a une coordination entre eux. Cette étude a pour objectif aussi de mettre en charge un prix unitaire pour les différents modes de transport pour bien maîtriser le processus. Cette étude a été effectuée par un entretien avec les organismes du transport (ETUSA, SETRAM, DTWC) pour discuter ce problème.
- L'étude de la régularité, activité commerciale desservie par les nouveaux modes, a pour objectif de définir la doctrine économique de la ligne du tramway et de la télécabine basée sur les effets urbains recensés pour un véhicule moderne qui se manifeste dans divers domaines. Aussi la théorie des trois sphères de Passet (1996) concernant le système économique de transport englobé dans plusieurs environnements, imbriqués les uns dans les autres. Cette étude a été effectuée par une observation sur site en reportant sur la carte les différentes activités commerciales tout au long de la ligne du tramway et de la télécabine, ainsi une enquête sur terrain avec un questionnaire pour définir la perception des usagers si les points d'arrêt sont proches des zones commerciales.
- L'étude de l'accès pour tous, en particulier les personnes à mobilité réduite, a pour objectif de juger l'aménagement extérieur et intérieur de l'espace ainsi que la conception du véhicule. Cette étude a été effectuée par une observation sur site ainsi qu'une enquête sur terrain ,avec un questionnaire pour dégager les difficultés d'accès.

- L'étude de l'efficacité de l'intermodalité au niveau des gares routières, stations urbaines et pôles d'échanges de l'agglomération de Constantine, a pour objectif d'évaluer la circulation dans l'espace en portant sur trois critères primaires à savoir: l'information multimodale, la tarification intégrée et les pôles d'échange. Cette étude a été effectuée par une observation sur site en repérant les critères d'intermodalité, un entretien avec les organismes (ETUSC, SETRAM, DTWC, ETAC) et une enquête sur terrain via un questionnaire pour les usagers :
  - L'information multimodale a un objectif principal : Aider les usagers à effectuer leurs choix entre les différents modes de déplacement et leur faciliter les déplacements intermodaux. A cet effet, l'étude de la mise en place d'une information multimodale a pour objectif d'affirmer ou infirmer les indicateurs suivants : guides d'horaires, affichage des stations d'arrêts à bord des véhicules, bornes d'information électroniques, sites internet et application mobiles.
  - La tarification intégrée est la mise en place de titres de transport combinés qui regroupent plusieurs modes de déplacement (tramway, train, bus, télécabine, taxi, etc.) en un seul. Alors, pour mesurer la tarification intégrée il faudrait confirmer ou infirmer les indicateurs suivants : billetterie unique, carte à puce et billetterie combinée avec la carte bancaire.
  - Les pôles d'échange jouent un rôle important dans la structuration de l'espace urbain. Ils facilitent le transfert d'un mode à un autre et devraient regrouper les différents modes de déplacement. En effet, les usagers du transport urbain de la ville perçoivent généralement la correspondance et le changement de mode comme une perte de temps et une nuisance. Pour confirmer que le pôle d'échange est dans les normes il faut confirmer la majorité ou la totalité des indicateurs suivants : commodité, accessibilité, sécurité, confort, transfert entre les modes, distance à parcourir moins de 100 mètres et centralité.
- 3- L'étude de l'environnement et de l'esthétique dans le groupement de Constantine a été effectuée par l'analyse de plusieurs variables telles que:
  - L'étude de la requalification urbaine réalisée après l'insertion de nouvelles lignes de transport, a pour objectif d'analyser le système de transport pour bien définir



l'impact de chaque mode. Cette étude a été effectuée par une observation sur site, en reportant sur les cartes les différentes activités dans les différents centres urbains.

- L'étude de la pollution atmosphérique, le bruit, la congestion et la sécurité routière, a pour objectif d'évaluer le taux de la dégradation de l'air dans chaque commune ainsi que les changements qui ont été faits au niveau de plusieurs voiries, avec l'introduction de la ligne du tramway, pour bien définir l'impact de congestion sur l'augmentation du taux de la pollution. Cette étude a été effectuée par une observation sur site en prenant des photos, pour comparer la circulation routière avant et après les modifications, ainsi que par une enquête sur terrain pour effectuer des équations d'évaluation.
- L'étude de l'amélioration de l'image urbaine et de l'esthétique, du groupement de Constantine, a pour objectif d'analyser les corridors modifiés après insertion d'une nouvelle ligne de transport collectif. Cette étude a été effectuée par une observation sur site en reportant sur les cartes les opérations effectuées dans les différents centres urbains.

Concernant le questionnaire, il a été effectué en deux phases : La première est destinée pour les usagers de la ligne Ben Abdelmalek Ramdhan - Zouaghi Slimane, réalisée dans la période qui se situe entre Octobre 2015 et Mars 2016. La deuxième ligne est destinée aux usagers de la première et la deuxième extension en Mars 2021. Les questions sont ; le profil des usagers (âge, sexe, lieu de résidence, occupation et lieu d'occupation), la mobilité (mode, motif, fréquentation et principal itinéraire), évaluation des différents modes selon plusieurs dimensions (temps, confort, prix, sécurité, environnement et intermodalité) et la perception des usagers pour les projets et les futures extensions.

Cette étude a été effectuée aussi par des entretiens avec des responsables des différents organismes de transport (SETRAM, ETUSC, ETAC, SNTF), qui ont disposé chaque année un rapport d'évaluation pour le système de transport ainsi que les infrastructures routières.

Cette étude a été complétée par les résultats de l'étude du plan de transport de voyageurs dans l'agglomération de Constantine (rapport de phase II et IV : Evaluation de la demande et scénarios d'organisation du transport collectif), effectuée entre 2006-2009 par le Bureau

d'Etudes des Transports Urbains – Entreprise Metro d'Alger (BETUR/EMA). Ce rapport s'inscrit dans le cadre de l'étude du Plan de Transport de Voyageurs dans l'agglomération de Constantine.

Le premier questionnaire a été effectué à raison d'un échantillon de 250 usagers, qui ont été choisis au niveau des points d'arrêt pour chaque type de transport (bus, taxi collectif, tramway et télécabine), soit 1000 personnes au total. Le questionnaire a été adressé à 10 personnes par jour et pour chaque type de transport, au niveau des points d'arrêt.

Le choix des points d'arrêt pour effectuer notre enquête quantitative, durant la période entre Octobre 2015 et Mars 2016, s'est fait dans trois positions :

- Pour le questionnaire destiné aux usagers des bus, nous avons choisi la station urbaine Zaamouche par rapport à son importance dans le groupement car il a des lignes vers la majorité des communes du groupement ;
- Pour le questionnaire destiné aux usagers de la télécabine, nous avons choisi la station CHU Ibn Badis.
- Pour le questionnaire destiné aux usagers du tramway, nous avons choisi la station Zouaghi Slimane.

Le deuxième questionnaire a été effectué à raison sur un échantillon de 30 usagers, qui ont été choisis au niveau des points d'arrêt de la première et la deuxième extension de la ligne du tramway. Le questionnaire a été adressé à 30 personnes de différentes professions (étudiants, commerçants, fonctionnaires, chômeurs et retraités) dans le même jour.

Le choix des points d'arrêt des extensions de la ligne du tramway pour effectuer notre enquête qualitative, durant la période entre Octobre 2020 et Mars 2021 pour la première ligne d'extension, Octobre 2021 pour la deuxième ligne d'extension, s'est fait dans deux positions :

- La station de l'université Salah Bounider Constantine 3 ;
- La ville nouvelle Ali Mendjeli auprès de la station du centre commercial Ritaj Mall et l'université Abdelhamid Mehri Constantine 2.

## 4.2 Présentation de la wilaya de Constantine

Constantine, CIRTA dans l'antiquité, est classée parmi les plus vieilles villes du monde. Sur un même site « le ROCHER », la ville a la particularité très rare d'avoir vécu près de 3 000 ans d'histoire ininterrompue. Cependant, après l'indépendance du pays, elle conserva son statut de capitale de l'est algérien (pour plus d'information sur l'histoire de la ville et son développement pendant les siècles voir (Rebai, 2012, p55-68).

La wilaya de Constantine, située au Nord-Est de l'Algérie, à 430 Km d'Alger, est la troisième ville du pays et compte en 2018 une population de 1 059 000 habitants. Son histoire s'écrit autour de son contexte géographique régional doté d'arguments considérables qui lui valent le rang de capitale régionale (Fig. 4. 1).

Constantine est une très ancienne cité, d'origine numide et romaine, construite sur un site défensif exceptionnel, formé par le creusement progressif de deux oueds( l'oued Rhumel et l'oued Boumerzoug). Elle est un pôle d'échanges important et contrôle un vaste territoire. C'est une capitale régionale, qui a vu la création d'importants équipements tels que l'aéroport et les universités.



4. 1 Situation de la wilaya de Constantine à l'échelle nationale

(Source : Rapport DTWC, 2020)

Si la ville est restée longtemps cantonnée sur son rocher – la médina reste le pôle commercial et administratif principal –, elle a connu une forte expansion et est sortie de ce cadre contraint en deux temps :

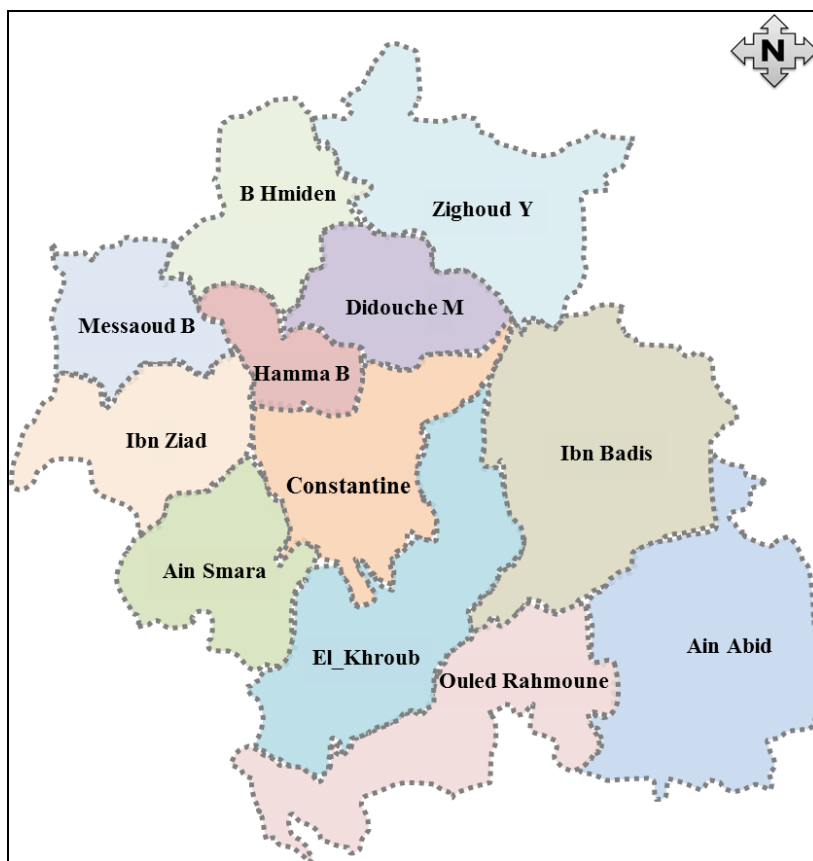
- Durant la période coloniale et l'exode rural qui a suivi par la création de faubourgs, jusque vers 1970 ;
- Par le développement de noyaux urbains préexistants et la création d'une ville nouvelle, Ali Mendjeli.

L'orographie de la ville n'a pas été sans compliquer l'organisation des déplacements, dès le moment où elle a dépassé son cadre originel. Il a fallu créer de spectaculaires viaducs – dont l'un dédié au tramway –, arbitré entre les flux ; ceci explique aussi l'intérêt du recours au transport par câble.

La wilaya de Constantine est une agglomération plus étendue, elle s'étend sur une superficie de 2 308 Km<sup>2</sup> avec une population totale de 947 721 habitants (PDAU Constantine, 2014). Elle englobe douze communes (Fig. 4. 2) dont cinq communes centrales et voisines, qui forment le groupement de Constantine, et les autres sont périphériques. Ce dernier est défini dans le plan directeur d'aménagement et d'urbanisme (PDAU)<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Selon Saidouni : "Le plan directeur d'aménagement et d'urbanisme (PDAU) est un plan directeur concerne l'échelle de la ville ou de l'agglomération... il est, à la fois : un guide de gestion et de prévision, pour es décideurs locaux (commune), un programme d'équipement et d'infrastructures, pour la ville ou l'agglomération, et un zonage du territoire communal" (Saidouni, 2010, p 145).



#### 4. 2 Présentation de la wilaya de Constantine

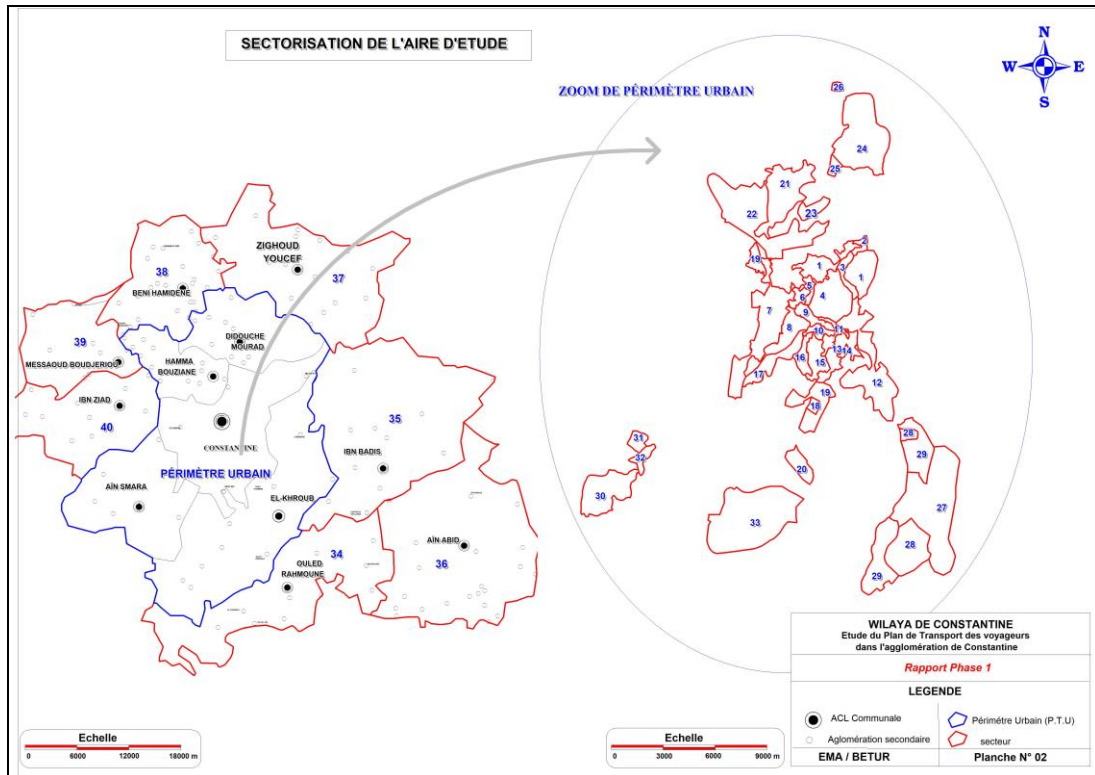
(Source: Auteure, 2021)

En effet, la wilaya occupe dans ce périmètre régional une position stratégique de grand carrefour, où se croisent les grands axes de communication Nord-Sud et Est-Ouest, concomitamment, au fait de bénéficier des faveurs d'indicateurs socio-économiques pertinents. Elle renferme, de ce fait, le plus important espace urbanisé, à la fois émetteur et récepteur des déplacements.

Sur le plan topographique, le centre urbain de la ville mère de Constantine, est caractérisé par des pentes très fortes et des coupures liées aux oueds et aux falaises qui compliquent l'organisation des déplacements et l'implantation des voies de communication de bonnes caractéristiques. Ces contraintes sont moins pesantes à la périphérie et plus particulièrement au niveau des autres communes du groupement.

Le périmètre urbain de la wilaya de Constantine se compose des cinq communes suivantes : Constantine, Hamma Bouziane, Didouche Mourad, El Khroub et Ain Smara, dont le zonage se concerne 206 zones internes regroupés en 33 secteurs (Fig. 4. 3).

Les sept autres communes de la wilaya : Ibn Badis, Ain Abid, Ouled Rahmoune, Ibn Ziad, Messaoud Boudjeriou, Béni Hmidene et Zighoud Youcef, sont situées hors périmètre urbain et sont appelées aussi les points d'injections du trafic, car elles sont situées sur les principaux axes routiers pénétrant le périmètre urbain, dont le zonage concerne neuf zones externes.



4. 3 Sectorisation de l'aire d'étude  
(Source : plan de transport, 2007)

#### 4.2.1 Le réseau routier de la wilaya de Constantine

Le réseau routier de la wilaya de Constantine est depuis longtemps adapté aux citoyens internes et externes et il sert également aux relations de voisinage, intercommunal et inter wilaya. Cependant, longtemps restées des chemins de terre pour les activités agricoles, les routes communales desservant les lieux habités sont actuellement bien adaptées à la circulation automobile (Fig. 4. 4).



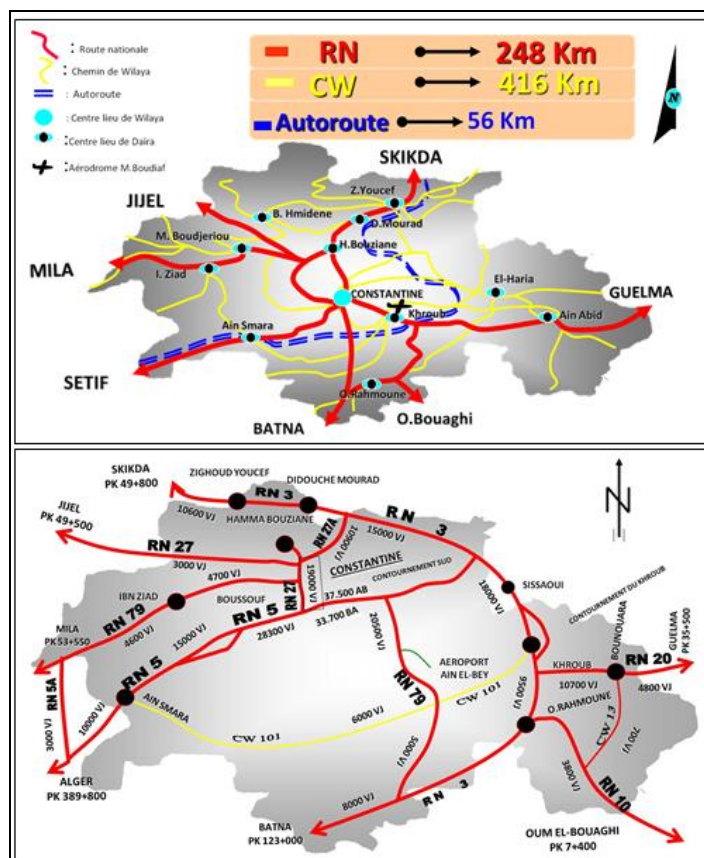
4. 4 Réseau routier de la wilaya de Constantine

(Source : Annuaire statistique de la wilaya de Constantine, 2020)

Les routes nationales ou les voies rapides reliant les centres ; leur densité varie selon les régions en liaison avec la densité de population et l'essor économique. Ces routes ont évolué avec le temps : les revêtements ont été améliorés par l'application de procédés modernes et, dans certaines communes, le tracé en a parfois été rectifié et le profil amélioré. Tandis que les autoroutes constituant des axes de circulation à trafic dense et évitant généralement les agglomérations, elles sont destinées à répondre à une augmentation continue de la circulation et à un souci de plus grand fluidité du trafic (Fig. 4. 5).

Elle est limitée géographiquement par :

- La wilaya de Skikda au nord ;
- La wilaya d'Oum el-Bouaghi au sud ;
- La wilaya de Guelma au sud ;
- La wilaya de Mila à l'ouest.



#### 4. 5 Les différentes routes et chemins de la wilaya de Constantine

(Source : Direction des travaux publics de la wilaya de Constantine-DTPC-, 2018)

En effet, la wilaya occupe dans ce périmètre régional une position stratégique de grand carrefour, où se croisent les grands axes de communication nord-sud et est-ouest, concomitamment au fait de bénéficier des faveurs d'indicateurs socio-économiques pertinents. Elle renferme, de ce fait, le plus important espace urbanisé, à la fois émetteur et récepteur des déplacements. La ville de Constantine a continué s'étaler sur un chemin qui la pousse à créer des extensions vers les villes périphériques qui l'entourent et lui servent de déversoir.

Le plan directeur d'aménagement et d'urbanisme (PDAU) de Constantine a tracé un périmètre englobant les reports de croissance des communes limitrophes, il s'agit de « groupement d'urbanisme ». Ce groupement regroupe cinq communes limitrophes et importantes par rapport à l'échelle de la wilaya qui sont : Constantine, El-Khroub, Aïn Smara, Hamma Bouziane et DidoucheMorad.

L'influence de la wilaya de Constantine s'étend sur d'autres wilayas, notamment celles des hautes plaines (Sétif, Oum el Bouaghi, Guelma, Batna et Souk Ahras) ainsi que celles du



nord à savoir : Mila, Skikda, Jijel et Annaba. Son réseau routier la relie avec d'autres wilayas à travers la RN5, la RN3, la RN10, la RN20, la RN27 et la RN 79.

Les cinq communes du groupement composent le périmètre de transport urbain (P.T.U) dont l'aire d'influence excède les limites de la wilaya, sont les sept autres communes hors P.T.U (Ibn Badis, Ain Abid, Oueled Rahmoune, Ibn Ziad, Messaoud Budjeriou, Béni Hmiden et Zigoud Youcef) et font également partie de l'aire d'étude en raison de l'importance des échanges entre ces dernières et l'agglomération délimitant le P.T.U.

Tout comme les grandes villes algériennes, Constantine est confrontée au problème majeur que représente le transport collectif urbain, dont les pouvoirs publics ont aménagé leur politique urbanistique autour de ce mode de transport. Auparavant, la qualité de vie et la politique environnementale n'étaient que de simples mots sans actions concrètes.

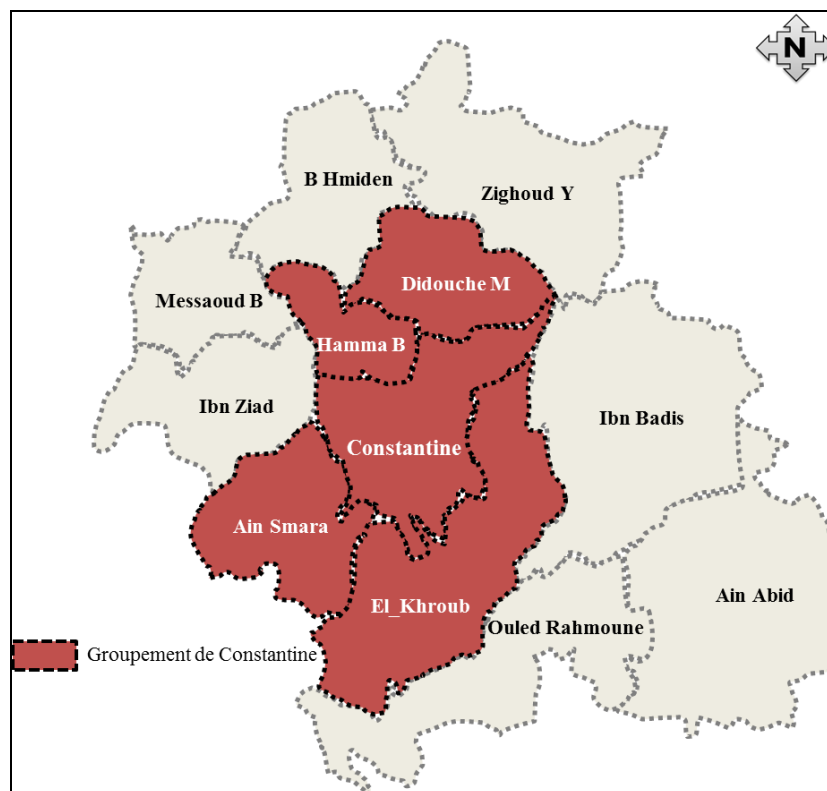
#### **4.3 Présentation du groupement de Constantine– Cas d'étude –**

Les communes du groupement sont voisines et limitrophes et forment un ensemble géographique cohérent (Fig. 4. 6), sont les suivantes : Constantine, El-Khroub, Ain Smara, Hamma Bouziane et Didouche Mourad. La commune mère est positionnée au centre et place ces communes dans son champ d'attraction.

Elles sont les communes les plus attractives et fonctionnelles dans tous les domaines (économie, politique, histoire et tourisme).

Le groupement de Constantine est situé géographiquement au Nord-Est du pays et au centre de la wilaya de Constantine, il est délimité comme suit :

- Au nord et nord-est par les communes de Beni Hamidene et Zighoud Youcef ;
- A l'est par la commune de Ben Badis ;
- A l'ouest par les communes de Messaoud Boudjeriou et Ibn Ziad ;
- Au sud-est et sud par la commune d'Ouled Rahmoune.



4. 6 Les limites du groupement de Constantine

(Source: Auteure, 2021)

Le groupement des cinq principales communes forme un ensemble géographique cohérent. Constantine, au centre, demeure le principal noyau de peuplement. Les autres communes sont des pôles secondaires plus spécialisés mais attractifs et fonctionnels sur le plan économique, administratif, patrimonial et touristique.

Chaque commune dispose d'équipements et de spécificités différentes en hôtellerie, santé, administration, commerce et éducation. Les distances entre les différentes communes varient entre 6 Km et 15 Km. Les communes de Constantine et d'El-Khroub disposent des fonctions les plus complètes. Ain Smara abrite l'industrie mécanique lourde, Didouche Mourad a une dominante agricole et Hamma Bouziane compte de nombreuses usines et de l'industrie de transformation.

Dans le décret publié au Journal Officiel n°78 du 26 décembre 2018, portant la promotion de la ville nouvelle d'Ali Mendjeli au rang de wilaya déléguée, en application du décret présidentiel n°18-337 du 25 décembre 2018 relatif à la création de circonscriptions administratives dans les grandes villes et dans certaines villes nouvelles, et selon les orientations du Schéma national d'aménagement du territoire (SNAT). Jusqu'à présent la

ville nouvelle Ali Mendjeli n'a pas d'autonomie financière, elle gère à l'instar d'autres structures de (l'état-communes, wilaya, EPIC) par l'état, exactement par la finance locale de wilaya et la finance centralisée du ministère de l'habitat et de l'urbanisme pour le cas de l'EVANAM (Etablissement d'aménagement des Villes nouvelles Ain Nehas et Ali Mendjeli), à cet effet, le wali délégué ne fait qu'un rôle de figurant (Messali, 2022).

Elle est devenue le pôle urbain le plus important de l'agglomération par la richesse de ses équipements et l'importance de ses activités : deux grandes universités, des écoles, un hôpital militaire régional, des hôtels, plusieurs banques, et des centres commerciaux. Elle est plus attirante que les autres communes sur le plan commercial et des loisirs.

Les interactions entre Constantine et les communes voisines sont fortes, ce qui se traduit par de nombreux déplacements quotidiens. Les principaux motifs de déplacement sont pour les études et le travail. Quant aux déplacements engendrés par les communes, ils s'effectuent surtout vers Constantine pour des motifs administratifs et d'achats.

#### **4.4 Présentation du système de transport collectif urbain du groupement de Constantine**

Les collectivités locales de Constantine se sont peu impliquées dans les transports collectifs urbains car la coordination est à peine existante entre les différents organismes du transport. Le développement du plan de déplacement urbain (PDU) était un enjeu primordial à l'échelle nationale, en multipliant les infrastructures routières de liaison, les pénétrantes, les rocades avec l'amélioration des moyens de transport collectif classique et l'introduction de nouveaux modes de transport collectif.

Le groupement de Constantine ne s'intéresse plus uniquement à son insertion dans les réseaux nationaux, mais également à son fonctionnement interne, à sa cohérence. Cependant, l'étalement des communes et les problèmes de migration domicile-travail ainsi que le développement du temps libre nécessitent d'offrir une qualité de transport attractive aux habitants.

Le groupement dispose de plusieurs modes de transport collectif urbain (TCU) et de transport collectif en site propre (TCSP) ainsi que de pôles intermodaux (gares routières, stations urbaines et pôles urbains) pour raccorder les liaisons urbaines et interurbaines. En

plus des infrastructures intermodales existantes et d'autres sont envisagées par les collectivités locales.

La loi N°01/20 du 12.12.2001 dont les dispositions définissent les orientations du territoire de nature à garantir un développement harmonieux et durable de l'espace national fondé sur les politiques qui concourent à la réalisation de ces choix notamment sur l'article 26 stipulant la nécessité de :

- Déterminer les conditions de renforcement, de modernisation et de développement des infrastructures de transport ;
- Prévoir les modes de transport adaptés pour les zones sensibles ;
- Favoriser des approches multimodales permettant d'améliorer les complémentarités, les performances et de rentabilité des systèmes de transport.

L'offre de transport s'est nettement améliorée ces dernières années tant au niveau du parc de véhicules que des infrastructures avec la mise en service de bus écologiques (ETUSC) en 2005, d'une liaison par télécabine en 2008, d'une première ligne de tramway en 2013 et d'une première ligne d'extension de tramway en 2019, ainsi qu'avec la création de plusieurs gares routières à Constantine et El'Khroub, de stations urbaines<sup>7</sup> et d'un pôle d'échange à Constantine.

#### **4.4.1 Les transports collectifs urbains (TCU)**

Le réseau de bus et taxis est un élément primordial pour un maillage fin au niveau du groupement de Constantine du fait de sa distribution pour les différentes communes du groupement. Alors que, l'image de ces moyens était ternie par les difficultés de circulation et le manque de modernité, leur ajustement en fonction de celui du tramway et de la télécabine a permis d'élargir leur offre en périphérie et ainsi de mieux couvrir la population urbaine constantinoise.

---

<sup>7</sup> Une station urbaine est une infrastructure publique, implantée en milieu urbain, assurant la prise en charge des flux de déplacements urbains et suburbains. Tandis que, la gare routière est une infrastructure publique, implantée hors voirie, accueillant des lignes de transport collectif routier en terminus ou en transit. Une station urbaine est donc un espace d'échange piéton entre différents modes de transport. Lorsque la station urbaine, offre une correspondance avec les modes de transport ferrés, elle est qualifiée de pôle d'échanges urbain. (Source : Direction de la planification et du développement, 2017, guide technique : classification, réalisation et organisation des Infrastructures de Transport de Voyageurs par Route « I.A.T.V.R », Ministère des travaux publics et des transports, Algérie).

Bus et taxis sont toujours dominants à Constantine et El Khroub, par rapport aux autres communes en termes de véhicules-km, soit sur le réseau des Routes Nationales (RN) soit sur celui des Chemins Wilaya (CW) (Tab. 4- 1). Ces deux communes jouent un rôle important par rapport à leurs centralités et à la présence de plusieurs universités, instituts, activités administratives, éducatives et commerciales.

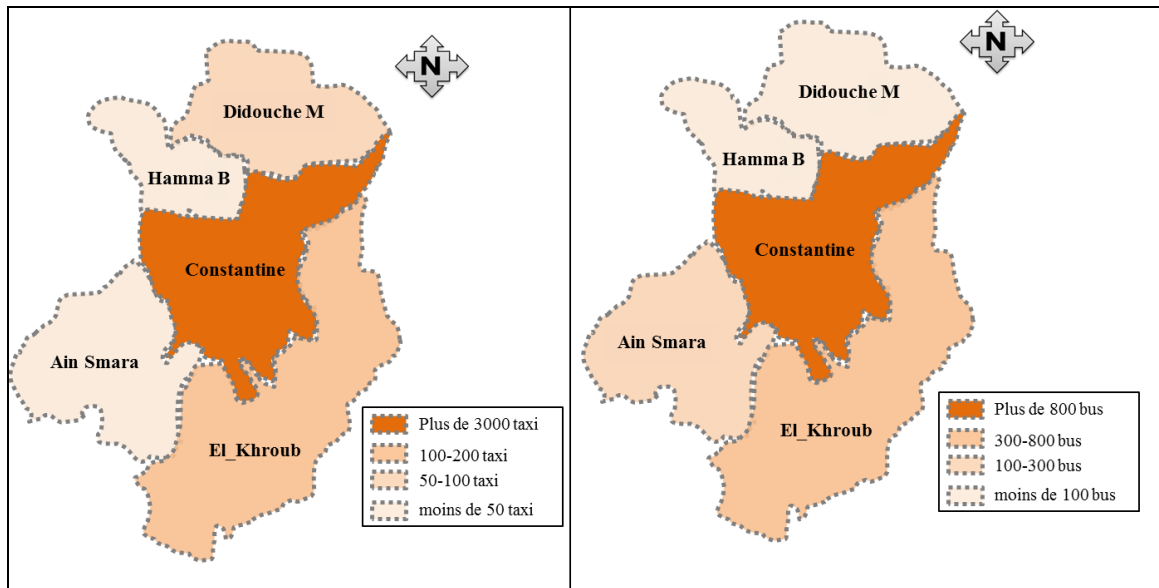
La ville nouvelle Ali Mendjeli est incluse à l'intérieur d'El Khroub parce qu'elle fait partie de cette commune. Elle est aussi importante dans l'agglomération, par la présence de deux universités, de grandes surfaces commerciales, de l'hôpital militaire et d'autres équipements tertiaires.

4- 1 Distribution des services de transport public bus et taxis dans le groupement de Constantine. (Source : PDAU actualisé par LAUTES, 2014)

Communes	Bus (%)	Taxi (%)	Ratio RN Bus/km (%)	Ratio RN Taxi/km (%)	Ratio CW Bus/km (%)	Ratio CW Taxi/km (%)
Constantine	56	91	34	75	58	88
El-Khroub	26	4	35	8	25	4
Ain Smara	7	1	20	4	13	2
Hamma Bouziane	5	1	8	4	0	0
Didouche Mourad	6	3	3	11	4	6
Total	100	100	100	100	100	100

Les services bus et taxi sont concentrés surtout dans la commune de Constantine (56% de bus et 91% de taxis) et dans la commune d'El Khroub (26% de bus et 4% de taxis) qui sont considérés comme les centres émetteurs principaux de l'agglomération.

Les déplacements urbains s'effectuent aujourd'hui majoritairement en transports collectifs par bus et taxis collectifs (Fig. 4. 7). Le succès croissant de ces moyens de transport repose sur ses avantages, en particulier l'usage simple qu'il offre à différentes catégories sociales, car il est accessible à tous les habitants. De plus, ces moyens de transport assurent les déplacements entre les différentes communes du groupement.

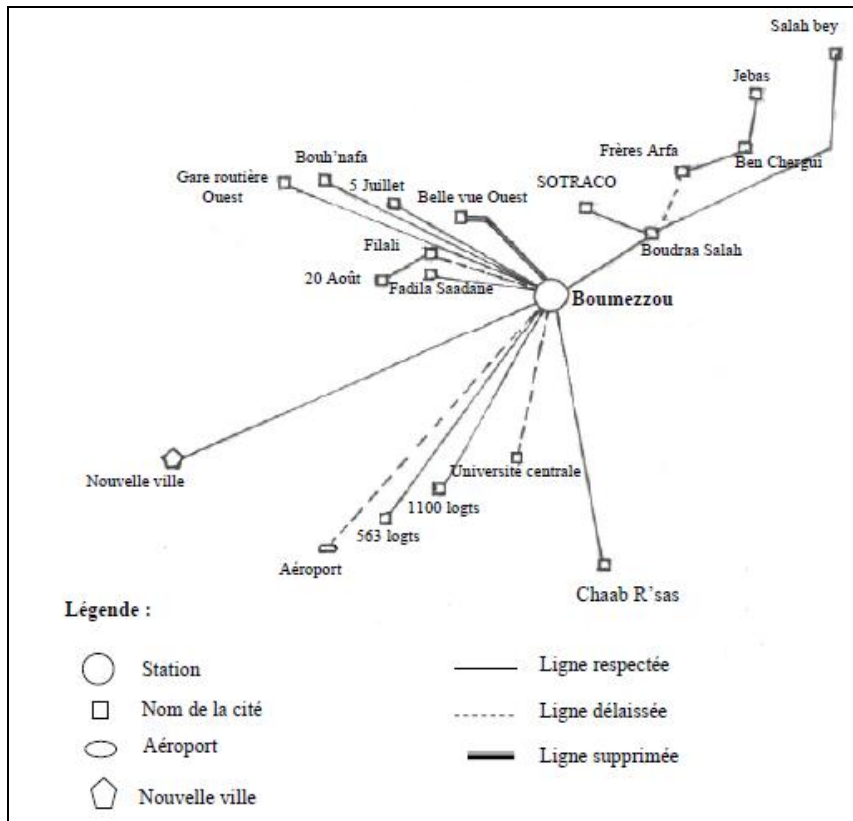


4. 7 Le taux d’exploitation des TCU dans groupement de Constantine  
(Source: Auteure, 2021)

#### 4.4.1.1 Les bus

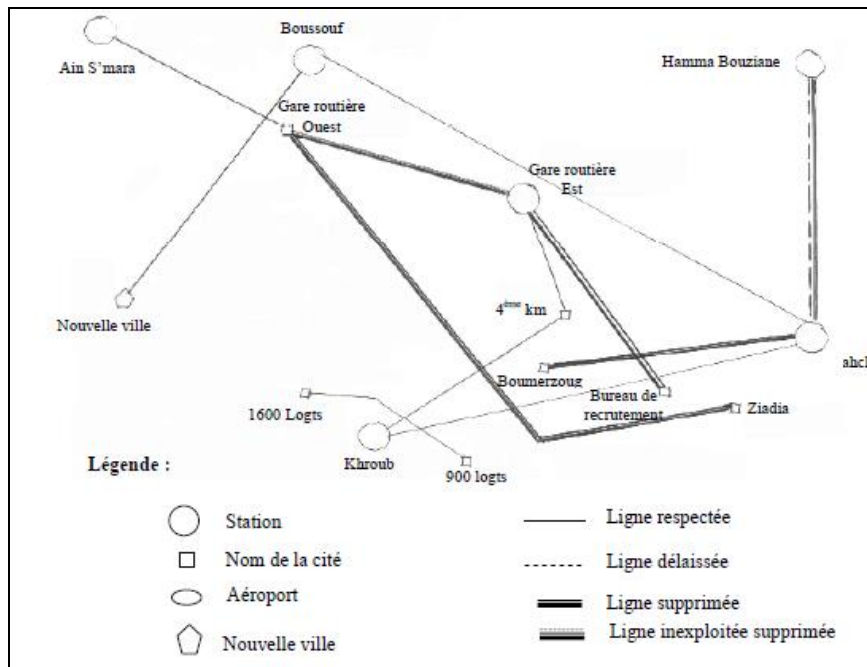
Le parc bus au niveau du groupement de Constantine varie d’une commune à une autre par rapport à l’offre et à la demande des moyens de transport ainsi qu’au taux de saturation de chaque commune. Les lignes se répartissent en 61 lignes exploitées avec 2 024 bus dont 54 bus ETUSC sur une longueur de 709 km.

Le réseau de transport collectif urbain au groupement s’articule principalement autour de dix stations urbaines localisées au niveau de chaque commune à savoir : Zaamouche, Khemisti, Kitouni Abdelmalek, Kadour Boumadous, Boussouf, Djebel El-Ouahche, Bouhouche (El Khroub), Ain Smara, Didouche Mourad, Hamma Bouziane (Fig. 4. 8 et Fig. 4. 9).



4. 8 Station interne de ligne de bus dans le groupement

(Source : Saadi, 2005, p 103 ; DTWC, 2003)



4. 9 Station périphérique de ligne de bus dans le groupement

(Source : Saadi, 2005, p 107 ; DTWC, 2003)

La structure du réseau de transport collectif exclusivement radiale, s'organise autour de 10 stations terminus situées dans chaque commune au niveau du groupement. Il existe des lignes entre les communes périphériques sans passer par le centre (Constantine) (Tab. 4-2). De plus, le réseau de transport collectif ne couvre pas la totalité du groupement de Constantine.

4- 2 Répartition des capacités de transport routier de voyageurs par bus privé et public dans le groupement (Source : DTWC, 2019)

Communes	Nombre d'opérateurs	Nombre de bus autorisé	Nombre de places autorisées
Constantine	1 007	1 207	65 547
El Khroub	743	866	43 451
Ain Smara	95	100	4 253
Hamma Bouziane	84	88	4 994
Didouche Mourad	95	100	4 460
Total	2 024	2 361	122 705

Les bus privés sont gérés par leurs propriétaires concernant la gestion générale et la maintenance, et sous le contrôle de la direction des transports pour les tarifs, mais sans aucune coordination avec d'autres moyens de transport (Tab. 4- 3). Alors que les bus publics sont des bus ayant une grande capacité sont gérés par l'ETUSC en coordination avec la SETRAM.

L'Etablissement de Transport Urbain et Suburbain de Constantine (ETUSC) offre 16 lignes exploitées sur le réseau avec 54 bus ETUSC (50 autobus et 4 minibus). Cette opération est incluse dans le Programme Centralisé (P.C). L'Etablissement a bénéficié de huit nouveaux autobus en Octobre 2017.

La Circulaire Ministérielle N°1775/15 du 18 juin 2015 relative au gel d'attribution des nouvelles autorisations d'exploitation des lignes des transports de voyageurs. Cependant, l'élaboration d'un plan de Transport de voyageurs approuvé par l'Assemblée Populaire de Wilaya APW (session ordinaire du 13 janvier 2016). Aussi la création de 11 nouvelles lignes urbaines pour desservir les pôles urbains nouvellement créés.



4- 3 Caractéristiques du réseau de transport collectif par bus 2020. (Source: URBACO, 2018 ; DTWC, 2020)

Mode	Origine	Destination	Longueur (Km)	Nb Bus	Types de bus (places)	Intervalle de passage (minute)
Bus	Khemisti	Erriadh	6,533	5	AB 100	12
Bus ETUSC	Khemisti	Aéroport	9,130	3	AB 100	20
Bus	Khemisti	Chaabersas	7,730	2	AB 1000	30
Bus	Khemisti	Boumerzoug	5,721	4	AB 100	15
Bus	Khemisti	Zouaghi	8,098	12	AB 100	5
Bus ETUSC	Khemisti	Zouaghi	8,418	3	AB 100	20
Bus	Khemisti	Ain Smara	16,576	12	AB 100	5
Bus	Khemisti	Ville Nouvelle	16,384	15	AB 100	4
Bus ETUSC	Bardo	Boussouf	5,391	2	AB 100	30
Bus ETUSC	Bardo	Cité 20 Aout	3,271	2	AB 100	30
Bus ETUSC	Bardo	Ville Nouvelle	16,834	9	AB 100	7
Bus ETUSC	Télécabine	Ville Nouvelle	19,412	4	AB 100	15
Bus ETUSC	Boussouf	Zouaghi	7,238	3	AB 100	20

#### 4.4.1.2 Les taxis

Les taxis dans l'agglomération de Constantine jouent un rôle primordial dans le déplacement de la population, surtout au niveau des zones moins desservies en transport. La majorité du parc se concentre au niveau de la commune de Constantine, El Khroub et la ville nouvelle Ali Mendjeli.

Il existe quatre catégories de taxi au niveau du groupement de Constantine à savoir : taxis collectifs par place, taxis individuels, taxis clandestins, taxis électroniques (Yassir).

Le nombre maximum de taxis pour chaque commune est fixé en fonction de la demande et des besoins pour desserte optimale entre les différents transports en communs tenant compte des services réguliers de transport.

Les différents quartiers qui ne sont pas fréquentés par la population possèdent une mauvaise couverture par le réseau de transport collectif, car les taxis stationnent auprès des centres urbains où se trouvent les pôles générateurs de déplacement les plus importants au niveau de chaque commune dans le groupement (Tab. 4- 4). Il y a une différence entre les conditions de déplacements dans chaque taxi par rapport au temps, prix et confort ainsi que la disponibilité dans le moment souhaité.

4- 4 Répartition des capacités de transport routier de voyageurs par taxis dans le groupement. (Source : DTWC, 2019)

Communes	Nombre total de licences attribuées	Nombre total de licences exploitées
Constantine	3 839	3 284
El Khroub	175	146
Ain Smara	38	36
Hamma Bouziane	90	80
Didouche Mourad	67	58
Total	4209	3604

Le transport par taxi est réglementé par le ministère des transports qui fixe les tarifs et les types de services assurés.

#### 4.4.1.3 Le train

Le réseau chemin de fer de Constantine comprend neuf gares avec une longueur totale de la voie de 68,9 km; le Tableau 4- 5 montre la fréquentation globale de voyageurs au cours de cinq années récentes (2013-2017).

4- 5 Nombre de voyageurs en train. Années 2013-2017. (Source: SNTF, 2018, Bilan DTWC, 2018)

Année	2013	2014	2015	2016	2017
Nombre de voyageurs transportés	192.240	196.560	185.122	162.047	121.806

Au cours de la dernière décennie, le train de Constantine a connu une diminution significative de son nombre de voyageurs. Cependant, le train Coradia-Express faisant la liaison entre la ville de Touggourt et Constantine transporte les centaines de passagers depuis sa mise en service en Septembre 2018.

#### 4.4.1.4 L'offre de transport collectif au niveau du groupement

L'agglomération de Constantine dispose de plusieurs modes de TCU (bus et taxis), d'un réseau de chemin de fer (train) et de deux nouveaux modes de TCSP (tramway et télécabine). Connaitre l'influence de la qualité de l'offre de transport public en milieu urbain auprès des usagers des TCU et TCSP paraît nécessaire à la fois pour poursuivre l'offre et aussi pour vérifier que l'amélioration actuelle et future soit à la hauteur des sommes versées à chaque fois.

L'offre de transport s'est nettement améliorée ces dernières années tant au niveau du parc de véhicules que des infrastructures avec la mise en service de bus écologiques (ETUSC) en 2005, d'une liaison par télécabine en 2008 et d'une première ligne de tramway en 2013, ainsi qu'avec la création de plusieurs gares routières à Constantine et El Khroub, de stations urbaines<sup>8</sup> et d'un pôle d'échange à Constantine (Tab. 4- 6).

4- 6 Description du réseau des transports collectif dans le groupement en 2018. (Sources: Cellule taxi, bureau transport voyageur(BTV), 2018 ; Bilan DTWC, 2018)

	Longueur du réseau (km)	Nombre de lignes	Nombre de véhicules	Capacité (Voy/h)
Bus	709 km	62	1 138	-
Taxis	Toute destination périmètre urbain		7 239	-
Tramway	8,1	1	27 rames	6 000
Télécabine	1,5	1	33 cabines	2 000
Train	22	1	1	-

Une distinction spatiale doit être faite entre l'hyper-centre et la périphérie proche en matière d'utilisation des transports, dont le transport par bus demeure le mode dominant dans les deux cas. Mais en ce qui concerne le centre-ville, lieu de convergence des différents modes de transport, le taxi est le premier type de transport en commun à être utilisé avant l'introduction des TCSP. La mobilité intra-urbaine du groupement est vouée à s'intensifier en parallèle de la mobilité interurbaine qui se développe dans son aire urbaine, ce qui est souligné dans le cadre des politiques de transports.

La récente mise en service de la télécabine a permis de mieux desservir les habitants du vieux rocher, combinée à un tramway moderne, l'utilisation des transports collectifs dans l'hyper-centre a significativement diminuée. De plus, l'implantation d'arrêts de ces transports proches des stations de bus et taxi, a permis la mise en relation de tous les modes collectifs et limiter l'usage de la voiture particulière. A cet effet, le choix modal pour un déplacement est donc effectué en fonction de plusieurs facteurs, notamment, le lieu où l'on

---

<sup>8</sup> Une station urbaine est une infrastructure de service public, implanté en milieu urbain, assurant la prise en charge des flux de déplacements urbains et suburbains. Tandis que, la gare routière est une infrastructure de service public, implanté hors voirie, accueillant des lignes de transport collectif routière en terminus ou en transit. C'est un espace d'échange piéton entre différents modes de transport. Lorsque la station urbaine, offre une correspondance avec les modes de transport ferrés, elle est qualifiée de pôle d'échanges urbain. (Source : Direction de la planification et du développement, 2017, guide technique : classification, réalisation et organisation des Infrastructures de Transport de Voyageurs par Route « I.A.T.V.R », Ministère des travaux publics et des transports, Algérie).

se trouve, l'offre réelle de transport collectif et la capacité, pour qu'ils donnent de réelles possibilités de déplacements en temps restreint et compétitif au demeurant (Tab. 4- 7).

Le parc de transport est composé de :

- Bus : deux catégories : bus privé (ayant une capacité de 70 à 100 places et des minibus de 35 à 69 places) et bus public gérés par l'établissement de transport urbain et suburbain de Constantine -ETUSC- (capacité de 101 places par véhicule) ;
- Taxis : quatre catégories : taxis collectifs par place, taxis individuels, taxis clandestins, taxis électroniques (Yassir) ;
- Un train qui dessert neuf gares ;
- Un tramway ;
- Une télécabine.

4- 7 Fréquentations journalières des modes de transport en 2015. (Source : enquête ménage 2000 ; SETRAM, ETAC, 2015)

Moyen de transport	Déplacements /jour	%
Bus	426 850	58%
Taxi	277 250	38%
Tramway	21 000	3%
Télécabine	9 350	1,5%
Train	700	0,1%

Principales caractéristiques des TCSP

Tramway (1<sup>er</sup> tronçon) du stade Ben Abdelmalek Ramadhan à Zouaghi Slimane

Fréquence : 3' -Durée du trajet : 27'-Longueur de la ligne : 8,1km -Nombre de stations : 10

Tramway (2<sup>ème</sup> tronçon) de Zouaghi Slimane à Kadri Brahim

Fréquence : 3' -Durée du trajet : 14'-Longueur de la ligne : 7km -Nombre de stations : 6

Tramway (3<sup>ème</sup> tronçon) de Kadri Brahim à l'université Abdelhamid Mehri Constantine 2

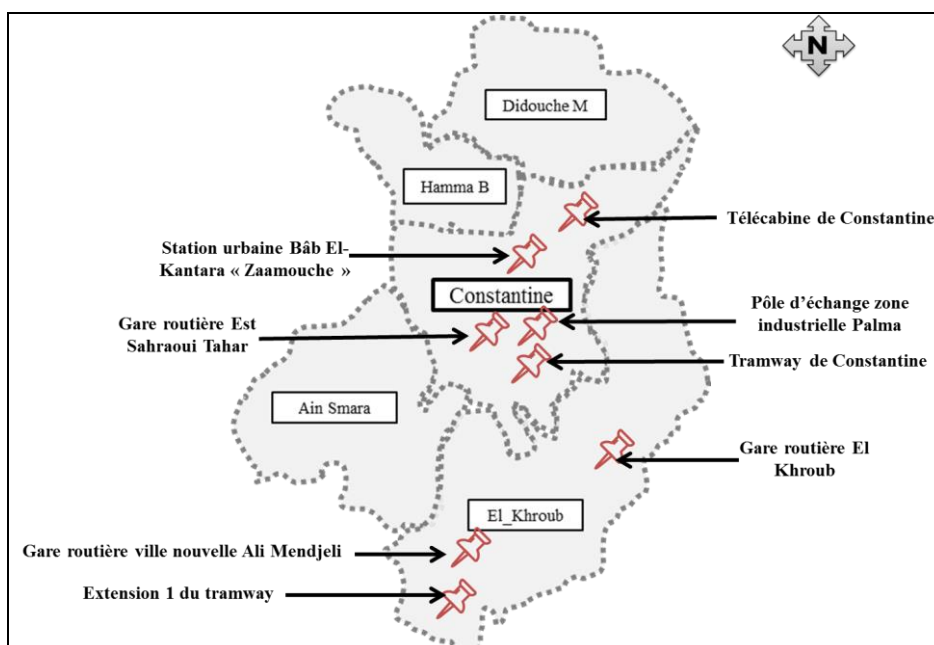
Fréquence : 3' -Durée du trajet : 11'-Longueur de la ligne : 3,5km -Nombre de stations : 4

Télécabine (1<sup>er</sup> tronçon)

Fréquence : 3' -Durée du trajet : 7'-Longueur de la ligne : 1,5km -Nombre de stations : 3

#### 4.4.2 Les infrastructures routières du groupement de Constantine

Le groupement de Constantine présente un nombre insuffisant d'infrastructures routières (gares routières, stations urbaines et pôles d'échanges) qui couvre la totalité du groupement (Fig. 4. 10).



4. 10 Les infrastructures d'accueil existantes dans le groupement de Constantine

(Source : Rapports DTWC, 2018). Carte travaillée par l'Auteure, 2021

##### 4.4.2.1 Les gares routières

La répartition des gares est établie en fonction de la densité de la population et de l'importance de la commune. A cet effet, les gares routières<sup>9</sup> de type A et B se trouvent au niveau des communes les plus actives et où la dynamique urbaine est la plus importante (Tab. 4- 8).

4- 8 La répartition des gares routières au niveau du groupement en 2020. (Source : DTWC, 2020)

La gare	Type	Superficie m <sup>2</sup>	Les directions	Bus	Taxi
Sahraoui Tahar	Type A	20 000	32	415	615
Ali Mendjeli	Type B	23 000	36	492	30
El Khroub	Type B	36 000	15	350	60

<sup>9</sup> Les gares routières de catégorie «A» sont d'intérêt national, celles de catégorie «B» sont d'intérêt régional.

- La gare routière EST Sahraoui Tahar se situe à la commune de Constantine et joue un rôle primordial dans le déplacement quotidien des usagers, dont elle émerge en tant que plaque tournante du transport collectif des voyageurs inter wilayas. Le lancement des travaux a été effectué le 30 Octobre 2014 et a déplacé des lignes de bus et taxi vers le pôle d'échange de la zone industrielle Palma pendant la période de rénovation (Fig. 4. 11). Cette opération est incluse dans le Programme Communal de Développement (P.C.D) du Gouvernement national. Le tableau 4-9 propose quelques données caractéristiques.

#### 4- 9 La gare routière Est Sahraoui Tahar en synthèse

Gare routière de type	A
Surface totale	20 000 m <sup>2</sup>
Nombre de lignes exploitées	29 lignes (Inter-Wilaya)
Nombre de quais	14
Gestionnaire	SOGRAL



4. 11 Reconstruction de la gare routière Est Sahraoui Tahar

(Source : Auteure, 2018)

- La gare routière de la ville nouvelle Ali Mendjeli est une gare bimodale est construite au niveau de la ville nouvelle Ali Mendjeli et sera le terminus de la deuxième extension de la première ligne du tramway (Fig. 4. 12). Cette opération est incluse dans le Programme Sectoriel Décentralisé (P.S.D) du Gouvernement national. Le tableau 4-10 propose quelques données caractéristiques.

#### 4- 10 La gare routière de la ville nouvelle Ali Mendjeli en synthèse

Gare routière de type	B
Surface totale	23 000 m <sup>2</sup>
Nombre de lignes exploitées	34 (26 inter-wilayas – 08 urbaines)
Nombre de quais	14
Nombre de bus	552 (dont 309 en urbain)
Nombre de taxis	30
Nombre de départs	78
Capacité (Voyageur/An)	2 500 000
Maître de l’Ouvrage	Design et Conception HAMMOUDI Mohamed
Entreprise de réalisation	SNC BEHNAS Ahmed et Fils.
Date de mise en exploitation	30 octobre 2014
Gestionnaire	EPE / SPA SOGRAL



4. 12 La gare routière de la ville nouvelle Ali Mendjeli

(Source : Rapport DTWC, 2018)

- La gare routière d’EL Khroub ; Cette opération est incluse dans le Programme Sectoriel Décentralisé (P.S.D) du Gouvernement national. Le tableau 4-11 propose quelques données caractéristiques.

#### 4- 11 La gare routière d’El Khroub en synthèse

Gare routière de type	B
Surface totale	36 000 m <sup>2</sup>
Nombre de lignes exploitées	12
Nombre de bus	400
Nombre de taxis	60
Date de mise en exploitation	2007
Gestionnaire	SEBAKHI Ismail (Opérateur privé)

#### 4.4.2.2 Les stations urbaines

La répartition des stations urbaines déterminée au niveau de chaque commune pour assurer l'interconnexion entre les différentes communes de groupement, et avec la commune mère qui offre le plus de stations urbaines de par sa position stratégique (Tab. 4- 9).

4- 12 La répartition des stations urbaines au niveau du groupement en 2020. (Source : DTWC, 2020)

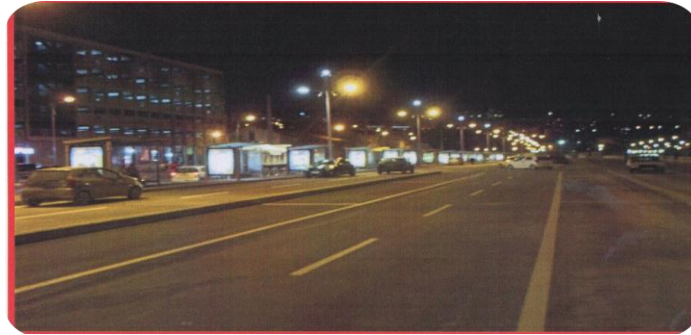
Station	Superficie m <sup>2</sup>	Les directions	Bus	Taxi
Zaamouche	16 850	23	283	90
Khemisti	3 150	15	139	12
Kitouni Abdelmalek	180	4	30	10
Kadour Boumadous	215	3	15	15
Boussouf	7 990	5	248	25
Djebel El-Ouahche	3 250	5	311	30
Bouhouche (El Khroub)	2 600	8	104	20
Ain Smara	4 700	11	97	25
Didouche Mourad	4 000	13	83	30
Hamma Bouziane	1 080	14	59	25

- La station urbaine à Bâb El Kantra (Station Zaamouche) est réalisée dans le cadre des Travaux de l'élargissement et de dédoublement du tronçon de la route nationale N° 03, suite à une décision prise par Monsieur le Ministre des Transports lors de sa visite à la Wilaya de Constantine le 30 Septembre 2014 (programme de préparation à la manifestation de Constantine Capitale de la Culture Arabe 2015). La station a été aménagée avec des abribus et des sanitaires par un opérateur de publicité : PUB CITY (Fig. 4. 13). Le tableau 4-13 propose quelques données caractéristiques.

4- 13 La station urbaine à Bâb El Kantra en synthèse

Surface totale	16 851 m <sup>2</sup>
Nombre de lignes exploitées	22 lignes
Nombre de quais	18
Nombre de bus	
Nombre de taxis	
Maître de l'Ouvrage	DTP Constantine
Entreprise de réalisation	SOREST – EPTP
Date de mise en exploitation	17 Février 2016
Gestionnaire	





4. 13 La station urbaine Zaamouche  
(Source : Auteure, 2018)

#### 4.4.2.3 Pôle d'échange

Certes, ce pôle d'échange regroupe les différents modes de transport (bus, taxi et tramway) et a une importance par rapport à son aménagement et sa localisation stratégique, mais il est considéré comme remplaçant des gares routières qui ont été rénovées. Cette opération est incluse dans le Programme Centralisé (P.C) du Gouvernement national. Le tableau 4-14 propose quelques données caractéristiques.

4- 14 Le pôle d'échange de la zone industrielle Palma en synthèse

Surface totale	21 028 m <sup>2</sup>
Nombre de lignes exploitées	21 (inter-wilaya)
Nombre de bus	126
Nombre de taxis	311
Maître de l'Ouvrage	E.M.A (Entreprise Metro d'Alger)
Entreprise de réalisation	PIZZAROTI
Date de mise en exploitation	30 octobre 2014
Gestionnaire	EPE / SPA SOGRAL

Ce pôle a été réalisé dans le Cadre des Travaux de Tramway de Constantine et assure la multi modalité entre deux modes de transport (Fig. 4. 14 et Tab. 4- 10).



4. 14 Le Pôle d'échange (Zone Industriel de Palma)  
(Source : Auteure, 2018)

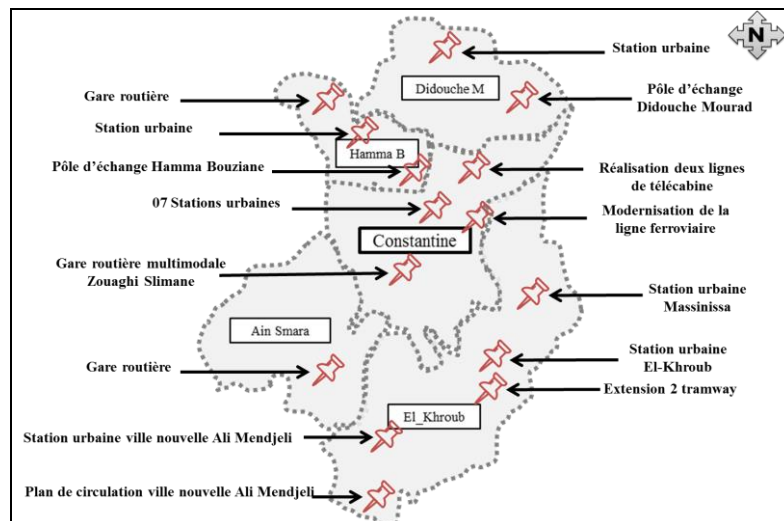
4- 15 Les pôles d'échanges au niveau du groupement en 2020. (Source : DTWC, 2020)

Pôle d'échange	Superficie m <sup>2</sup>	Les directions	Bus	Taxi
Zone industrielle Palma	21 028	20	126	311

D'autres infrastructures intermodales (gares routières, stations urbaines et pôles d'échanges) ont été proposées pour 2018 au niveau de plusieurs communes au niveau du groupement de Constantine (Tab. 4- 11 et Fig. 4. 15).

4- 16 Types d'infrastructures intermodales proposées pour 2018. (Source: Bilan DTWC, 2018)

	Communes	Nombre et type	Date de fin d'étude du projet
Gares routières	Constantine	Gare routière intermodale à Zouaghi Slimane	Etudes achevées 2016; Projet non réalisé
	Ain Smara	Gare routière à Ain Smara type "A"	
	Hamma Bouziane	Gare routière à Hamma Bouziane type "A"	
Stations urbaines	Constantine	7 urbaines	Etudes achevées 2016; Projet non réalisé
	El Khroub	1 à El Khroub centre 1 à Ali Mendjeli 1 à Massinissa	
	Hamma Bouziane	1 Station urbaine	
	Didouche Mourad	1 Station urbaine	
Pôles d'échange	Didouche Mourad	Pôle d'échange multimodal	Etudes achevées 2015; Projet non réalisé



4. 15 Les infrastructures d'accueil programmées dans le groupement de Constantine

(Source : Rapports DTWC, 2018). Carte travaillée par l'Auteure, 2021

## **Conclusion**

Le groupement de Constantine a connu un accroissement urbain remarquable, et les raisons qui ont amené à ce déferlement urbain et à ces grands mouvements de population, trouvent leur explication dans le frein proposé par les différents plans directeurs d'urbanisme et opéré par les pouvoirs publics. La dynamique urbaine du groupement s'est développée rapidement avec une croissance urbaine importante (démographique, socio-économique et attractive) surtout au niveau de la commune d'El Khroub (ville nouvelle Ali Mendjeli), ce qui favorise le développement et la diversification de son offre de transport collectif. A cet effet, la dynamique urbaine du groupement c'est l'indicateur qui a permis d'établir une étude analytique qui a pour objectif d'évaluer les différents modes de transport existants ainsi que les nouveaux modes de transport. Cette étude a été effectuée pour bien définir le rapport entre le système de transport et la croissance urbaine du groupement.

Le plan de transport de voyageurs dans l'agglomération de Constantine est un outil pédagogique permettant une approche globale des transports à l'échelle locale en vue d'une nouvelle culture des déplacements. Il a pour objectif de reconquérir le centre-ville et améliorer la qualité de vie des habitants. Pour mener à bien ces objectifs, le plan de transport veut mettre en place, entre autres, un important réseau de transport collectif urbain en site propre. Le plan de transport urbain est donc le document de base concernant l'actuel développement des transports collectifs urbains et périurbains de Constantine. Il traduit les objectifs des décideurs de la politique locale. Les orientations générales visent à limiter l'utilisation et les diverses nuisances de l'automobile en programmant une meilleure répartition des modes de transport collectif dans l'agglomération, à améliorer la qualité de vie de la population citadine et à contribuer à l'émergence d'une forte centralité.

Cependant, la ville de Constantine, a choisi de compléter son réseau de transport par celui du tramway, consciente des nombreux avantages qu'il pourrait procurer aussi bien comme solution à la désaffection des transports collectifs classiques mais également en étant un excellent outil d'aménagement de l'espace. Poursuite des opérations de contrôle ont été programmées par les services de la direction des transports de la wilaya de Constantine (DTWC) destinées aux infrastructures d'accueil et traitement des voyageurs. Afin de veiller à maintenir de bonnes conditions d'exploitation notamment en matière d'hygiène et de sécurité, veille pour l'application et le respect du protocole portant les mesures de prévention et lutte contre la propagation du CORONAVIRUS (Covis-19).

Les moyens de transport dans la ville de Constantine, sont en mutation avec l'amélioration des anciens moyens et l'introduction de nouveaux modes de transport. Cependant, il reste encore des zones où l'offre est insuffisante en capacité, comparée à la demande. Cependant, le nombre de taxis qui se concentrent dans les trois centres urbains (Constantine, El Khroub et la ville nouvelle Ali Mendjeli) est élevé par rapport aux autres communes. De plus, l'insuffisance des stations de taxis a pour conséquence les résultats négatifs d'encombrement du nombre excessif de bus et de taxis dans les mêmes stations.

## CHAPITRE V

### LES NOUVEAUX PROJETS DE TRANSPORT ET L'EVOLUTION DE LA CROISSANCE URBAINE DU GROUPEMENT DE CONSTANTINE

#### **Introduction**

Le présent chapitre se consacre à la présentation des nouveaux modes de transport collectif urbain (tramway et télécabine) et à l'étude de la dynamique urbaine, pour pouvoir analyser le premier concept relevé qui est la croissance urbaine du groupement de Constantine.

Trois variables déduits de la croissance urbaine vont faire l'objet de l'étude de ce chapitre à savoir : la croissance démographique, la croissance de l'activité socio-économique et la croissance d'attractivité. L'analyse de ces dernières a pour but d'établir une corrélation entre les données démographiques et socio-économiques pour définir la commune la plus dominante dans le groupement de Constantine.

Dans ce chapitre analytique nous avons pris comme référence les données recueillies dans l'étude du plan de transport de voyageurs de l'agglomération de Constantine (rapport de phase II et IV : évaluation de la demande et scénarios d'organisation du transport collectif), effectué entre 2006-2009 par le Bureau d'Etudes des Transports Urbains – Entreprise Metro d'Alger (BETUR/EMA). Pour cela, nous avons pris en considération les résultats de recherche établie par Dr. Debbabi (2019).

Nous avons également effectué une enquête sur terrain, des observations et des entretiens pour bien saisir la proximité des équipements par rapport à plusieurs points d'arrêts des différents modes de transport. Nous avons ciblé des points d'arrêts qui ont été choisis par rapport à leur importance et leur localisation stratégique. Cette analyse a pour objectif d'étudier les points centraux et rassembleurs importants au niveau de l'agglomération de Constantine, afin de définir les indicateurs les plus importants qui favorisent le développement du réseau de transport.

## 5.1 Présentation des nouveaux projets de transport -Transports collectifs en site propre (TCSP)-

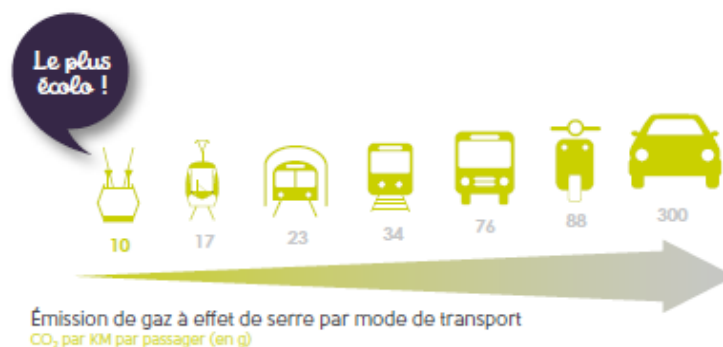
Après la télécabine, le tramway de Constantine est un des projets structurants dans le cadre du programme de modernisation de la ville de Constantine (PMMC). Au regard de leur impact dans une ville étouffée par la circulation automobile et la pollution, il était censé mettre en place un nouveau schéma de circulation globale qui donnerait une nouvelle image au centre et le redynamiserait, limitant ainsi le transit, et répartissant au mieux l'usage de la voirie.

### 5.1.1 Le projet télécabine : une solution éphémère pour les habitants du centre-ville / vieille ville de Constantine

La télécabine c'est une remontée mécanique a été construit par le N°1 Mondial GARAVENTA qui avait 4 étoiles à son actif et grâce à Constantine il a reçu sa 5ème étoile. A travers le monde, il a monté plus de 3000 téléphériques.

Au regard de plusieurs recherches, la télécabine est apparue comme :

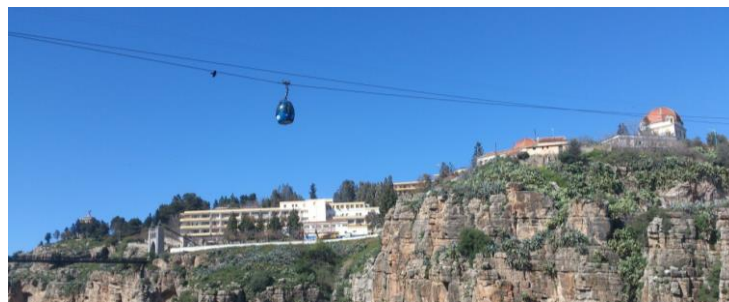
- Le projet le moins couteux : pour une télécabine le coût d'investissement se situe en moyenne entre ceux d'un BHNS (Bus Haut Niveau de Service) et d'un tramway ;
- Le mode de transport le plus écologique : le câble aérien présente un bon bilan environnemental, consomme peu de foncier et dispose d'un site propre intégral, et sans émissions de gaz à effet de serre ou de bruit ;



- Un des moyens de transport les plus surs et durables ;
- Un facteur d'attractivité touristique.

La télécabine de Constantine était considérée comme un moyen de transport moderne, durable, économique, écologique et touristique. La partie où la télécabine était insérée s'étend sur un plateau rocheux à 649 mètres d'altitude et séparé des régions qui l'entourent par des gorges profondes de l'Oued Rhumel, allant jusqu'à 200 mètres, et longues de 1,8 kilomètres. Les équipements électroniques utilisées sont de marque allemande SIEMENS.

A cet effet, une télécabine a été mise en service le 5 juin 2008, pour relier la partie Est, au niveau de la place Belkacem Tatache à la partie Ouest de la ville, au niveau de la cité Emir Abdelkader, en passant par l'hôpital CHU Ben Badis, avec 33 cabines détachables de 15 places chacune, permettant de relier les deux terminaux en 7 minutes, et de transporter 2000 personnes/heure. Cependant, elle est considérée comme un moyen de transport faible, avec une vocation dominante dans le développement touristique et la valorisation de l'image de la ville par rapport aux sites traversés ainsi qu'à la splendeur du rocher (Fig. 5. 1).



5. 1 La télécabine de Constantine

(Source : Auteure, 2019)

La réalisation de la télécabine a été incluse dans le Programme Centralisé (P.C) du Gouvernement national. Le tableau 5-1 propose quelques données caractéristiques.

#### 5- 1 Télécabine de Constantine en synthèse

Coût global du projet	1,5 milliards de Dinars Algériens (10 million Euros)
Lancement des travaux	2007
Mise en exploitation	Juin 2008
Longueur de la ligne	1,5 km
Nombre de stations	3
Nombre de cabines disponibles	33
Capacité de transport	2000 voyageurs / heure (sens unique)
Capacité d'une cabine	15 passagers
Vitesse maximale	6 m/s (22 km/h)
Constructeur	GARAVENTA

Le service offrait des performances intéressantes : une distance temporelle entre 2 cabines de l'ordre de 3 minutes au pire, une capacité maximale de 2000 passagers/heure/sens, une vitesse maximale de 22 km/h ; les usagers parcourent désormais en 7 minutes un trajet qui dure 45 minutes en auto.

Durant son fonctionnement et pendant les cinq premières années, elle transporta 18000 passagers par jour, ce qui donne un chiffre de population supérieur à la population de toute l'Algérie en 1962. Pour environ 100 000 habitants, les conditions d'accès à la médina et certainement à l'hôpital ont radicalement changé. Durant cette période, il y a eu zéro panne.

Malheureusement, la télécabine a subi plusieurs arrêts depuis 2016 pour des raisons de gestion et d'entretien avec un changement d'entreprise de gestion : l'ETAC (Entreprise des Transports Aériens par Câble) a pris la place de l'ETUSC (Etablissement de Transport Urbain et Suburbain de Constantine). Tous les arrêts ont été des arrêts provoqués pour des raisons de sécurité. À cet effet, la nouvelle entreprise a exigé aux agents, chargés de la gestion et de la maintenance de la télécabine, de suivre une formation spécialisée dans le cadre de la restructuration de la gestion avec des cours spécialisés théoriques et pratiques sous la tutelle d'experts, pour permettre un fonctionnement fiable et durable du système de transport (Fig. 5. 2).



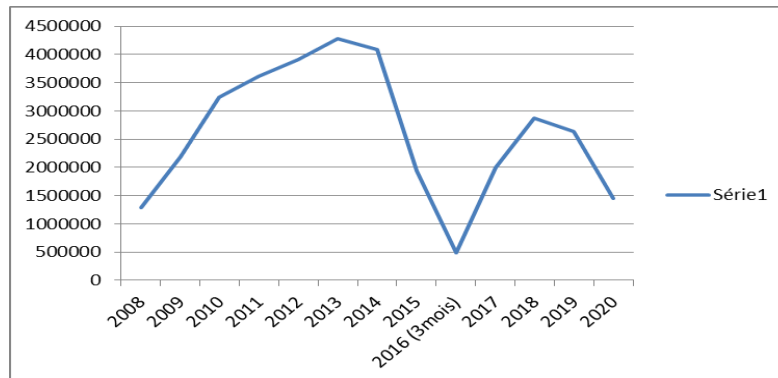
5. 2 Formation pratique pour les agents de la gestion

(Source : Lesoir d'algérie, 2019)

Depuis Avril 2018, la télécabine de Constantine a cessé de fonctionner pour une période estimée initialement à 16 mois, soit une reprise prévue en Aout 2019, mais il n'en est rien encore. Les travaux sont toujours à l'arrêt, au grand désarroi des milliers d'usagers habitant



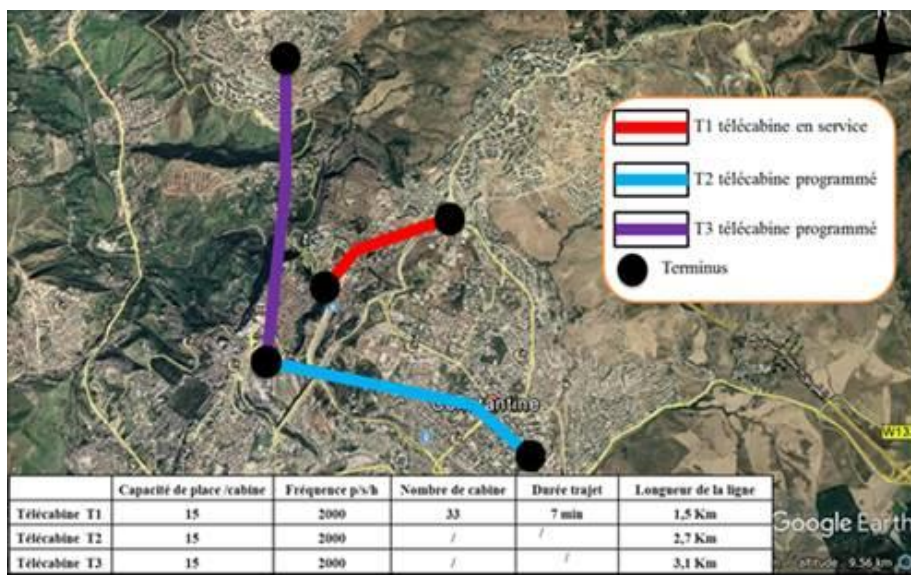
le quartier. Notons que, jusqu'à maintenant, la télécabine de Constantine n'est pas encore en service, à cause de problèmes de gestion et de maintenance (Fig. 5. 3).



5. 3 Nombre de voyageurs transportés par la 1ère ligne de la télécabine de Constantine  
(Source: DTWC, 2021)

Dans ces quartiers, la population qui y réside est comprise entre 50 000 et 70 000 habitants et une partie d'entre elle est susceptible d'emprunter quotidiennement, uni directionnellement, les faubourgs vers le centre-ville. En effet, la télécabine a aussi pour but de contraster la marginalisation de certains quartiers.

Deux nouvelles lignes de 2,7 et 3,1 km sont prévues, avec chaque fois une station intermédiaire. La population desservie par les deux extensions de la télécabine est estimée à 150 000 habitants (Fig. 5. 4).



5. 4 La première ligne T1 de la télécabine de Constantine et ses extensions programmées  
(Source: Google Earth, 2015 ; données DTWC ; 2019) carte travaillée par l'Auteure, 2020.

Le tableau 5-2 propose quelques données caractéristiques.

#### 5- 2 Extension du réseau de télécabine de Constantine en programme

Coût global du projet	5,2 milliards de Dinars Algériens (30 million Euros)
Lancement des travaux	2014
Ligne 1	Placette Boumezzou – Sidi M’sid – Bekira
Ligne 2	Cité Sanawbar – Sidi Mabrouk – Daksi
Maitre d’ouvrage	Société Métro D’Alger
Capacité de transport	2000 voyageurs / heure (sens unique)
Capacité d’une cabine	15 passagers
Vitesse maximale	6 m/s (22 km/h)
Constructeur	GARAVENTA

#### 5.1.2 Le projet tramway : une solution pérenne pour le groupement de Constantine

L’agglomération de Constantine a été parmi les grandes villes algériennes à se doter d’un tramway moderne. Depuis son introduction, le réseau de tramway et l’ensemble des transports collectifs urbains n’ont cessé de se développer au sein de l’agglomération. L’enjeu du tramway de Constantine est d’importance , car il s’agit de repenser totalement la ville, de redéfinir les rapports du citoyen-citadin et de requalifier l’environnement urbain. Le tramway va dans le sens d’une politique de cohésion urbaine qui présente la plus-value d’être un outil qui permet de valoriser l’espace qu’il traverse.

Le tramway de Constantine traverse la ville avec une ligne (L1) de 8,1km, mise en service depuis le 4 juillet 2013 ; elle compte 10 stations entre la cité Zouaghi Slimane et le stade Ben Abdelmalek Ramadhan.

Cette opération est incluse dans le Programme Centralisé (P.C) du Gouvernement national. Le tableau 5-3 propose quelques données caractéristiques.

#### 5- 3 Tramway de Constantine L1 en synthèse

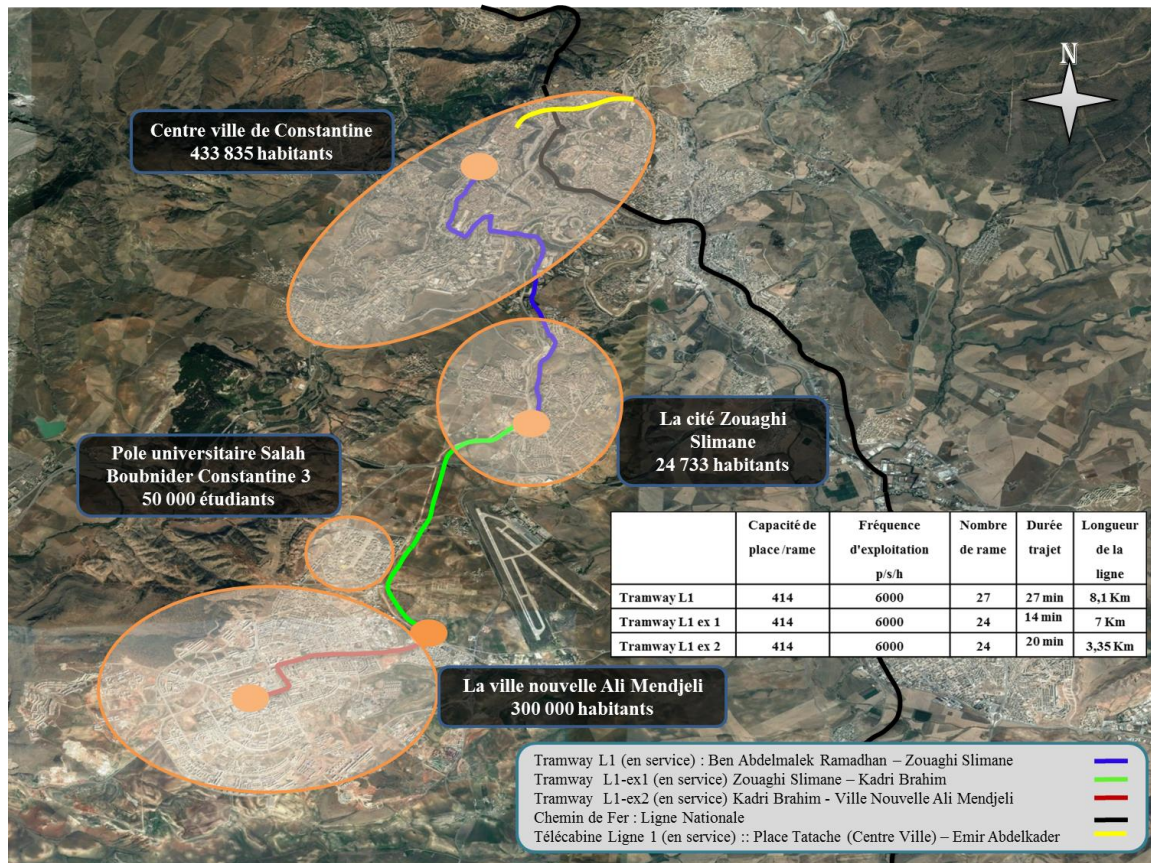
Coût global du projet	44,9 Milliards de Dinars Algériens (300 million Euros)
Lancement des travaux	26 octobre 2008
Mise en exploitation	4 juillet 2013
Longueur de la ligne	8,1 km
Nombre de stations	11
Nombre de pôles d’échanges	03
Nombre de rames exploitées	27
Fréquence d’exploitation	6000 voyageurs / heure (sens unique)
Postes d’emplois créés	500

Le succès de la première ligne a démontré l'efficacité du tramway comme mode de transport et a attiré de nouveaux usagers vers les transports collectifs si bien qu'en 2019 et 2021 une première et deuxième extension ont été inaugurées. Elles relient le centre-ville de la commune de Constantine à la ville nouvelle Ali Mendjeli, passant par l'université Salah Bounider Constantine 3. Comme tout transport collectif, il permet de connecter les quartiers entre eux et le centre-ville d'une ségrégation urbaine très importante. A cet effet, il est intéressant d'analyser la place des transports collectifs urbains dans la transformation de l'espace et des fonctions urbaines, au moment où l'augmentation de la motorisation favorise le développement du tissu urbain et périurbain.

Le tracé de la ligne du tramway arrivait aux limites de la médina en correspondance de la place des Martyrs, proche de quelques mètres de l'entrée de la vieille ville. Suite à des problèmes au niveau du côté de la médina, presque 1km de ligne a été supprimé, et le terminus a été positionné sur l'ex station urbaine de Ben Abdelmalek Ramadan. A cet effet, les prolongements de la ligne de tramway devaient apporter un net surcroît de clientèle par rapport au premier tronçon, qui ne dessert qu'une population de l'ordre de 25 000 habitants qui résident à la cité Zouaghi Slimane. Et c'est en prolongeant la ligne vers la ville nouvelle Ali Mendjeli qui compte déjà environ 300 000 habitants, en passant par le pôle universitaire Salah Bounider Constantine 3 qui englobe 60 000 étudiants, que le tramway prend tout son intérêt et devient plus rentable, avec 16 000 à 20 000 passagers par jour depuis 2014 (Tab. 5- 4 et Fig. 5. 5).

5- 4 Nombre de voyageurs transportés par année par la 1ère ligne (L1) du tramway de Constantine. (Source : DTWC, 2022)

Année	2013	2014	2015	2016	
Nombre de passagers	1948182	4939559	6854692	7230016	
Année	2017	2018	2019	2020	2021
Nombre de passagers	9066704	9867944	10434302	8456783	13236789



### 5. 5 Les zones urbains desservis par la ligne du tramway de Constantine

(Source: Google Earth, 2019 ; données SETRAM ; 2020). Carte travaillée par l’Auteure, 2022

Une première extension de la ligne (L1-ex1) de 7km, a été mise en service le 3 juin 2019, allant de Zouaghi Slimane (Constantine) jusqu’à Kadri Brahim, (à l’entrée de la ville nouvelle d’Ali Mendjeli), passant par l’université Salah Bounider Constantine 3 et comprenant 6 stations. Une deuxième extension de la ligne (L1-ex2) de 3,5 km, allant de Kadri Brahim (ville nouvelle Ali Mendjeli) jusqu’à l’Université Abdelhamid Mehri Constantine2, comprenant 7 stations est en service depuis Octobre 2021. Toutes ces lignes permettront ainsi de desservir les universités Frères Mentouri Constantine 1, Salah Bounider Constantine 3 et Abdelhamid Mehri Constantine 2.

Cette influence va être analysée par la réflexion de l’image que le tramway véhicule autour de lui, ainsi que par les impacts que celui-ci peut avoir sur son environnement, l’aménagement public urbain avec la structure viaire, et les espaces publics produits, la construction du bâti et enfin sur sa cohésion. Face à ce constat, nous pouvons analyser plus précisément la manière dont est organisé le réseau de tramway à l’heure actuelle. Quels

sont les atouts et les faiblesses du réseau de tramway? Quel est l'impact de la ligne du tramway sur la dynamique urbaine de l'agglomération de Constantine ?

## **5.2 Le tramway de Constantine comme élément structurant du réseau de transport collectif : un défi contre les contraintes**

Le problème majeur du groupement de Constantine, c'est que certains facteurs poussent au développement de la voiture, dont l'étalement urbain qui ne cesse de progresser. Cherchant le moyen de déplacement le plus rapide et confortable par rapport au manque des lignes périurbaines, et aussi à la dégradation des moyens de transport collectif urbain et périurbain. A partir de ce constat, il convient de rappeler que la place de l'automobile dans le groupement n'a cessé de progresser depuis 2008. Cette période a connu une prédominance de la voiture dans les déplacements urbains. La motorisation des ménages se poursuit: 35% des ménages possédaient au moins une voiture en 2020. Ce constat confirme la place de la voiture particulière dans l'ensemble des déplacements (Tab. 5- 5).

5- 5 Déplacements par modes aux horizons 2006 – 2020. (Source: URBACO, 2018 ; DTWC, 2020)

Modes	VP	TC	Total motorisé
2006	29 988	34 788	64 776
%	46,29%	53,71%	100%
2010	32 103	41 307	73 410
%	43,73%	56,27%	100%
2015	31 477	59 659	91 136
%	34,54%	65,46%	100%
2020	38 774	71 226	110 000
%	35,25%	64,75%	100%

En 2008, le groupement comptait 782 420 habitants par rapport à 938 475 habitants à la wilaya de Constantine, dont la répartition spatiale 76,4% de la population réside dans l'agglomération chefs-lieux, 19,1% en agglomérations secondaires et 4,5% en zones éparses (ONS, 2008). Constantine a possédé en 2013 le deuxième réseau de tramway mis en service après le tramway d'Alger.

Au début de son insertion, avec le développement anarchique de l'automobile ainsi que la dégradation du système de transport collectif dans cette période, le tramway était prisonnier de ses corridors, sans bénéficier d'aménagements urbains pour le rendre attractif. Il apparaissait alors comme une cause majeure d'embouteillage et de



ralentissement, surtout pendant la période du chantier. Mais après, ils ont mis en chantier plusieurs opérations d'amélioration de l'image urbaine au niveau du corridor. Il est intéressant de noter qu'un tramway moderne a un coût de fonctionnement plus important que celui d'un bus, sachant que 75% du coût d'un transport collectif s'explique par la masse salariale.

Une telle immensité a rendu difficile le développement des transports, dont les contraintes géographiques, l'urbanisme sur un tissu urbain, marqué par la sédimentation de l'histoire, rend tous les transports difficiles. Cependant, l'origine de cette relative urbanisation, réside dans sa topographie, qui dicte la forme du réseau de transport et l'implantation du bâti par rapport au relief. Des formes géographiques difficiles se trouvent en effet présentes dans le tissu urbain, introduisant une continuité du bâti et du réseau viaire à l'intérieur même de la ville. Des voies étroites composent le centre-ville de même que des rues à forte déclivités (Fig. 5. 6).



5. 6 Vue sur la rue Belle Vue après le tramway

(Source : Auteure, 2019)

La mise en chantier d'un nouveau réseau de transport collectif dans un centre-ville dense comme le constitue le centre-ville de Constantine, nécessite une organisation et une communication de grande envergure. Le tracé mis en œuvre ainsi que sa gestion et son exploitation sont donc sujets à son approbation, dont la mise en place de ce réseau, s'est

étalée sur une période de cinq ans (début des travaux le 26 octobre 2008 et la mise en service le 4 juillet 2013).

Aujourd'hui, Constantine fait partie des grandes agglomérations algériennes qui ont su adopter et adapter une politique cohérente de transport en commun pour offrir une meilleure qualité de vie à ses habitants. Le tramway de Constantine a été réalisé dans le cadre d'un projet de construction d'un réseau de tramway en site propre. L'étendue du réseau actuel est de quinze kilomètres cent en service et trois kilomètres trois cent cinquante en chantier. Il couvre deux communes, et est constitué de quinze stations en service, séparées de cent vingt mètres en moyenne.

Le succès de la première ligne a démontré l'efficacité du tramway comme mode de transport, et a attiré de nouveaux usagers vers ce nouveau mode, car une première extension est mise en service en 2019 pour offrir un meilleur déplacement bien étudié. Aussi une deuxième extension qui est en chantier. A l'heure actuelle, le réseau de transport collectif dessert les cinq communes du groupement et irrigue l'ensemble de son Périmètre de Transport Urbain (PTU). La ligne de tramway soit dix-huit kilomètres quatre cent de voie permettent à la commune de Constantine et la commune d'El-Khroub de posséder une meilleure circulation.

Le réseau de transport en site propre constitue un maillage étroit de l'hyper-centre de la ville, en desservant ses axes majeurs, comme le centre-ville, les universités, Zouaghi Slimane, le pôle universitaire et la ville nouvelle Ali Mendjeli. De plus, le projet est composé de trois lignes de tramway en site propre, avec un programme d'aménagement des espaces publics sur l'ensemble de la première ligne qui relie Zouaghi Slimane et Ben Abdelmalek. Car ces axes revêtent un caractère stratégique et font l'objet d'un programme plus ambitieux de requalification.

L'introduction de la ligne du tramway en site propre a eu des répercussions économiques au niveau local. La somme dépensée pour cette réalisation, pour la ligne complète, allant de Ben Abdelmalek Ramdane jusqu'à la ville nouvelle Ali Mendjeli est de 80 Milliard de Dinars Algérien. En effet, la réalisation du réseau de tramway a nécessité de revoir en profondeur la structure du réseau de voirie et de requalifier certaines voies du centre-ville afin de favoriser l'usage des modes doux et piétonniers (Fig. 5. 7).



5. 7 Vue sur la rue Keddour Boumedous après l'introduction de la ligne de tramway  
(Source : Sky Scraper city, 2019, p112)

Avec des impacts positifs, la capacité de transit automobile à travers le centre-ville se retreint et les objectifs sont atteints. Cependant, la perte du stationnement en centre-ville est compensée par la création de parc relais qui ne sont pas exploités totalement. Donc il est nécessaire d'en tenir compte dans les lignes d'extension poursuivies en parallèle.

### **5.2.1 La ligne L1 Ben Abdelmalek Ramadhan-Zouaghi Slimane du tramway de Constantine**

La ligne L1 du tramway de Constantine a été mise en service le 4 juillet 2013 comme un moyen de transport en commun en site propre (TCSP), réalisée avec des normes internationales (Fig. 5. 8), elle franchit la ville de Constantine, avec un tronçon de 8,1 kilomètres comprenant 10 stations, allant de Zouaghi Slimane jusqu'à le stade Ben Abdelmalek Ramadan, passant par l'université Les Frères Mentouri Constantine 1.





### 5. 8 Le tramway de Constantine

(Source : Alamy, 2019)

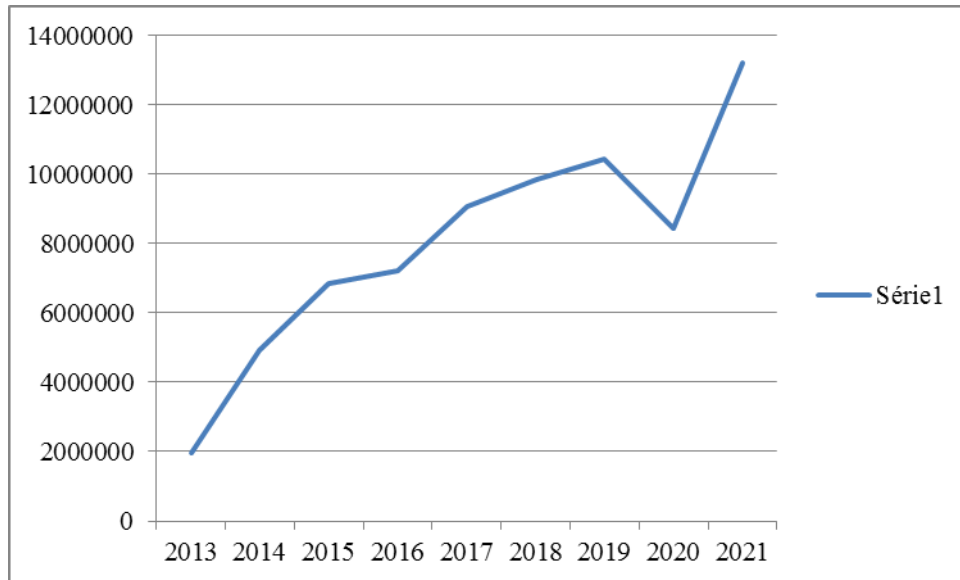
La capacité d'accueil du tramway de Constantine est deux à trois fois supérieure à celle d'un bus. Car le tramway a une capacité de transporter 414 voyageurs/place/rame soit 6000 voyageurs/heure avec un interval de passage de 3minutes. Cette forte capacité justifie le coût le plus élevé au kilomètre de l'investissement du tramway (Fig. 5. 9).



### 5. 9 La surcharge en heure de pointe au niveau du tramway de Constantine

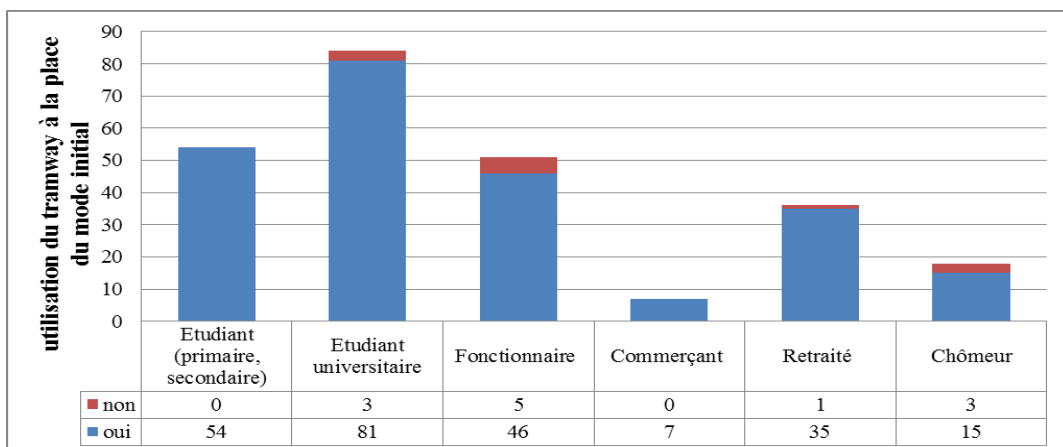
(Source : Auteure, 2019)

La fréquentation du tramway L1 est passée de 1 948 182 voyageurs en 2013 à plus de 13 millions voyageurs en 2021 (Fig. 5. 10), avec des rames particulièrement remplies aux heures de pointe.



5. 10 Nombre de voyageurs transportés par la ligne (L1) du tramway de Constantine  
(Source: SETRAM et DTWC, 2013 - 2022)

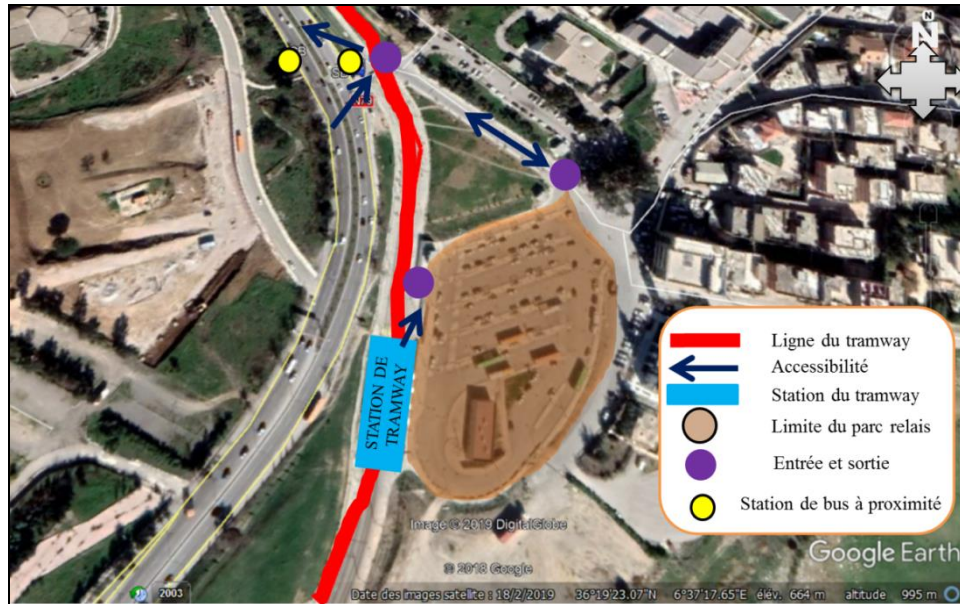
La ligne du tramway de Constantine entre Ben Abdelmalek Ramdhan et Zouaghi Slimane dessert les pôles générateurs de déplacement importants du centre urbain de la commune de Constantine la majorité de ses usagers sont des étudiants et des fonctionnaires (Fig. 5. 11).



5. 11 Changement du mode de transport par le tramway de Constantine  
(Source: enquête sur terrain, 2015-2016)

### 5.2.1.1 Parcs relais

La ligne du tramway traverse un parc relais auprès de la station Khaznadar. Cet espace a été réalisé pour faciliter le stationnement des usagers qui veulent utiliser le tramway en laissant leurs voitures dans un endroit sécurisé de 150 places (Fig. 5. 12).



5. 12 Vue en haut sur le parc relais auprès de la station Khaznadar  
(Source :Google Earth, 2019). Carte travaillée par l'Auteure, 2019

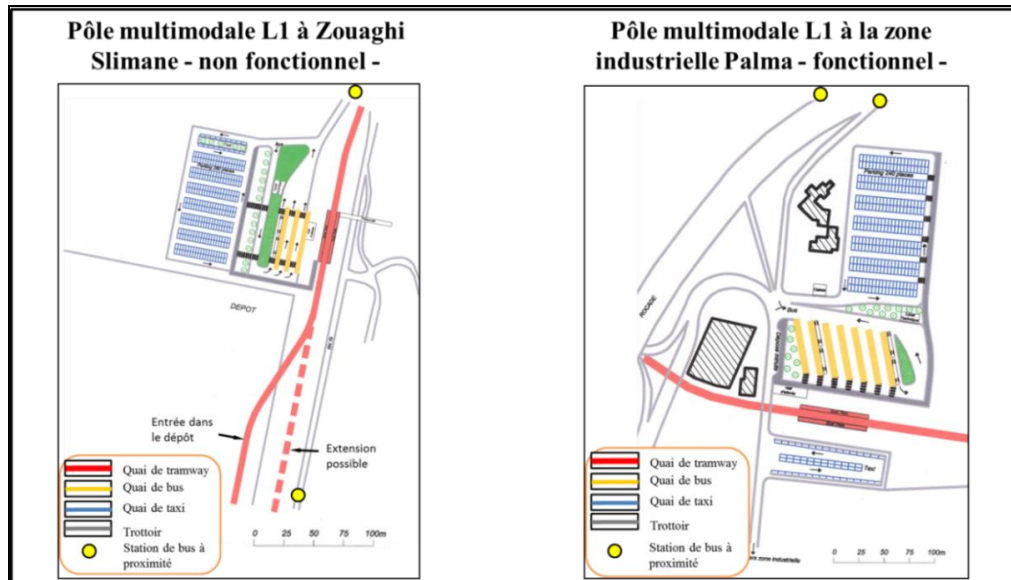
Le parc relais est abandonné dès sa réalisation et exploité par les camions et les bus abandonnés. Tandis que, sa localisation est stratégique pour les habitants du quartier Zouaghi Slimane, DNC et le quartier Boussouf (Fig. 5. 13).



5. 13 Le parc relais auprès de la station Khaznadar  
(Source : Auteure, 209)



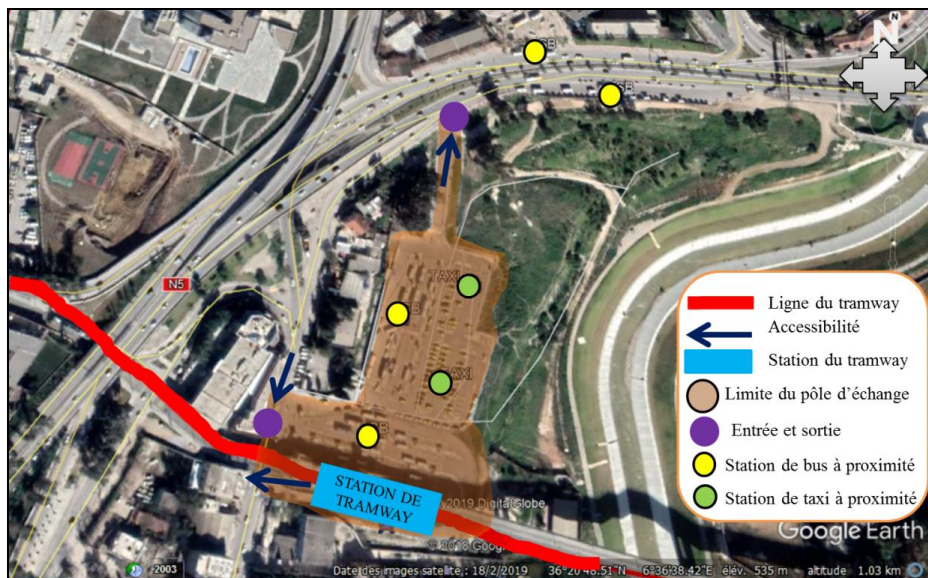
Deux pôles d'échanges ont proposés avec l'introduction de la ligne de tramway de Constantine, le pôle d'échange de la zone industrielle Palma construit et le pôle d'échange à Zouaghi Slimane en cours de construction (Fig. 5. 14).



5. 14 Plan de masse des pôles d'échanges existant au cours de la ligne du tramway de Constantine L1

(Source : rapport INGEROP de la wilaya de Constantine, 2007).

Un pôle d'échange se trouve dans la zone industrielle Palma au-dessous de la station du tramway, avec une capacité totale de 126 bus et 311 taxis collectifs (Fig. 5. 15).



5. 15 Le pôle d'échange de la zone industrielle Palma

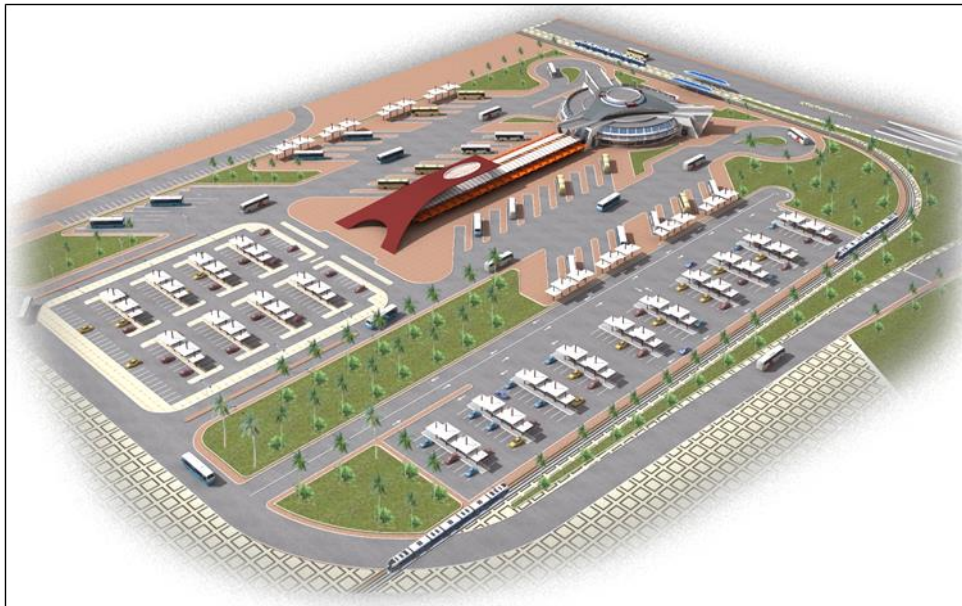
(Source :Google Earth, 2019). Carte travaillée par l'Auteure, 2019

### 5.2.1.2 Pôles d'échanges

Lors de l'inauguration de la ligne du tramway, cet espace était considéré comme un parc relais ; plus tard il est devenu un pôle d'échange grâce à sa surface et sa position stratégique. Ce pôle d'échange englobe différents modes de transport collectif urbain et interurbain ( voir Fig. 4. 14, p 118).

Ce pôle d'échange a un impact positif dans le déplacement des usagers, dont la majorité d'entre eux sont des étudiants. C'est un pôle multimodal avec l'existence d'un arrêt de TCSP (tramway) au-dessus et arrêts de transport collectif inter-wilaya (bus et taxi) au-dessous. Cette intermodalité joue un rôle primordial dans l'augmentation de la rentabilité journalière des différents modes de transport.

Le pôle d'échange de la zone industrielle Palma offre aux usagers les meilleures commodités, car le transfert entre les modes est présent avec une distance à parcourir de moins de 100 mètres, il est sécurisé par des agents qui veillent à la sécurité des personnes et des biens et des bancs fixés auprès de chaque station. Un second pôle d'échange ou bien une gare multimodale est prévu au niveau de Zouaghi Slimane pour assurer une interconnexion avec les autres modes urbains, est en chantier (Fig. 5. 16).



5. 16 Le plan de la gare multimodal de Zouaghi Slimane

(Source : Rapport DTWC, 2017)

Aucune intermodalité n' a été calculée auprès des points d'arrêt sauf que l'intermodalité existante au niveau du pôle d'échange de la zone industrielle Palma et aussi l'intermodalité prévisionnel au niveau de la gare multimodale à Zouaghi Slimane.

### **5.2.2 La ligne L1 extension Zouaghi Slimane-ville nouvelle Ali Mendjeli du tramway de Constantine -l'aventure continue...-**

A partir de l'année 2000, la ville de Constantine connaît un phénomène d'étalement urbain avec la création de la nouvelle ville Ali Mendjeli. Cette politique d'accroissement des espaces publics affectés aux transports collectifs urbains, se trouve progressivement contrariée par la saturation des espaces disponibles. En conséquence, cette politique renforce la création de zones commerciales en périphérie, dont l'activité est conditionnée par les transports collectifs et favorise l'étalement urbain.

Avant le développement urbain de la ville nouvelle, les activités se concentraient au centre-ville et l'habitat étaient placés dans des cités dortoir au niveau de la ville nouvelle Ali Mendjeli. Après et avec la mise en service des activités de tertiaire supérieurs, des activités universitaires et des activités administratives, la nouvelle ville a repris son aspect comme une ville. Ce développement urbain est conditionné par l'émergence des grands axes routiers et de voies express vers des communes et des wilayas limitrophes. En effet, en ville se sont des grandes artères qui priment, car le boulevard principal de la ville nouvelle Ali Mendjeli se fait comme un vaste espace de transit à l'échelle interne et externe aussi.

En amant, le déplacement vers la ville nouvelle Ali Mendjeli était presque faible en matière des manque des moyens et lignes de transport et il était effectué presque par des clandestins qui faisaient le prix qu'ils arrangent sans avoir l'accord de ma direction des transports de la wilaya de Constantine (DTWC). Une fois le centre urbain de la ville nouvelle est animé par l'installation de la majorité des équipements primaire et secondaires, les moyens et les lignes de transport ont renforcés pour satisfaire les besoins quotidiens des habitants.

La réalisation d'une ligne de tramway en site propre en 2013, au sein le centre-ville de Constantine, est intervenue après de nombreuses décennies de politiques locales de déplacement en faveur de l'automobile.

L'existence de deux grandes universités ainsi que des plusieurs centres commerciaux ont poussé les collectivités locaux pour lancer l'extension de la ligne du tramway vers la ville nouvelle pour faciliter le déplacement et favoriser l'interconnexion entre eux. En 2019, le prolongement de la première extension entre Zouaghi Slimane et la ville nouvelle Ali Mendjeli mis en service desservant le pôle universitaire Salah Bubonidé Constantine 3. Une deuxième extension en 2021 desservant le centre urbain de la ville nouvelle Ali Mendjeli jusqu'à l'université Abdelhamid Mehri Constantine 2. Cette ligne d'extension permet d'assurer une meilleure régularité, avec une meilleure fréquence de trois minutes en heure de pointe d'une part, et ce considère comme une ligne de renfort mise en place entre les facultés et les commerces.

#### **5.2.2.1 La première extension de la ligne du tramway de Constantine L1-ex1 Zouaghi Slimane-Kadri Brahim**

Une première extension de la ligne du tramway de Constantine L1-ex1 est mise en service le 3 juin 2019. Elle relie deux communes limitrophes, la ville de Constantine et la ville nouvelle Ali Mendjeli, avec un tronçon de sept kilomètres comprenant six stations et un viaduc au-dessus de l'autoroute Est-Ouest, allant de Zouaghi Slimane jusqu'à kadri Brahim passant par l'université Salah Boubnider Constantine 3 (Fig. 5. 17).



5. 17 Le projet du pole universitaire Salah Boubnider Constantine 3  
(Source : Sky Scraper city, 2017, p 31)

Le réseau actuel de la ligne du tramway dessert le Nord-Sud de l'agglomération, dont il répond aux déplacements centre / périphérique immédiate, car il dessert notamment l'université Salah Bounider Constantine 3. Cette ligne a connu une fréquentation très importante des étudiants universitaires parce qu'elle relie deux grandes universités Constantine 1 et Constantine 3 en passant par des instituts et centres de formation. Les travaux aux cours du chantier de la première extension de la ligne du tramway sont effectués avec l'implantation de la première extension de la ligne du tramway a exigé la création d'un Viaduc passant au-dessus de l'autoroute Est-Ouest.

Après une enquête sur terrain qualitatif et un entretien effectué en Mars 2021 avec 30 usagers de la première extension de la ligne du tramway, nous avons distingué que la majorité des usagers sont des étudiants universitaires parce que dans chaque 30 usagers on trouve 20 usagers étudiants et les 10 autres usagers sont des fonctionnaires, enseignants, visiteurs et autres. Notamment, d'après la perception des enquêtés que l'université Salah Bounider Constantine 3 manque de moyens de transport qui desservent l'université et les taxis collectifs sont stationnés devant l'entrée principale mais les prix sont très chers pour un simple étudiant.

#### **5.2.2.2 La deuxième extension de la ligne du tramway de Constantine L1- ex2 Kadri Brahim-ville nouvelle Ali Mendjeli**

Une deuxième extension de la ligne du tramway de Constantine L1-ex2 est en service. Elle franchit la ville nouvelle Ali Mendjeli avec un tronçon de trois kilomètres trois cent cinquante comprenant sept stations, allant de Kadri Brahim jusqu'à l'université Abdelhamid Mehri Constantine 2. La volonté de développement des transports donnant une nouvelle centralité dans le centre-ville de la ville nouvelle Ali Mendjeli et remise au premier plan des préoccupations. Ce mode de transport collectif permet la possibilité de développer la dynamique urbaine de la ville.

La réalisation d'une extension de la ligne du tramway vers la ville nouvelle Ali Mendjeli réside dans le fait qu'elle dynamise l'économie des deux villes, dont Constantine et la ville nouvelle Ali Mendjeli. De plus, le tramway apporte aux commerçants une qualité et un potentiel d'attraction que les encombrements permanents du trafic automobile avaient fini par dégrader notamment pour les commerces du boulevard principale de la ville nouvelle Ali Mendjeli. Cela se matérialise par le changement de commerce et l'attrait pour des



enseignes qui avait déserté l'hyper-centre pour les centres commerciaux proches, dont son effet bénéfique permet de diminuer le temps du trajet et de bénéficier d'une aire de clientèle plus importante.

Les travaux du chantier de la première extension de la ligne du tramway sont occasionnés par la réalisation de la ligne du tramway se sont étalés sur période assez longue et ont mis en difficulté les commerces avoisinants. De plus, l'ouverture du réseau a occasionné une restructuration des réseaux collectifs et modifie le flux de piétons. Le prolongement Est-Ouest de la deuxième extension de la ligne de tramway permettra d'atteindre la ville nouvelle Ali Mendjeli de préciser ses caractéristiques. A l'heure actuelle, le projet est en service, cela pouvait se pressentir que cette ligne sera une solution envisageable et intéressante pour le groupement et notamment pour l'agglomération de Constantine.

Cette ligne va vraiment amplifier la rentabilité du projet parce qu'elle raccorde trois grandes universités à l'échelle locale, nationale et internationale, deux centres urbains les plus importants dans le groupement, traverse un grand boulevard de la ville nouvelle où les équipements tertiaires supérieurs se localisent...etc.

Après une enquête sur terrain qualitatif et un entretien effectué en Octobre 2021 avec 30 usagers de la deuxième extension de la ligne du tramway pour savoir leurs attentes avec l'arrivée du tramway les mois prochains. Nous avons distingué que la majorité des enquêtés apprécient l'arrivée du tramway à la ville nouvelle Ali Mendjeli qui va gérer le problème d'embouteillage auprès des nœuds du grand boulevard.

### **5.3 Evolution de la dynamique urbaine et analyse de la croissance urbaine du groupement de Constantine**

Le groupement de Constantine s'est développé très rapidement, il connaît aujourd'hui un développement remarquable autour de la ville mère. Il y a eu développement de villes nouvelles et de certaines localités limitrophes. Avec la croissance urbaine il y a eu développement de ces communes, point de vue économique, commercial, administratif, culturel et éducatif.

Avant la création du tramway les moyens de transport collectif urbain étaient dans un état lamentable. Avec l'évènement de Constantine capitale de la culture arabe en 2015,

différents projets structurants ont été introduits pour développer et améliorer le secteur du transport urbain du groupement.

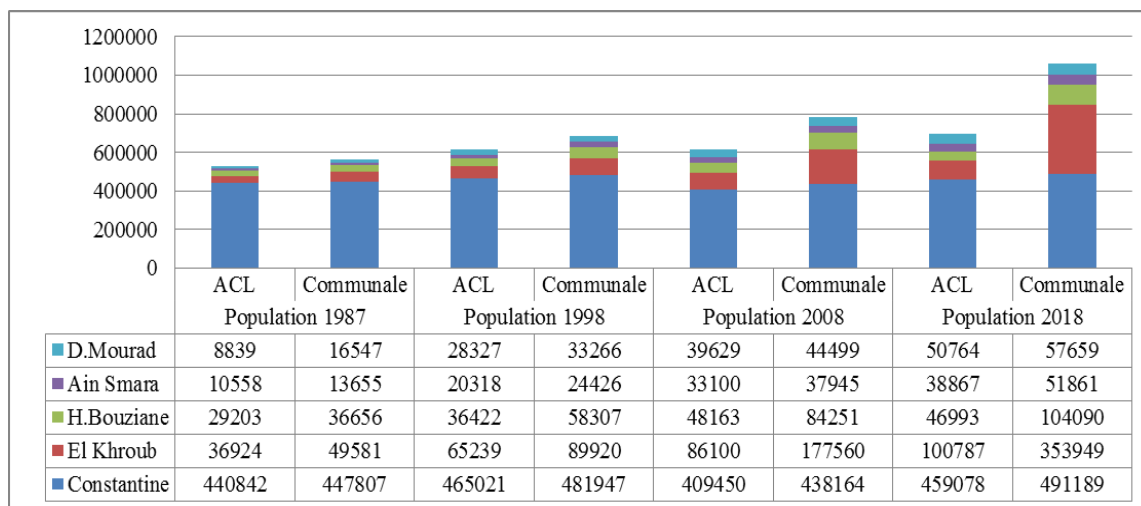
Le groupement a subi une croissance démographique importante, ce qui a favorisé le développement et la diversification de l'offre de transport collectif urbain. A cet effet, la population de chaque commune se déplace vers d'autres communes et à l'intérieur des communes elles même pour diverses motifs, ce qui indique que le réseau de transport est le premier facteur qui facilite se déplacement.

Le développement socio-économique de la ville est basé sur une attraction sociale et économique. Les premiers responsables de l'interaction sont l'attractivité et l'activité. A cet effet, notre analyse sera basée sur un triangle, qui se compose de Constantine, El Khroub et de la ville nouvelle Ali Mendjeli. En fait, le groupement s'est développé grâce à l'introduction des projets structurants.

L'exemple de la ville nouvelle Ali Mendjeli est une bonne illustration d'une croissance urbaine soutenue à travers les programmes d'habitat et des équipements, il y a eu proposition des principes de développement durable mais malheureusement rien n'a été respecté et appliqué, pour plus de détails voir (Lakehal, 2017 ; Makhloufi, 2007).

### **5.3.1 Croissance démographique (processus de développement de la population 2008/2018)**

La population globale du groupement de Constantine, a été actualisée à l'an 2008 sur la base des résultats TRC-RGPH 2008. Le groupement a enregistré un taux d'accroissement de 1,30%, pour la période 1998-2008, plus faible par rapport à la période précédente 1987-1998 qui avoisinait le 1,82% (taux d'accroissement naturel en Algérie étant de 1,72% en 2008) (Nait-Amar, 2015, p 152 ; DUC et URBACO, 2010, p28-29). La population résidente au niveau du groupement a été évaluée à 1 058 748 en 2018 par rapport à 1 235 156 habitants au niveau de la wilaya de Constantine (Fig. 5. 18), dont près de 85,71% est concentré au niveau du périmètre urbain générant 348 760 déplacement/jour. Les données de la population ont été estimées par le Centre d'études et de réalisation en urbanisme de Constantine (URBACO) en 2016.



### 5. 18 Evolution de la population du groupement de Constantine par dispersion de 1998-2018

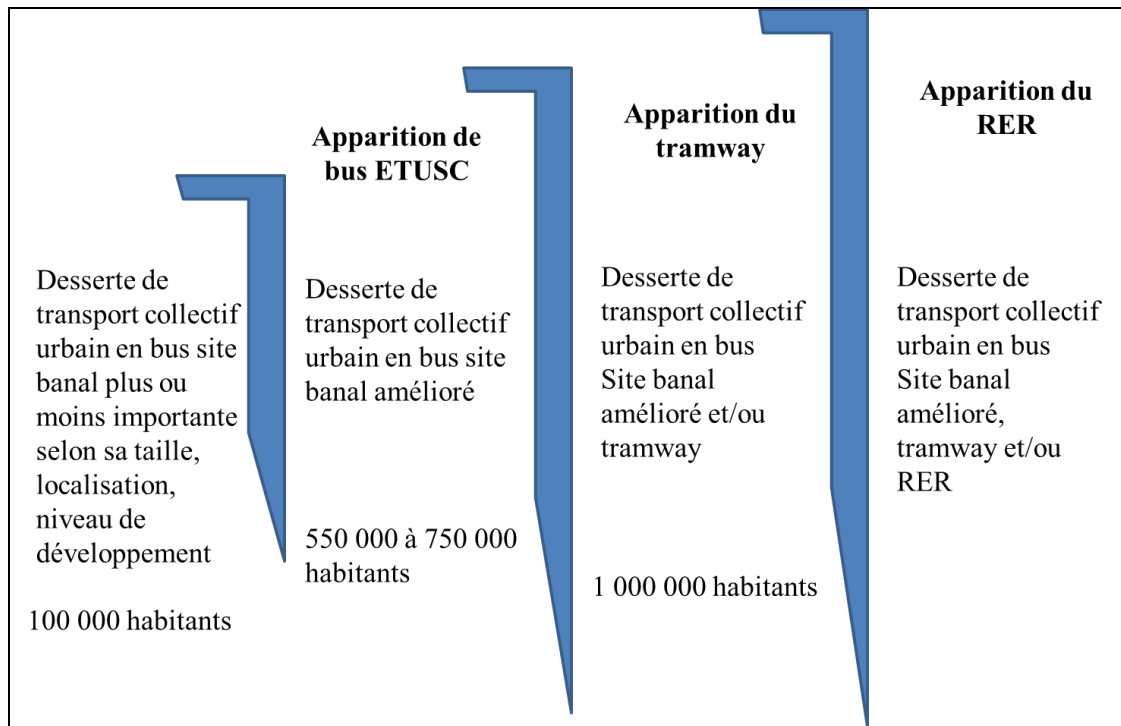
(Source: RGPH Constantine, 1987, 1998, 2008, URBACO, 2018)

Sur le plan démographique, entre 2008 et 2018, la situation des communes de Constantine et El-Khroub était supérieure à celles des autres communes du groupement. Avec l'éradication des bidonvilles et le transfert de la population de la ville mère Constantine vers la ville nouvelle Ali Mendjeli il y a eu diminution de la population de la commune de Constantine. En conséquence, le groupement est actuellement en voie de saturation (Nait-Amar, 2005, p 96).

Ce développement démographique important a nécessité un développement du système de transport au niveau du groupement avec une infrastructure routière qui desserve la majorité des zones et plusieurs modes de transport pour faciliter le déplacement des habitants.

L'apparition de réseaux lourds tels que le tramway ne peut se réaliser qu'à partir d'un seuil de 150 000 habitants, c'est-à-dire que le choix modal évolue en fonction de la taille de l'agglomération. Face à ce constat, il est donc possible de dire qu'un espace géographique urbain détient ou non une infrastructure de transport collectif en fonction de sa taille, dont les modes de transport sont d'autant plus diversifiés que l'on avance dans cette hiérarchie. Ce classement implique une notion de développement urbain à partir des infrastructures déjà mises en service et une évolution possible de ces dernières qui seraient conforme à la place où se situent les villes les plus densément peuplées du rang supérieur. En conséquence, un centre urbain qui connaît une croissance démographique passera alors par plusieurs phases successives dans le développement de son offre de transport collectif.

Cette réflexion n'a pas encore la possibilité d'être réellement vérifiée sur le terrain du fait de la relative faible croissance démographique des petites et moyennes villes (Fig. 5. 19).

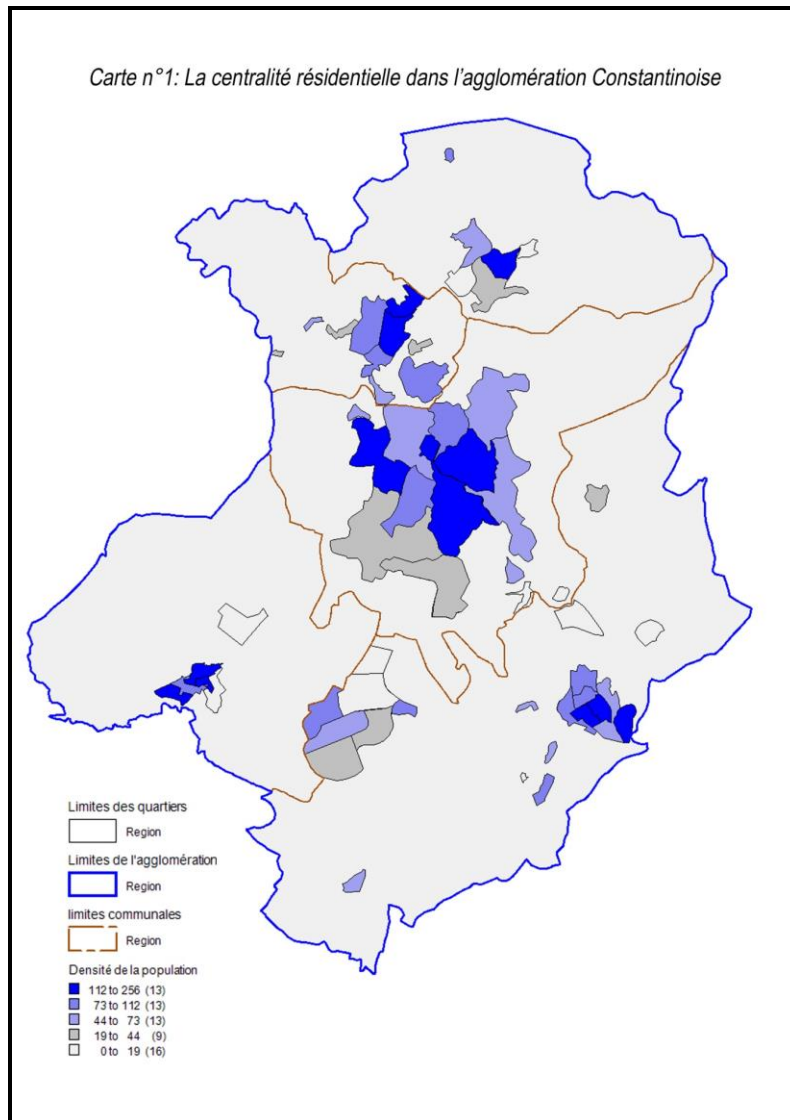


5. 19 Les seuils d'apparition de transports collectif urbain et nouveaux modes de transport à Constantine par rapport à la méthode de Fabre

(Source : Fabre, 2015) Carte réalisée par l'Auteure, 2021

La commune de Constantine concentre toute la palette des choix modaux en matière de transport collectif urbain. Dans le même ordre d'idée, le groupement de Constantine présente une croissance démographique importante, ce qui favorise le développement et la diversification de son offre de transport collectif urbain.

La commune de Constantine et d'El Khroub (la ville nouvelle Ali Mendjeli inclus) regroupent près de la moitié de la population soit 491189 habitants (39,76%) et 353949 habitants (28,65%), dont ces deux communes génèrent, en 2006, respectivement 157 386 35 et 58 972 déplacements/jours selon les hypothèses de mobilité TC issue de l'enquête ménage 2000 (Fig. 5. 20).



5. 20 La densité de la population du groupement de Constantine  
(Source : Debbabi, 2020)

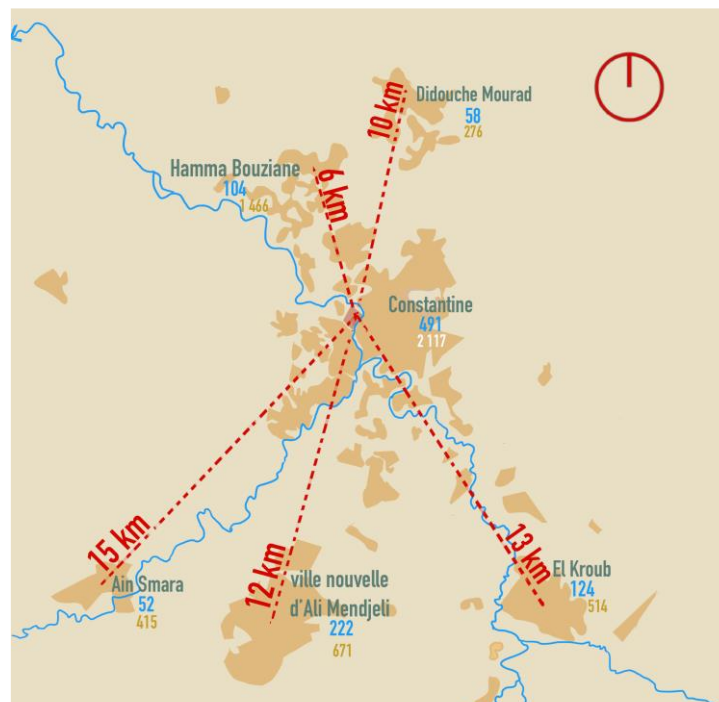
Constantine exerce une influence depuis des siècles, sur les villes des régions de l'Est Algérien. En effet, son passé, sa situation géographique et stratégique et son poids démographique lui permettent d'être un pôle de convergence. La proximité entre le centre urbain de la ville mère et les centres urbains limitrophes qui ne dépassent pas 15Km joue un rôle important pour le développement et le déplacement interurbain quotidien.

L'urbanisation récente de ces centres urbains s'est faite sur la base des liens interdépendants établis entre la commune de Constantine et ses villes satellites limitrophes. Les communes El-Khroub, Ain Smara et Didouche Mourad ont enregistré un développement urbain spectaculaire avec de nouvelles grandes zones d'habitat. Les

opérations de développement répondaient aux besoins de la commune de Constantine qu'aux besoins des villes satellites. Seul le chef-lieu de la commune de Hamma Bouziane, qui n'offrait pas de terrain urbanisable, n'a pas connu un tel essor.

Le groupement des cinq principales communes forme un ensemble géographique cohérent. Constantine au centre, demeure le principal noyau de peuplement. Les autres communes sont des pôles secondaires, plus spécialisés mais attractifs et fonctionnels sur le plan économique, administratif, patrimonial...etc.

Chaque commune dispose d'équipements de spécificités différentes : hôtellerie, santé, administration, commerce et éducation. Les distances entre les différentes communes varient entre 6 Km et 15 Km (Fig. 5. 21). Tandis que, les communes de Constantine et d'El-khroub abritent les équipements les plus importants. La commune d'Ain Smara abrite l'industrie mécanique lourde, de Didouche Mourad a une dominance agricole et la commune de Hamma Bouziane compte de nombreuses usines de l'industrie de transformation.

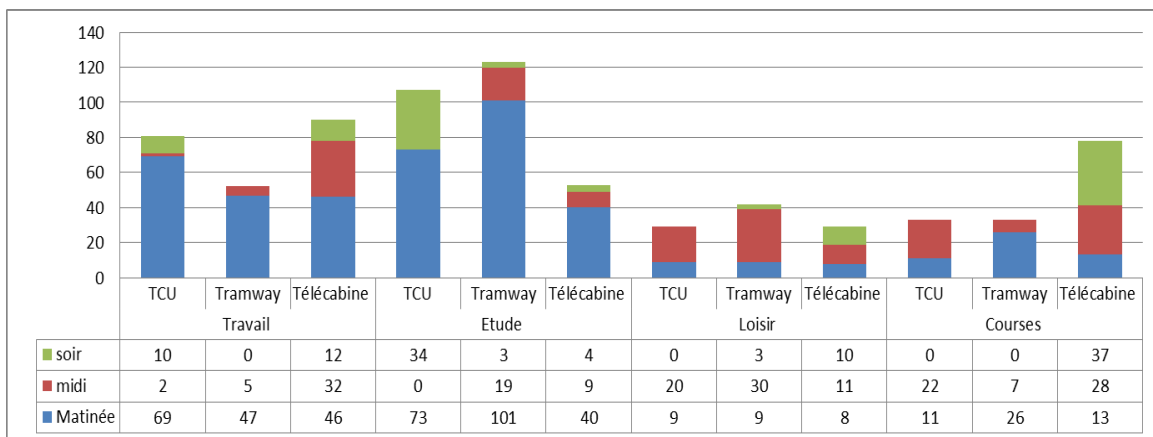


5. 21 L'interaction entre le centre urbain de la ville mère et les autres différentes communes du groupement de Constantine

(Source: Auteure, 2021)

Cependant, la ville nouvelle Ali Mendjel qui dépendait d'El-khroub et qui n'avait pas de statut administratif (commune, wilaya...), est devenue le pôle urbain le plus important de l'agglomération de Constantine par sa population, la richesse de ses équipements et l'importance de ses activités : deux grandes universités, l'université islamique en cours de construction, des écoles, un hôpital militaire régional, des hôtels, plusieurs banques, centres commerciaux, la CNR (caisse nationale des retraités), transférée de la ville mère vers la ville nouvelle.

Les interactions entre Constantine et les communes voisines sont fortes, ce qui se traduit par de nombreux déplacements quotidiens. Les principaux motifs de déplacement sont les études et le travail. A cet effet, la figure ci-dessous résume l'utilisation des modes de transports collectifs prédominants. Quant aux déplacements engendrés par les communes ; ils s'effectuent surtout vers Constantine pour des motifs administratifs et commerciaux (Fig. 5. 22).



5. 22 L'utilisation des modes de transport collectif urbain et le motif de déplacement

(Source: enquête sur terrain, 2015-2016).

### 5.3.2 Croissance socio-économique (processus de développement 2008/2020)

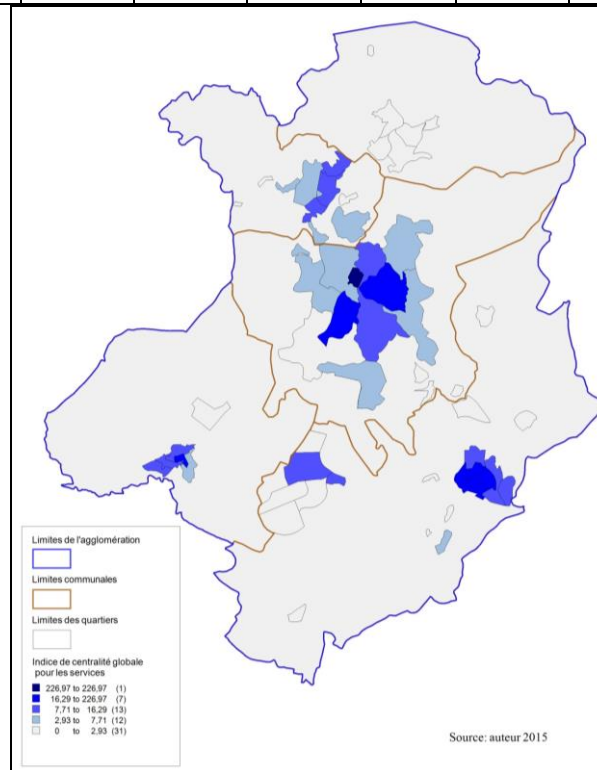
Le groupement de Constantine est caractérisé par différentes centralités socio-économiques, à savoir ; le commerce, les administrations, les établissements scolaires, les universités et cités universitaires, les centres de formation et instituts.

La centralité dans le groupement est marquée par deux composantes majeures qui sont l'activité commerciale et les équipements. Au niveau des centres urbains d'El Khroub, Constantine et la ville nouvelle Ali Mendjeli, la fonction de la centralité est différente, et

est due principalement à la morphologie des centres (Tab. 5- 6 et Fig. 5. 23). Tandis que, Aïn Smara, Hamma Bouziane et Didouche Mourad abritent une grande partie de l’habitat résidentie, par rapport aux activités commerciales et équipements. Pour plus de détails voir (Debbabi, 2019, p 154-170).

5- 6 Répartition des activités dans les noyaux centraux et les pôles d’activités des villes périphériques. (Source : Debbabi.S, 2019, p164).

Activités commerciales et équipements	Centres					Pôles d'activités			Total
	Khroub	A. Mendjeli	Hamma. B	Didouch e. M	A. Smara	ONAMA	Hamma	Khroub	
Produits de consommation	94	81	86	69	82	7	5	0	424
Produits à usage personnel	123	117	68	75	27	0	3	0	413
Produits industriels	67	79	80	12	26	112	89	22	487
Prestation de services	42	31	46	15	32	1	0	2	169
Total des activités commerciales	326	308	280	171	167	120	97	24	1493
Equipements	21	10	18	7	10	0	0	0	66

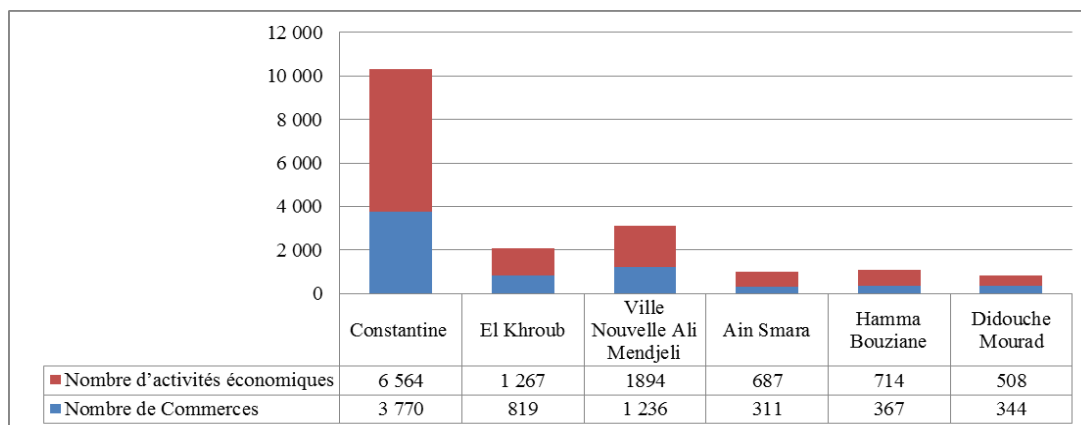


5. 23 La centralité des services dans le groupement de Constantine

(Source : Debbabi.S, 2019, p 158)



La commune d'El Khroub a connu un accroissement urbain rapide (4000 habitants en 1962, 150 000 en 2006 et 353949 en 2018). Néanmoins, la ville nouvelle Ali Mendjeli a pris une place importante dans le groupement par rapport à sa centralité socio-économique, avec l'implantation d'équipements de grande envergure (Fig. 5. 24). Pour plus d'information voir (Debbabi, 2019, p169-170).

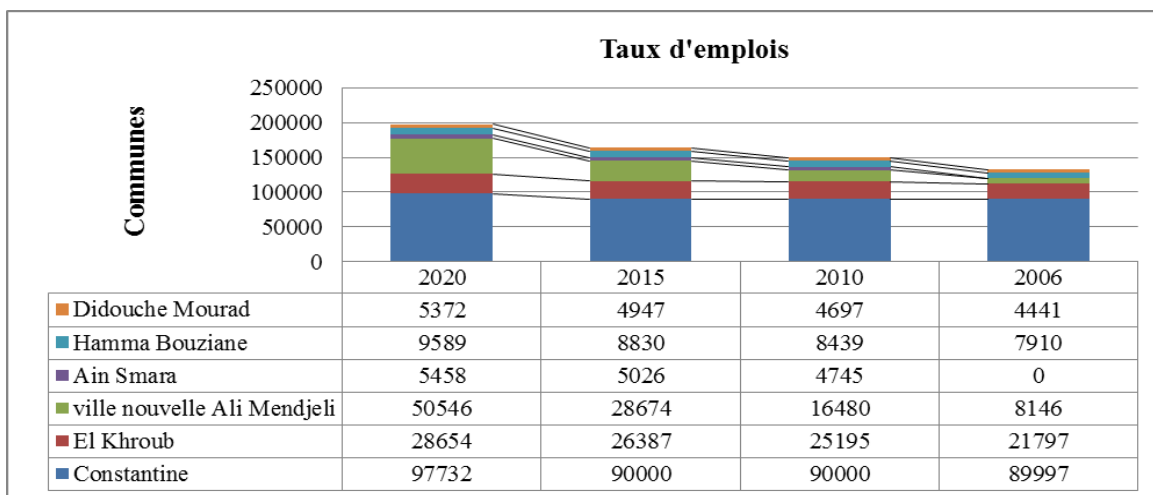


5. 24 La forme de concentration des activités urbaines dans le groupement de Constantine  
(Source: Direction de commerce, 2018)

L'offre d'emploi est prépondérante dans la commune de Constantine liée à la délocalisation de la population et au maintien du volume d'emploi, suite aux opérations de relogement, en zone d'activité tertiaire. Cependant, le centre-ville de Constantine regroupe un volume important d'activités réparties sur la Vieille Ville qui regroupe les commerces et Koudiat et regroupe l'essentiel du tertiaire comme les administrations et commerces avec une offre d'emploi de 12,55% soit 20 442 emplois. Aussi, Belle Vue qui constitue le prolongement du centre-ville abrite une offre d'emploi de 10,48% soit 17 068 emplois.

Tandis que, la commune d'El Khroub occupe la seconde position, en terme de volume d'emplois offert avec une offre d'emploi de 18%, car la ville nouvelle Ali Mendjeli a connu une augmentation remarquable étant devenue le centre commercial et regroupe l'essentiel du tertiaire.

Les autres communes (Ain Smara, Didouche Mourad et Hamma Bouzinae) ont connu une reconduction du taux d'emplois, dont ils représentent une offre d'emploi de 16,50% soit 27 050 emplois (Fig. 5. 25).



5. 25 Evolution du taux des emplois du groupement de Constantine par dispersion de 2006-2020

(Source: URBACO, 2020)

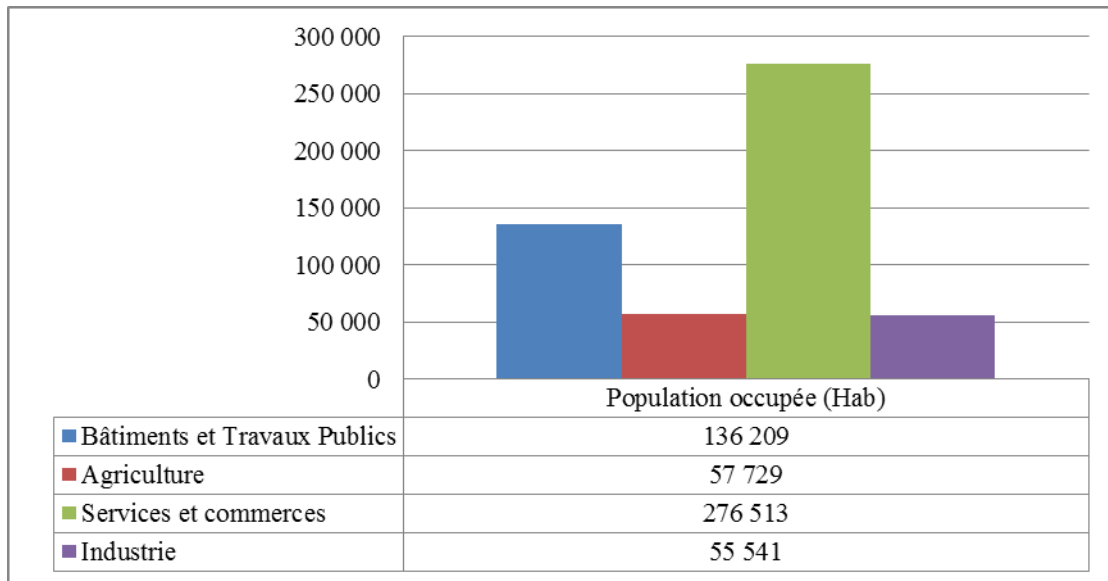
Avec un taux d'emploi de 136 799 emplois en 2006 et 197 351 emplois en 2020, la variation remarquable du ratio nombre d'emplois pour 1000 habitants entre les communes du groupement apporte une explication somme toute logique à l'attrait exercé entre eux (Tab. 5- 7).

5- 7 Répartition de la population active et occupante. (Source: direction de l'emploi, 2016)

Population	1 235 156
Population 15 ans et plus	1 017 896
Population active	697 144
Taux d'activité	82 %
Population occupée	640 606
Taux d'occupation	51,86 %
Population en chômage	56 538
Taux de chômage	8,10 %

L'offre d'emploi diffère selon les domaines, notamment avec l'élaboration de plusieurs textes et programmes pour encourager le domaine du travail et la lutte contre le chômage, qui est actuellement en baisse. De plus, le domaine de la construction, qui à son tour a créé de nombreuses opportunités d'emploi, notamment avec la présence des nouveaux programmes et structures d'infrastructures, au cours de ces dernières années. Néanmoins, une base industrielle diversifiée, la plus importante composée de 15 pôles d'activités, dont 4 industriels. D'autres zones industrielles existent, avec la disponibilité des terrains devant

permettre d'accueillir les nouveaux projets, en plus des nouveaux gisements miniers, importants à exploiter (Fig. 5. 26).



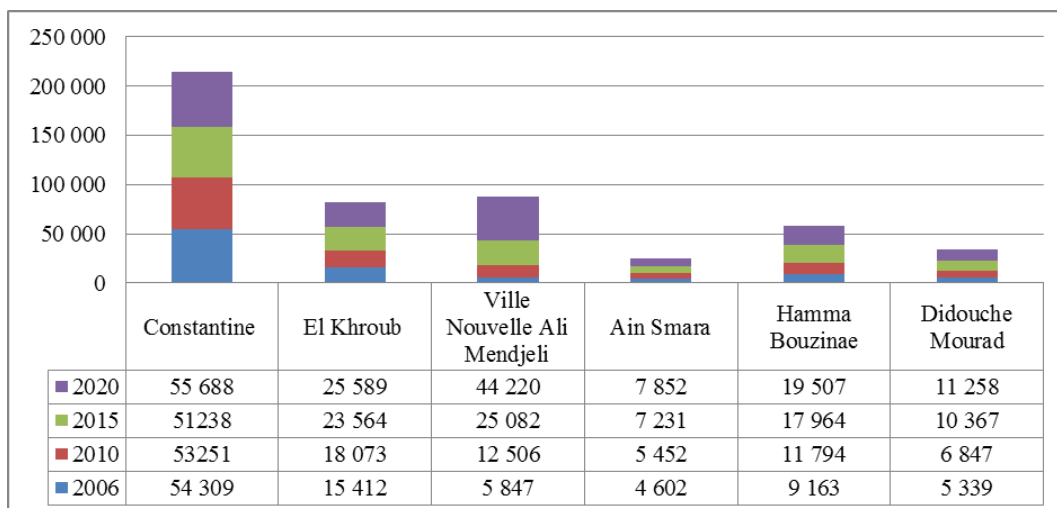
5. 26 Répartition de la population occupée par secteur d'activité

(Source: direction de l'emploi, 2016)

Créer une zone industrielle de 500 hectares à proximité de la ville nouvelle Ali Mendjeli va ajouter beaucoup pour l'économie de la région, en plus des différentes activités industrielles et commerciales disponibles, cette région s'est spécialisée. Cette zone va développer la recherche scientifique dans l'industrie alimentaire, les matériaux de construction et le commerce, avec la réalisation d'un parc industriel qui s'étend sur une superficie de 140 hectares à Ain Smara.

Un véritable noyau d'entreprises spécialisées en génie mécanique à Ain Smara et El Khroub considéré comme le plus important d'une base industrielle particulière avec la mise en place d'ateliers : maintenance industrielle, sous-traitance (dans la fabrication d'accessoires et d'activités de service, ...). Avec une main d'œuvre aux compétences considérables dont 20 majeurs universitaires dans le domaine et des centres de formation. Avec la nécessité de créer une relation directe entre les entreprises industrielles, de l'éducation et de la technologie pour contribuer efficacement à l'absorption du chômage.

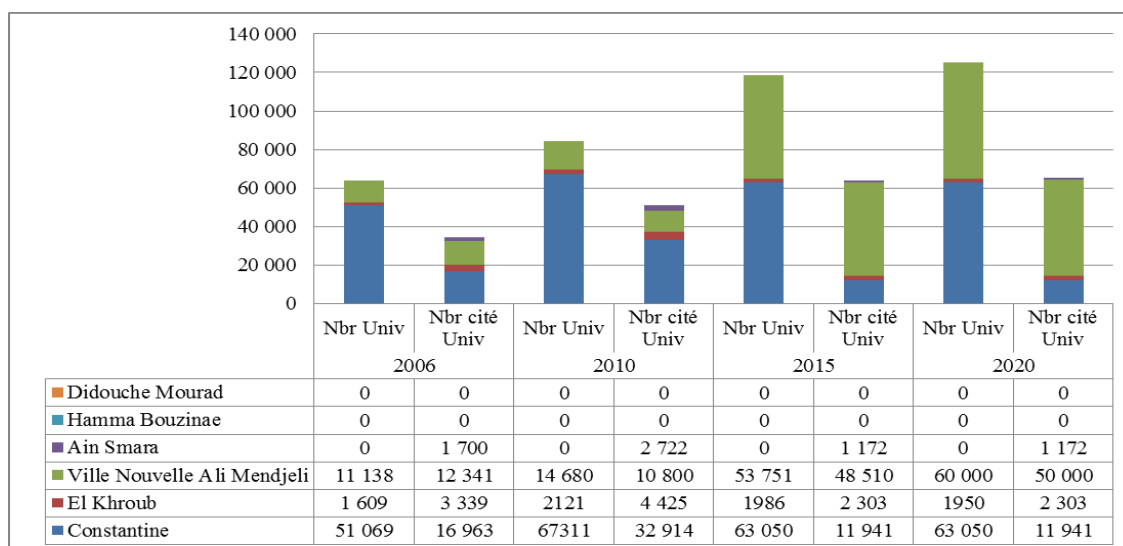
L'effectif des scolaires inscrits dans le groupement de Constantine est de 94 672 élèves soit 84,79% par rapport à l'effectif total des scolaires recensés dans la wilaya de Constantine (Fig. 5. 27).



5. 27 Evolution du taux des scolaires du groupement de Constantine par dispersion de 2006- 2020

(Source: Direction de l'éducation de la wilaya de Constantine -DEWC-, 2020)

Grâce à la réalisation du pôle universitaire de 40 000 places pédagogiques à la ville nouvelle Ali Mendjeli, sur une superficie de 170 hectares, dont les effectifs universitaires étaient d'environ 84 100 étudiants en 2010, 118 800 en 2015 et 125 000 en 2020. Ce grand projet structurant joue un rôle très important dans la répartition spatiale de la population d'une part, et constitue une composante majeure de la toile de fond de déplacement d'autre part (Fig. 5. 28).



5. 28 Evolution du taux des universitaires (nombres des étudiants et nombres des cités universitaires) du groupement de Constantine par dispersion de 2006- 2020

(Source: Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique, 2020)

Le taux d'hébergement des étudiants, observé entre 2006 et 2015 a connu une transmutation au niveau de la commune de Constantine et la commune d'El Khroub avec l'élimination de la cité universitaire Aicha Oum El Mouminine de 2000 lits, et la création de 20 cités universitaires d'une capacité globale de 40 000 lits.

Les données socio-économiques indiquent certaines mutations territoriales au niveau du groupement de Constantine, à savoir la prépondérance de la commune de Constantine et l'émergence de la commune d'El Khroub cette dernière décennie.

En 2020, les déplacements quotidiens au niveau du groupement, ont connu une croissance avec plus de 110 000 déplacements, soit au moins 45 224 déplacements de plus qu'en 2006. La population du groupement, en 2006, effectue quotidiennement 46 776 déplacements/HPS, dont 53,70% des déplacements s'effectuent en transport collectif, comparativement à 46,30% en voiture particulière (Tab. 5- 8).

5- 8 Répartition des inscriptions et marchés dans le secteur commercial par commune en 2016. (Source: Direction de commerce, 2017)

Communes	Inscriptions en 2016	Marchés		
		Hebdo	Quotidien	De gros
Constantine	39876	0	15	1
El Khroub	6264	1	3	0
Ville nouvelle Ali Mendjeli	5226	0	0	0
Ain Smara	2914	1	0	1
Hamma Bouzinae	4082	1	1	0
Didouche Mourad	1922	1	1	0
Total	60284	4	20	2

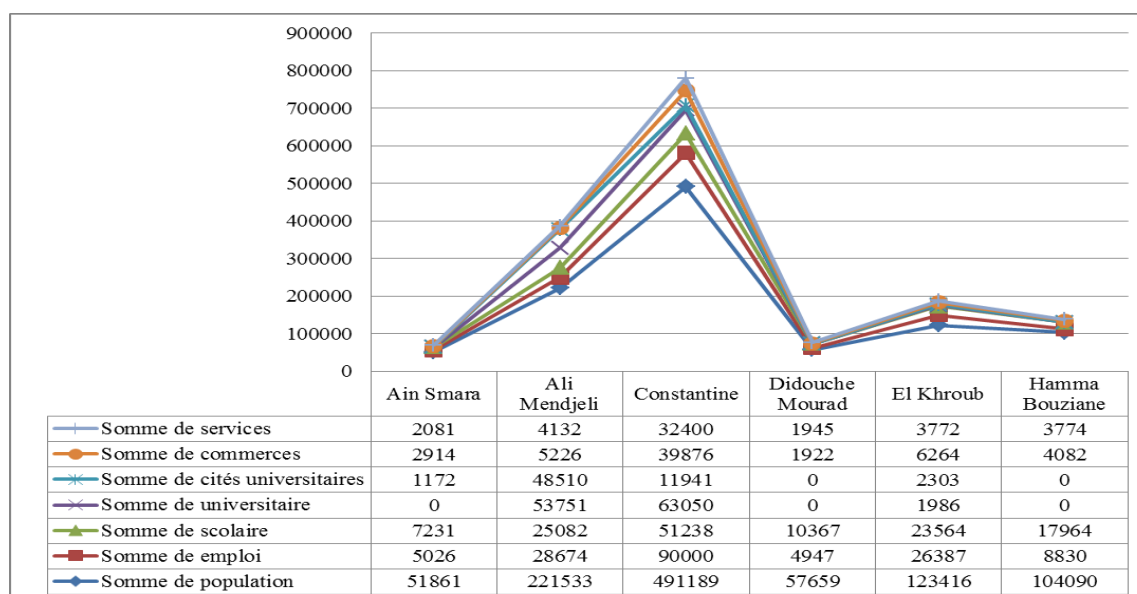
Par rapport à cette évolution, on remarque qu'une restructuration du réseau de transport collectif a été élaborée pour promouvoir l'usage des transports collectifs et d'assurer une meilleure coordination entre les différents moyens de transport.

Cette évolution a pour but d'examiner les niveaux de service, en termes d'intervalles de passage et de vitesse commerciale, pour disposer d'axes performants et rapides, et assurer une couverture intégrale d'accessibilité du mode bus et aussi d'introduction des modes doux au groupement de Constantine (Tab. 5- 9).

5- 9 Répartition des P.M.E par commune en 2016. (Source: Direction de l'industrie, mines et développement de l'investissement, 2017)

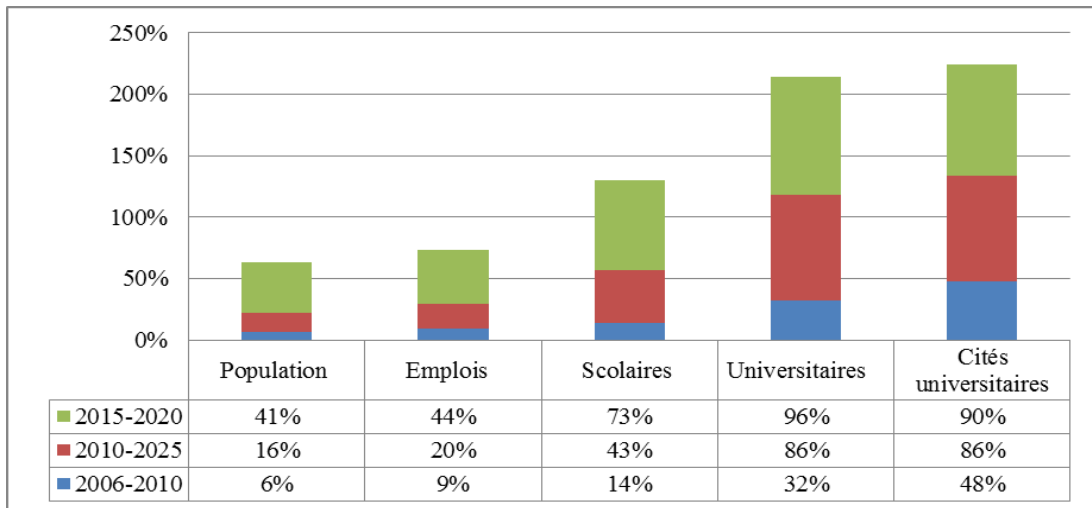
Communes	Nbre global de P.M.E en 2016	Emplois	Nbre de P.M.E créée en 2016
Constantine	9251	32400	475
El Khroub	1009	3772	50
Ville nouvelle Ali Mendjeli	1246	4132	63
Ain Smara	593	2081	29
Hamma Bouzinae	1076	3774	54
Didouche Mourad	554	1945	28
Total	13729	48104	699

L'évolution de la population ces dernières années connu une forte croissance de 41% entre 2015 et 2020 suite à une augmentation des emplois de 44% et un accroissement des scolaires de 73%. On peut noter également une augmentation du nombre d'étudiants et des résidents universitaires de 96% et 90% (Fig. 5. 29 et Fig. 5. 30).



### 5. 29 Corrélations des données démographiques et socio-économiques en 2016 du groupement de Constantine

(Source: RGPH Constantine, 1987, 1998, 2008 ; URBACO, 2018 ; DEWC, 2020 ; Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique, 2020 ; Direction de commerces, 2018)



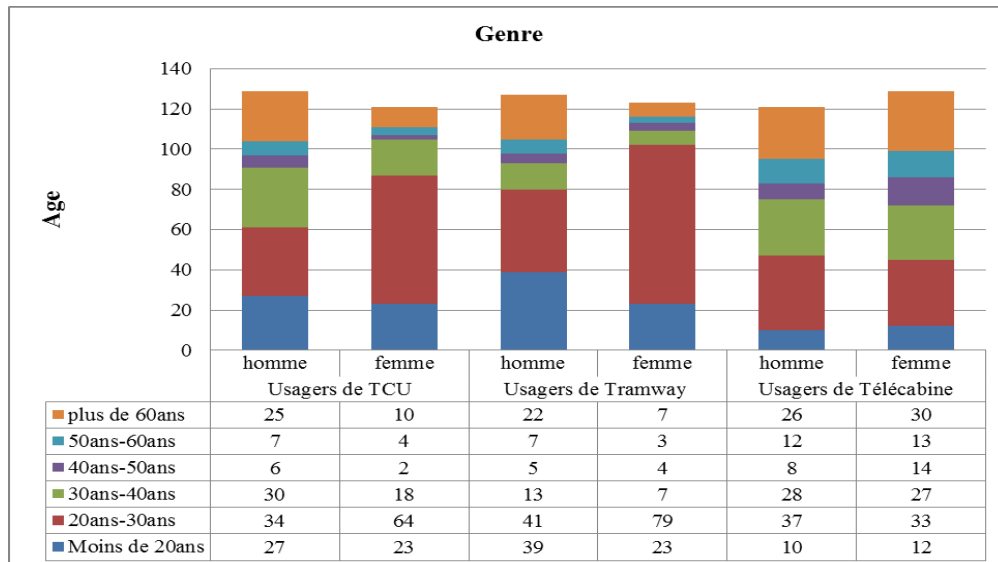
### 5. 30 Récapitulatif de l'écart de l'évolution des données socio-économiques du groupement de Constantine par dispersion de 2006- 2020

#### 5.3.3 Croissance d'attractivité (processus de développement 2008/2020)

La croissance d'attractivité se mesure par plusieurs indicateurs qui considèrent le déplacement des personnes entre les différentes communes du groupement avec la fréquentation d'un ou de plusieurs modes de transport pour se déplacer régulièrement ou occasionnellement.

Cependant, l'amélioration d'un réseau de transport collectif réside dans le fait qu'elle dynamise l'économie et l'attractivité du groupement puisqu'une telle politique d'introduire de grands travaux nécessite une étude approfondie du système de transport du groupement en relation avec les migrations de ses habitants captifs et non captifs. En conséquence, la localisation des activités urbaines dans chaque commune va renforcer l'attractivité des centres urbains et préserver une mixité habitat-emploi et habitat-étude.

Selon la Figure 5. 31 au-dessous, nous pouvons distinguer que la part des captifs potentiels est constituée seulement des jeunes (20 ans-30 ans) suivie par un pourcentage élevé des femmes par rapport aux hommes dans les différents modes de transport. Les personnes âgées (plus de 60 ans) représentent plus de 50% des usagers de chaque mode de transport, ce qui demeure très important.



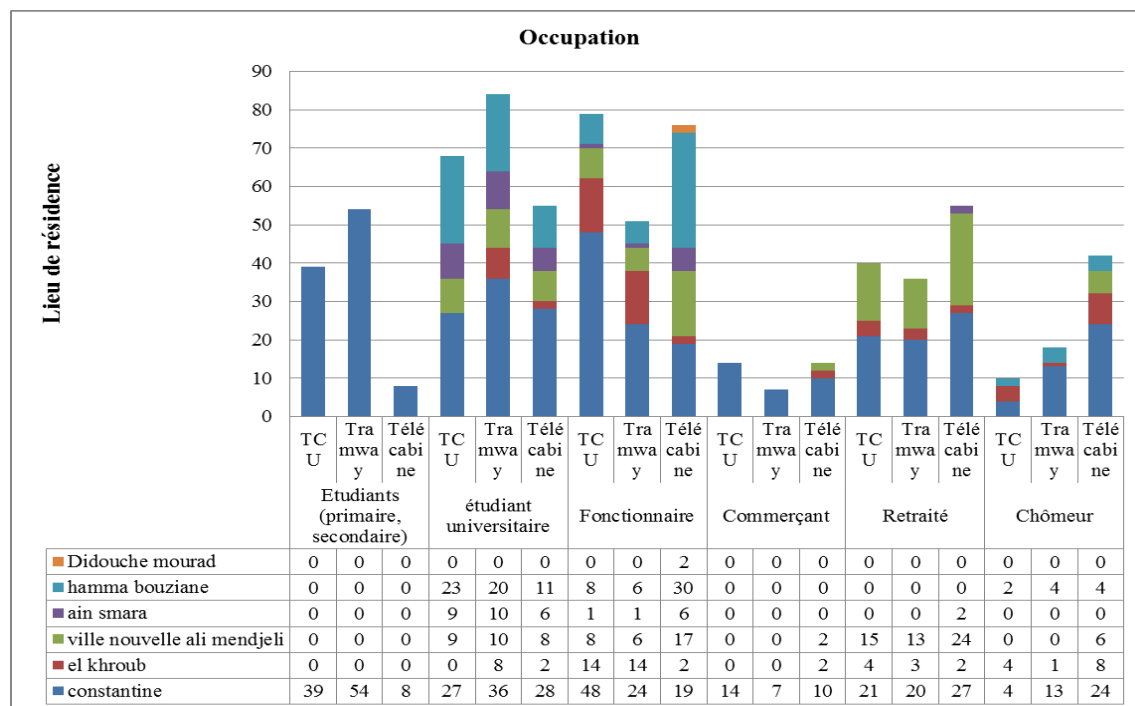
5. 31 Répartition d'âge et de genre des usagers par modes de transport  
(Source: enquête sur terrain, 2015-2016)

Les usagers non-captifs, ne représentent qu'une partie minime, 16% des usagers utilisent le tramway et 40% des usagers utilisent la télécabine. La tranche d'âge entre 30ans et 60ans, qui utilisent ces deux modes pour gagner plus de temps, en stationnant leurs voitures dans un endroit sécurisé que ce soit un parc relais pour le tramway ou un parking public pour la télécabine.

Seules les personnes âgées sont à considérer comme des captifs permanents des transports collectifs. Les étudiants, une fois fonctionnaires auront une voiture et peut-être utiliseront les transports collectifs comme des non-captifs.

La population de Constantine évolue et influe sur le nombre de captifs potentiels, dont la figure 66 au-dessus démontre que les TCU présente une augmentation importante pour les fonctionnaires et les étudiants universitaires qui dépassent les 50%. Le tramway est emprunté par plus de 75% de la population : par les étudiants universitaires en premier, suivis par les élèves scolarisés et les fonctionnaires-. La télécabine est fréquentée à plus de 50% par les étudiants universitaires (la majorité : étudiants en médecine en stage et résidants) et les fonctionnaires, suivis par une fréquentation qui ne dépasse pas les 40% : par les retraités et les chômeurs qui utilisent ce moyen de transport pour se déplacer, car c'est le seul moyen existant pour traverser les deux rives du rocher (Fig. 5. 32).

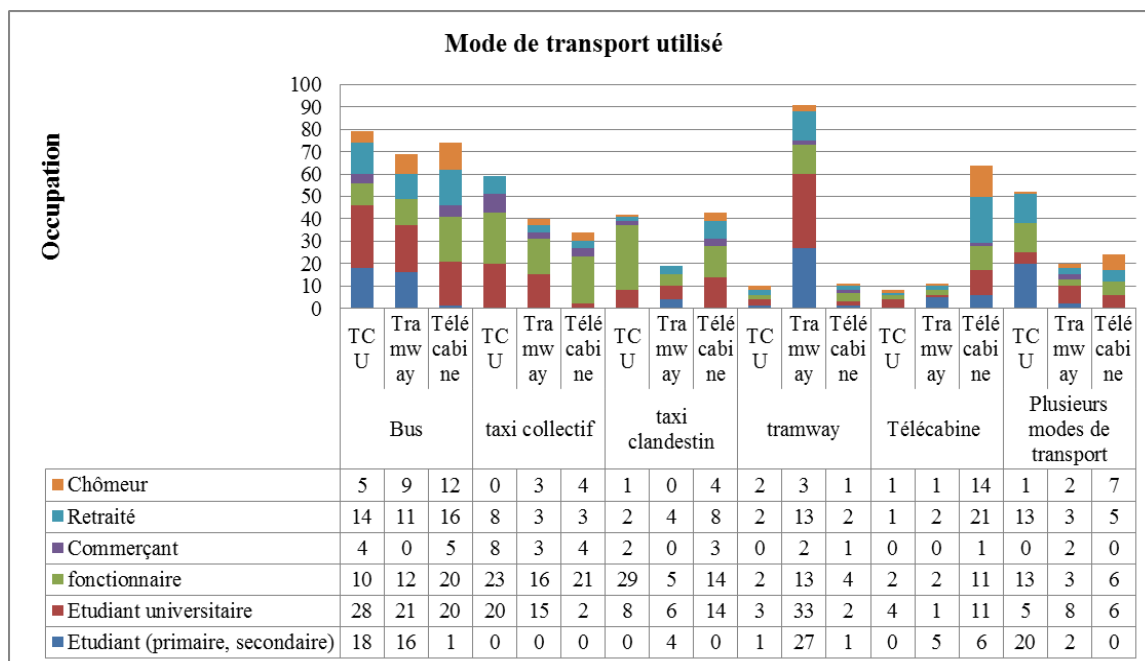




5. 32 Répartition de l'occupation et lieu de résidence des usagers par modes de transport  
(Source: enquête sur terrain, 2015-2016)

L'importance des transports collectifs urbains dans l'attractivité reste difficilement mesurable au niveau de toutes les communes du groupement de Constantine, car les transports collectifs urbains ont des impacts différents par rapport à leur spécialisation et leurs activités urbaines.

La Figure 5. 33 au-dessous montre que les habitants interrogés utilisent le mode le plus proche et le plus disponible au niveau du groupement tel que le bus et les taxis collectifs, tandis que le tramway et la télécabine sont utilisés dans la zone où se trouvent leurs lignes.



### 5. 33 Répartition de l'occupation et le mode transport utilisé

(Source: enquête sur terrain, 2015-2016)

## Conclusion

L'importance des transports collectifs urbains dans l'activité économique de Constantine reste difficilement mesurable. Ils ont tout de même différents impacts, puisqu'ils produisent de l'emploi lors de leur réalisation, et permettent de maintenir une accessibilité favorable aux diverses activités économiques, et ils créent une liaison entre les différents points de la ville.

On parle notamment de migrations quotidiennes ou alternantes, mais elle concentre aussi les déplacements périodiques, plus étalés dans le temps. A cet effet, il est intéressant de mesurer le rôle des moyens de transports collectifs classiques dans les échanges commerciaux entre les différentes communes, sachant que la ville nouvelle Ali Mendjeli est la destination la plus prisée par les habitants de la wilaya de Constantine et d'autres wilayas limitrophes.

A cet effet, l'implantation des nouveaux modes de transport collectif urbain permet une modernisation des lieux et une valorisation des activités tout au long de la trajectoire des transports collectifs. De même, on constate un développement de certaines activités,

notamment sur le boulevard principal de la ville nouvelle Ali Mendjeli ,qui a changé avec la mise en service de la ligne du tramway.

Le projet de la télécabine et du tramway de Constantine ont pour but de préserver la mixité habitat-emploi et de créer des relations entre la ville mère et la ville nouvelle Ali Mendjeli, de faciliter le déplacement des étudiants vers les différentes universités, le centre hospitalo universitaire (CHU) très fréquenté et de renforcer l'attractivité du centre-ville.

## CHAPITRE VI

### LE DEVELOPPEMENT ET LES FACTEURS D'ÉVALUATION DU SYSTEME DE TRANSPORT COLLECTIF DU GROUPEMENT DE CONSTANTINE

#### Introduction

Le chapitre est composé de trois parties.

En premier lieu, une analyse effectuée sur le système de transport du groupement de Constantine avec l'adoption d'une politique de transports et le trafic sur le réseau, le plan de transport urbain et l'analyse de flux de déplacement urbain dans le groupement. Deuxièmement, une étude des différentes variables en matière de transport. Aujourd'hui, Constantine est l'une des grandes villes algériennes qui a adopté une politique cohérente des transports publics pour offrir une meilleure qualité de vie à ses habitants. Face à ce constat, on peut analyser plus précisément l'organisation actuelle des transports publics. En troisième lieu, l'analyse des différents modes de transport public urbain du groupe Constantine.

Ce chapitre analytique sera consacré à l'étude du plan de transport de passagers dans la grande région de Constantine (rapport de phase II et IV : évaluation de la demande et scénarios d'organisation du transport collectif), effectué entre 2006-2009 par le Bureau d'Études des Transports Urbains – Entreprise Metro d'Alger (BETUR/EMA). Pour cela, nous avons pris en considération les résultats de recherches récentes du Dr. Bendali (2016).

Nous avons aussi effectué des relevés sur le terrain, des entrevues et des observations sur place, dans les trois zones sélectionnées dans le groupe (Constantin, new town Ali Mendjeli, El Khrub). Nous avons analysé les différents modes de transport pour comprendre leurs impacts sur la dynamique urbaine du groupement de Constantine. Dans cette étude, nous avons effectué une enquête auprès des stations urbaines choisies par rapport à leurs localisations et leurs taux de fréquentation à savoir : la station urbaine Zaamouche, le pôle d'échange de la zone industrielle Palma, la gare routière Est Sahraoui Tahar, les points d'arrêt de la télécabine et les points d'arrêt de la ligne du tramway. L'objectif de cette étude est d'évaluer les variables enregistrées en transport collectives,

afin de pouvoir définir en final l'impact des nouveaux modes de transport public sur le groupe Constantine.

### **6.1 Systèmes de transport collectif du groupement de Constantine**

Pendant quelques décennies, le réseau routier de la ville de Constantine a été considéré comme le point faible de la ville, effectivement obsolète et inextensible. Les moyens de transport en commun étaient archaïques. Le centre-ville de Constantine était saturé et étouffé lors des heures de pointe.

Avec l'étalement du groupement de Constantine, la croissance de la population et les migrations quotidiennes interurbaines, de nouvelles lignes de transport ont été créées entre les nouvelles zones urbaines et la ville-mère. Pour cela, l'Etat a mis en œuvre un nouveau plan de transport<sup>10</sup> en 2004, dont l'introduction des nouveaux modes de transport collectif de plus grande capacité, avec un temps minime réduit, moins polluants et qui attirent les usagers, et des opérations d'amélioration des infrastructures routières.

Avec le lancement du plan de modernisation de la métropole de Constantine (PMMC) en 2007, l'agglomération de Constantine par rapport à son importance et à sa position stratégique, a bénéficié de grands projets structurants. Parmi ces projets, la réalisation de l'autoroute Est-Ouest qui joue un rôle primordial dans la circulation intercommunale et inter-wilaya (Fig. 6. 1), la réalisation du pont géant -Viaduc- Salah Bey pour désengorger le centre-ville (Fig. 6. 2 et Fig. 6. 3), l'introduction des nouveaux modes de transport collectif en site propre : La ligne de la télécabine et la première ligne du tramway. En outre, en 2014, Constantine a été désignée comme capitale de la culture arabe pour 2016, ce qui a engendré la réalisation de plusieurs projets touristiques et culturels pour favoriser l'attractivité et l'image de la ville.

Le groupement de Constantine a connu un étalement urbain qui a entraîné la création des villes satellites et des villes nouvelles, pour absorber le flux de la population de la ville mère. A ce titre, deux villes nouvelles (Massinissa et Ali Mendjeli) ont été créées dans la commune d'El Khroub.

---

<sup>10</sup> L'approche adoptée afin d'évaluer la demande de déplacements dans l'agglomération de Constantine est basée sur:

- L'utilisation des données issues de l'étude de faisabilité d'une ligne de tramway 2004
- Construction d'une matrice 2006 sur la base de celle de 2004 en utilisant les hypothèses de mobilité et la prise en compte des résultats des enquêtes de trafic récentes (2006) afin d'opérer les ajustements nécessaires.



6. 1 Autoroute Est-Ouest

(Source : Wikipédia, 2019)



6. 2 Viaduc Salah Bey

(Source : Algérie-dz, 2019)



6. 3 Vue en haut sur le viaduc Salah Bey

(Source : Algérie 360, 2019)

La commune de Constantine est considérée comme pôle urbain de première importance. Limitée dans ses réserves foncières, elle doit donc freiner sa croissance pour y affecter en priorité, son terrain vide disponible à l'intérieur du tissu urbain, les activités et les équipements d'excellence. En effet, la ville nouvelle Ali Mendjeli disposant d'un support foncier très important, demeure le grand devenir de demain de la wilaya de Constantine, divisée territorialement entre Ain Smara et El Khroub. Sa proximité de l'axe autoroutier et de l'activité aéroportuaire, lui vaudra une dynamique urbaine intense (Révision PDAU, 2014, p45).

### **6.1.1 L'adoption d'une politique de transport du groupement de Constantine**

A partir de 2004, l'état exige que les transports ne doivent plus être ignorés dans le processus d'aménagement de l'espace urbain, pour une amélioration et modernisation des modes et lignes de transport collectif et du réseau routier.

De ce fait, il y a eu L'introduction des bus par la société étatique ETUSC, la ligne de la télécabine et la ligne du tramway dans la nouvelle politique de transport. Cependant, les bus ETUSC ont bien trouvé leurs places auprès des usagers, car le système des bus privés, ces dernières décennies, a connu une dégradation massive, que ce soit au niveau de la

qualité ou au niveau de la fiabilité, la régularité , et la gestion anarchique. Par contre les bus ETUSC sont gérés par une entreprise étatique, avec un prix tarifaire unique, pour chaque ligne de déplacement.

La télécabine de Constantine, au début, était considérée comme la solution miracle pour les habitants du quartier de la vieille ville de Constantine. Elle a eu une bonne rentabilité, pendant presque quatre ans. Après, il a subi des arrêts inopinés, de temps en temps. Il y a eu aussi la réduction du nombre de cabines, en raison du manque d'entretien.

L'entreprise de gestion et de maintenance de la télécabine, a été prise en charge par des spécialistes du domaine du transport par câble :Entreprise des Transports Aérien par Câble (ETAC).

Des critiques ont été formulées à l'égard de l'introduction du tramway, en particulier en ce qui concerne le tronçon court, et le choix du district de Zouaghi Slimane comme point d'arrivée. Finalement, la première ligne de tramway a été une grande réussite pour les habitants. Le succès de la première ligne a démontré l'efficacité du tramway comme mode de transport, et a attiré de nouveaux usagers vers les transports collectifs, si bien qu'une première et deuxième extension de la ligne du tramway sont mises en service.

### **6.1.2 Le plan de transport urbain**

L'étude intitulée Plan de Transport des voyageurs dans l'agglomération de Constantine, menée par le bureau d'études des transports urbains (BETUR) de l'entreprise Métro d'Alger (EMA) couvre le territoire de la wilaya. Néanmoins, le plan de transport a pour but de faire une description et d'analyser le fonctionnement du réseau de transport englobant le périmètre urbain de Constantine à travers ces cinq communes et des lignes intercommunales.

Il consiste aussi à assurer le transport collectif du territoire, pour avoir une bonne organisation, une meilleure exploitation, veiller sur les conditions de déplacement des voyageurs et améliorer le paysage urbain de l'agglomération de Constantine. Le transport collectif urbain (TCU) de voyageurs par bus, contient les bus privés et les bus étatiques (ETUSC), est constitué de 62 lignes privées desservant le groupement de Constantine et 27 lignes étatiques desservant la commune de Constantine, El Khroub et Ain Smara (Tab. 6- 1).

6- 1 Description du réseau de transport collectif par bus en 2021. (Sources : Bureau transport voyageur (BTV), 2018 ; Bilan DTWC, 2018)

	Echelle de dessert	Nombres de lignes	Nombre de Véhicules	Longueur du réseau	Capacité
Bus privés	Groupement	62	1 138	709	/
Bus ETUSC	Constantine, El Khroub, Ain Smara	27	54	70	/

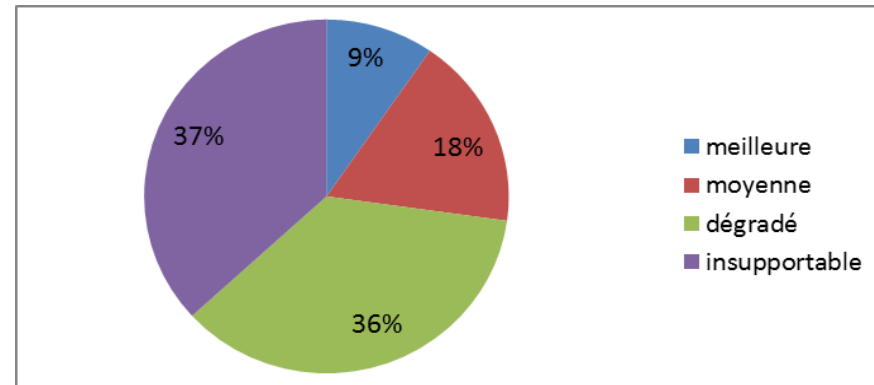
Les bus privés toujours en surcharge ce qui, provoquent un inconfort pour les usagers, alors que la réglementation en matière du nombre de passagers autorisés, n'a jamais été respectée même durant la période COVID-19. Aussi, le temps de déplacement et d'arrêt n'est ni étudié, ni respecté par les conducteurs, contrairement aux bus ETUSC, dont les conditions de déplacements sont plus agréables par rapport à la perception des usagers.

Les usagers des bus privés ne sont pas satisfaits des conditions de déplacement. Ils estiment que le temps de déplacement est long, avec manque d'information, voire inexistant (aucun respect du temps d'arrêt) (Fig. 6. 4).

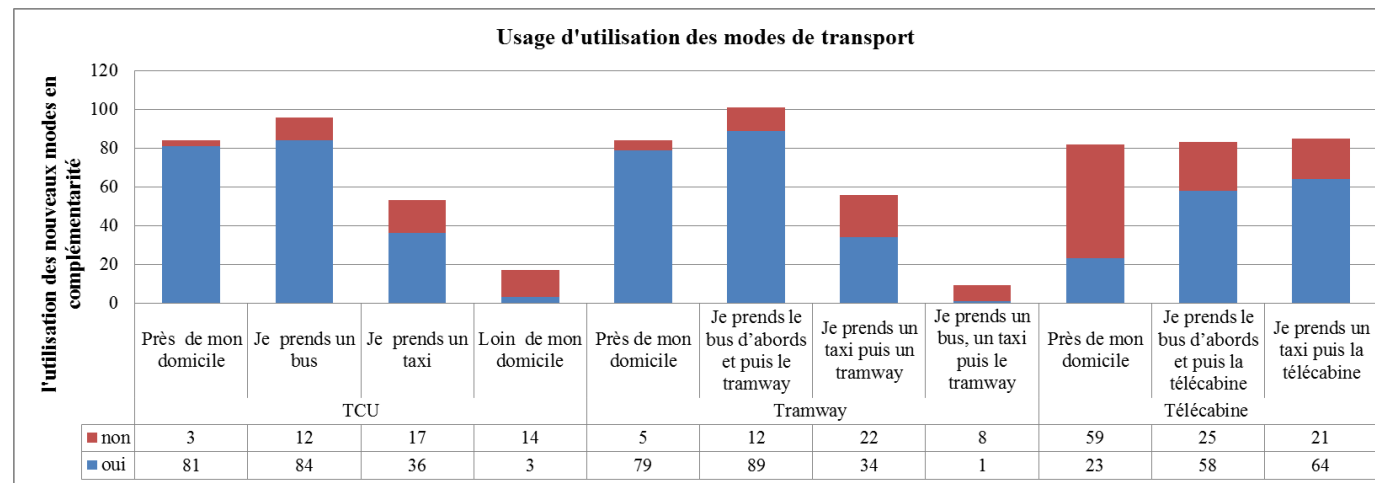
Ainsi, ce plan a pour objectif d'offrir aux usagers une grande variété de modes de déplacements, d'améliorer les modes de transport existants, et introduire de nombreux systèmes intermédiaires (tramway et télécabine), afin de répondre aux besoins de déplacements des Constantinois. Pour cela, le plan de transport des voyageurs dans l'agglomération de Constantine, propose à chaque révision, un planning d'actions et propose aussi des scénarios à court, moyen et long terme.

L'utilisation des différents modes de transport est presque défini par les déplacements en bus privé et étatique, mais dans la plupart du temps, on peut obtenir le mode désiré, que ce soient taxi, bus, tramway ou télécabine (Fig. 6. 5).





6. 4 Conditions temps de déplacement pour les usagers de bus privés  
(Source: enquête sur terrain, 2015-2016)



6. 5 Usage d'utilisation des modes de transport et si l'usage soit en complément par d'autres modes de transport  
(Source: enquête sur terrain, 2015-2016)

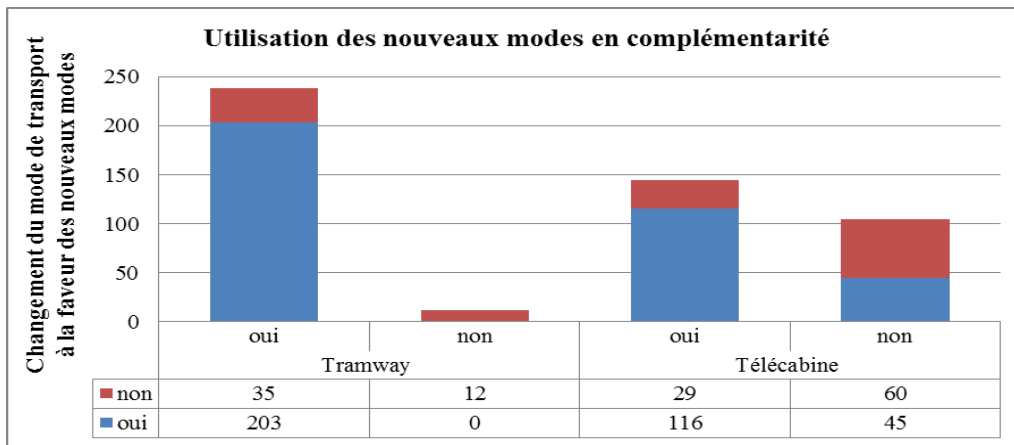
Les scénarios présentés dans le cadre du plan de transport de l'agglomération de Constantine , avaient pour objectif d'obtenir un système de transport urbain multimodal, fonctionnel, intégré et performant, répondant aux besoins de mobilité et d'accessibilité des habitants. Cependant, au niveau des transports collectifs, le schéma organisationnel du transport collectif proposé est conçu autour de la mise en place de modes lourds de TCSP (tramway et train), qui permettraient d'améliorer le service sur les radiales ,vers l'hyper-centre.

Trois horizons ont été ciblés lors de l'étude du plan de transport des voyageurs dans le groupement de Constantine. L'élaboration des scénarios a été réalisée en fonction d'une augmentation dans le temps de la demande en déplacement, et de l'estimation des prévisions socio-économiques de l'aire d'étude. De la sorte, l'élaboration des scénarios s'est faite par la définition des axes structurants, avec le choix des modes et des performances, ainsi que la restructuration des lignes de bus, en accord avec les axes lourds structurants.

Effectivement, le plan de transport intercommunal a pour but de réaliser une meilleure couverture et un meilleur maillage du réseau de bus, assurer une connexion entre les lignes de transport collectif reliant les différentes communes et enfin, créer des gares routières de type B dans les chefs-lieux de daïras. De plus, la complémentarité entre bus, taxi, tramway, télécabine et train est en cours de développement en Algérie. Au niveau de la capitale Alger, l'état a créé une intermodalité avec un ticket unique pour un déplacement dans plusieurs modes de transport (métro, tramway, télécabine, bus ETUSA).

A Constantine, la complémentarité n'existe pas au niveau des stations urbaines et des gares routières, sauf le pôle d'échange de la zone industrielle Palma qui offre cette complémentarité entre les taxis collectifs, les bus et le tramway. Aussi une gare routière multimodale a été proposée au niveau de Zouaghi Slimane, un projet toujours en attente. Avec l'arrivée de la télécabine et du tramway comme des nouveaux modes de transport en site propre à Constantine, avec de nouvelles habitudes d'exploitation et d'utilisation quotidiennes, les usagers ont un meilleur comportement au sein des moyens de transport.

Les usagers interrogés utilisent les nouveaux modes de transport en complémentarité, et ils optent pour le mode le plus rapide, confortable et sûr, par rapport aux anciens modes( bus et taxi), surtout au niveau des zones urbaines denses où les moyens de transport sont inexistantes. Donc le tramway et la télécabine devenaient la solution demandée par les habitants (Fig. 6. 6).



## 6. 6 Usage d'utilisation des modes de transport et si l'usage soit en complément par d'autres modes de transport

(Source: enquête sur terrain, 2015-2016)

Donc pour un territoire donné, il est nécessaire de disposer au préalable d'un certain niveau de culture et de pratique, pour les nouveaux et anciens modes de transport, afin que la complémentarité entre les différents modes, connaisse des possibilités de développement.

Le réseau de transport collectif urbain actuel du groupement de Constantine est constitué de :

- Deux lignes de tramway « Ben Abdelmalek Ramdane – Zouaghi Slimane » et « Zouaghi Slimane – Kadri Brahim Nouvelle Ville Ali Mendjeli » ;
- Une ligne de télécabine « Faubourg – CHU – Ttattache » (en arret) ;
- 2 lignes de train de banlieue « Gare centrale ver le Nord » et « Gare centrale vers le Sud » ;
- 62 lignes de bus privés et 27 bus ETUSC.
- 3604 taxis collectifs

Les objectifs assignés au plan de transport urbain à moyen et long terme, consistent à répondre à une mobilité TC assez conséquente, de l'ordre de 0,5 déplacements/perso/jour, et à desservir les nouvelles zones d'extension prévues par le PDAU (Plan de transport, 2009) (Fig. 6. 7).

**Miser sur le transport collectif urbain et interurbain  
comme instrument privilégié pour résoudre la  
problématique des transports, répondre au besoin  
d'accessibilité et de mobilité des Constantinois et  
contribuer au développement économique et social de  
la Wilaya de Constantine.**



ORIENTATIONS		
TRANSPORT		AMÉNAGEMENT
<b>I - Améliorer l'offre</b>	<b>II- Mieux gérer la demande</b>	<b>III- Aménager en favorisant les transports collectifs</b>
1. Des réseaux partagés. 2. Des réseaux hiérarchisés. 3. Des réseaux maillés.	4. Continuité des déplacements. 5. Gérer la demande par des mesures incitatives et/ou dissuasives. 6. Politique de stationnement incitative	7. Orienter l'urbanisation autour des corridors des modes lourds de TC. 8. Intégrer le concept de compétitivité territoriale (pour Rapprocher les besoins des usagers)

### 6. 7 Conceptions et orientation du plan de transport

(Source : Etude du plan de transport de voyageurs dans l'agglomération de Constantine, 2009)

Les actions engagées depuis l'année 2018 sont :

- Application du plan de transport approuvé par l'APW, notamment la création des nouvelles lignes reliant les grands pôles urbains nouvellement créés.
- Etude d'un nouveau plan de répartition des moyens TC urbains (transfert de la station urbaine Khemisti).
- Amélioration du parc des moyens TC (âge moyen) par l'application de la nouvelle circulaire ministérielle n°738/17 du 30/12/2017.
- Création d'une nouvelle desserte au profil du pôle urbain de Massinissa.
- Renforcement du réseau exploité par l'ETUSC par des nouveaux véhicules (8 autobus)

- Accueil, orientation et prise en charge des préoccupations des citoyens.
- La poursuite des opérations de contrôle programmées par les services de la direction destinées aux infrastructures d'accueil et traitement des voyageurs, pour veiller à les maintenir dans de bonnes conditions d'exploitation, notamment en matière d'hygiène et de sécurité.

### **6.1.3 Flux de déplacement urbain dans le groupement de Constantine : la mobilité constantinoise en augmentation**

Bien que les migrations alternantes et les études à domicile soient les plus étudiées, elles représentent environ la moitié de l'ensemble des migrations alternantes. Il est donc important de ne pas oublier les autres raisons des déplacements qui sont essentiellement liées aux loisirs et aux tâches de la vie quotidienne.

Les déplacements peuvent aussi être analysés à travers le prisme des principaux pôles générateurs. Certains établissements engendrent, chaque jour, des flux de déplacement importants (universités, instituts, hôpitaux, lycées, écoles...), tandis que d'autres, peuvent attirer ponctuellement un nombre élevé de personnes (centres commerciaux, salle de spectacles, stades...).

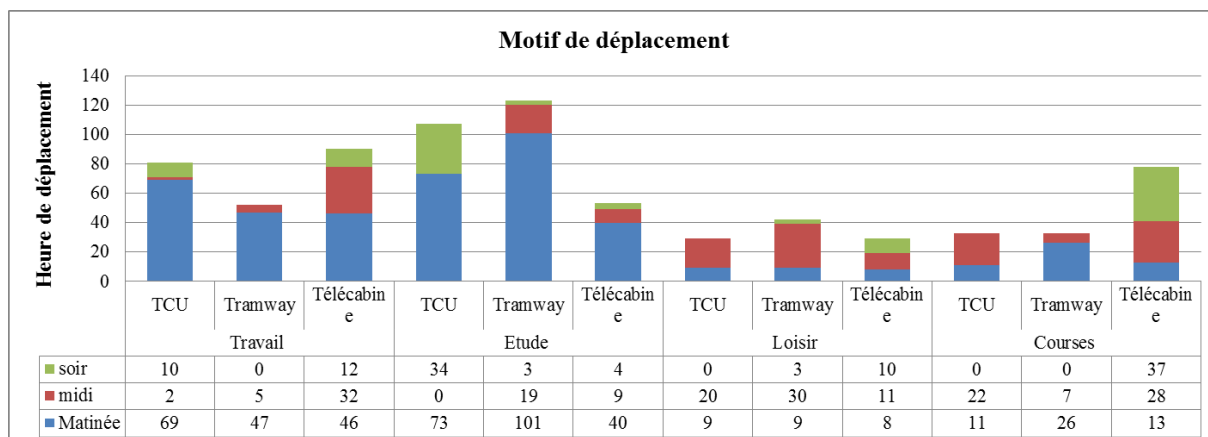
Toutefois, une tendance indique que les migrations journalières sont principalement centripètes le matin, qui est un mouvement vers le centre-ville, et centrifuge le soir, qui est un mouvement vers la périphérie.

La mobilité urbaine des habitants est définie par l'ensemble des déplacements de personnes relatifs à des activités quotidiennes liées au travail, aux études, aux achats et aux loisirs ; inscrits dans un espace urbain, qui est le groupement de Constantine. Notamment ces déplacements se font par des moyens de transport (bus et taxi, télécabine, tramway) dans trois périodes de la journée (matin, midi et soir).

Le motif étude, y compris les étudiants scolaires et universitaires, prennent la grande part dans l'utilisation des différents modes de transport, surtout dans la matinée, suivi aussi par le motif travail dans la matinée, et en dernier lieu les loisirs vers midi et les courses à midi et le soir (Fig. 6. 8 et Fig. 6. 9).

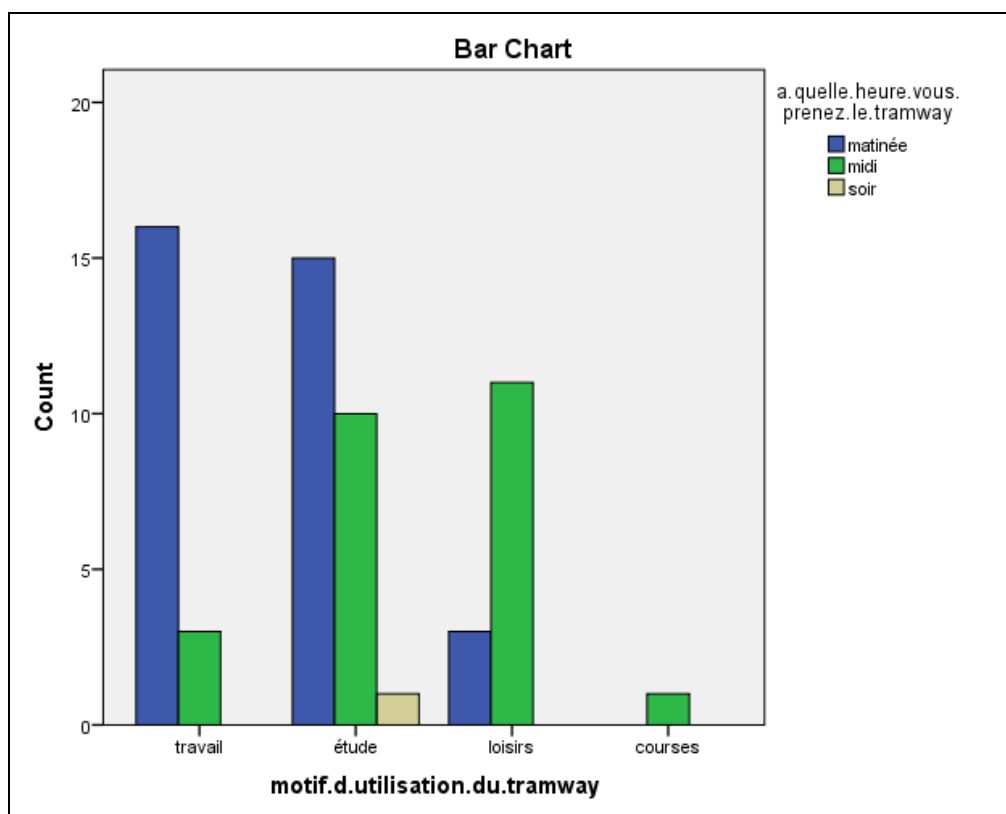
De ce fait, les migrations journalières domicile-travail et domicile-étude, représentent la majeure partie des flux de déplacements en heures de pointe et sont donc les plus analysés,

car ce sont celles qui posent le plus de problèmes de transport, du fait qu'elles interviennent sur des créneaux horaires restreints.



### 6. 8 Motif de déplacement et l'heure de déplacement

(Source: enquête sur terrain, 2015-2016)



### 6. 9 Motif de déplacement et l'heure de déplacement pour la ligne extension du tramway

(Source: enquête sur terrain, 2021)

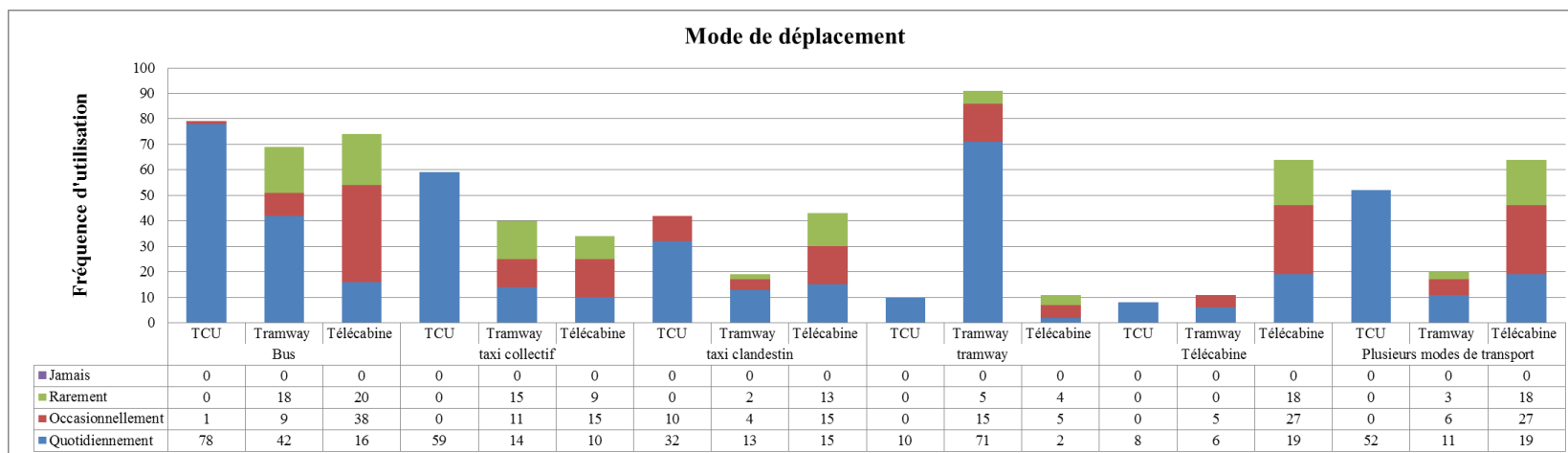
Les heures de pointe pour les transports collectifs urbains se situent aux alentours de 7h30 le matin et de 17h30 l'après-midi, en même temps que celles des déplacements mécanisés qui sont de 7h00 à 9h00 le matin et 16h00 à 19h00 l'après-midi (Fig. 6. 10).

Il est nécessaire de préciser que la majeure partie des constantinois travaillent sur les territoires du groupement de Constantine, ce qui révèle que les problèmes de transport aux heures de pointe, seraient donc aussi le fait d'actifs résidant hors périmètre urbain et venant travailler dans l'une des communes de groupement. Ce qui est montré dans la Figure 64 au-dessus, la fréquence d'utilisation pour les différents modes de transport est presque quotidiennement, surtout pendant l'année scolaire et universitaire, et deviennent occasionnellement pour les personnes non-captives ainsi que les retraités et les chômeurs qui ne se déplacent pas régulièrement.

En se basant sur l'étude du plan de transport de voyageurs dans l'agglomération de Constantine en 2008, celle-ci indique que la majorité des déplacements (75%) est effectuée pour des motifs non obligatoires. « L'échange » représente la nature principale de ce trafic avec plus de 79% du trafic global sur les postes du cordon extérieur (74% avec les agglomérations du périmètre urbain, contre près de 6% avec les communes hors périmètre urbain). Ce résultat conforte les précédents témoignages relatifs à l'attrait exercé par le périmètre urbain de Constantine sur les wilayas limitrophes. Le trafic de transit représente près de 21% de l'ensemble du trafic franchissant les limites de la wilaya.

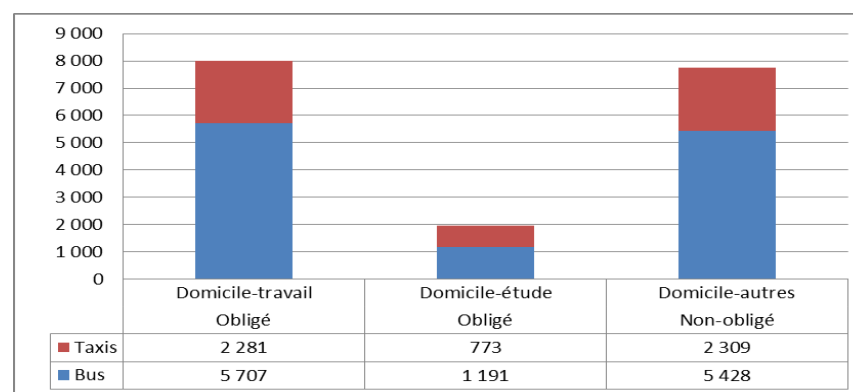
La répartition des déplacements sur l'ensemble des réseaux, démontre un rapport pratiquement équilibré entre les raisons obligatoires et celles qui ne le sont pas. Ceci est dû en particulier à la période d'enquête de mi-journée couvrant presque tous les motifs.

Dans le cas du motif obligé, les modes bus, taxi et train sont beaucoup plus utilisés pour le motif domicile-travail (plus de 40%) que pour le motif domicile-étude (moins de 14%). Cet écart s'explique notamment par le privilège accordé aux étudiants à travers un réseau spécialisé, dont le taux d'équipement est de 4,7 bus, équivalant à 100 places pour 1000 étudiants (Fig. 6. 11).



### 6. 10 Mode de déplacement et la fréquence d'utilisation des modes de transport

(Source: enquête sur terrain, 2015-2016)



### 6. 11 Motif de déplacements par réseau et par mode dans le groupement de Constantine

(Source : Plan de transport de voyageurs dans l'agglomération de Constantine, 2008)



L'analyse des déplacements de la population constantinoise a ainsi permis de mettre en lumière l'importance de la mobilité intra urbaine. Par conséquent, l'importance de développer des transports collectifs urbains, face à une demande en augmentation, même la voiture, préserve encore une part prépondérante.

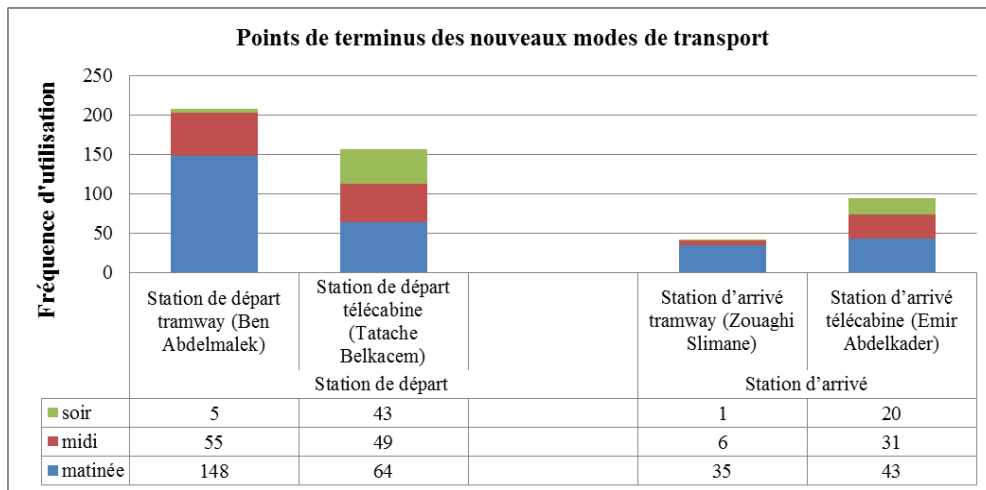
Une part conséquente des déplacements en transports collectifs urbains, s'effectue dans l'hyper-centre, alors que la situation de hausse généralisée du prix de l'énergie, notamment du pétrole, devrait diminuer la part de la voiture au profit des transports collectifs.

L'utilisation d'un mode de transport particulier est déterminée par l'offre des modes alternatifs qui s'offrent aux particuliers, dont la place prépondérante de la voiture dans les déplacements globaux, s'est accentuée en tant que mode alternatif de transport facilement accessible, et ne laisse qu'une faible place aux transports collectifs.

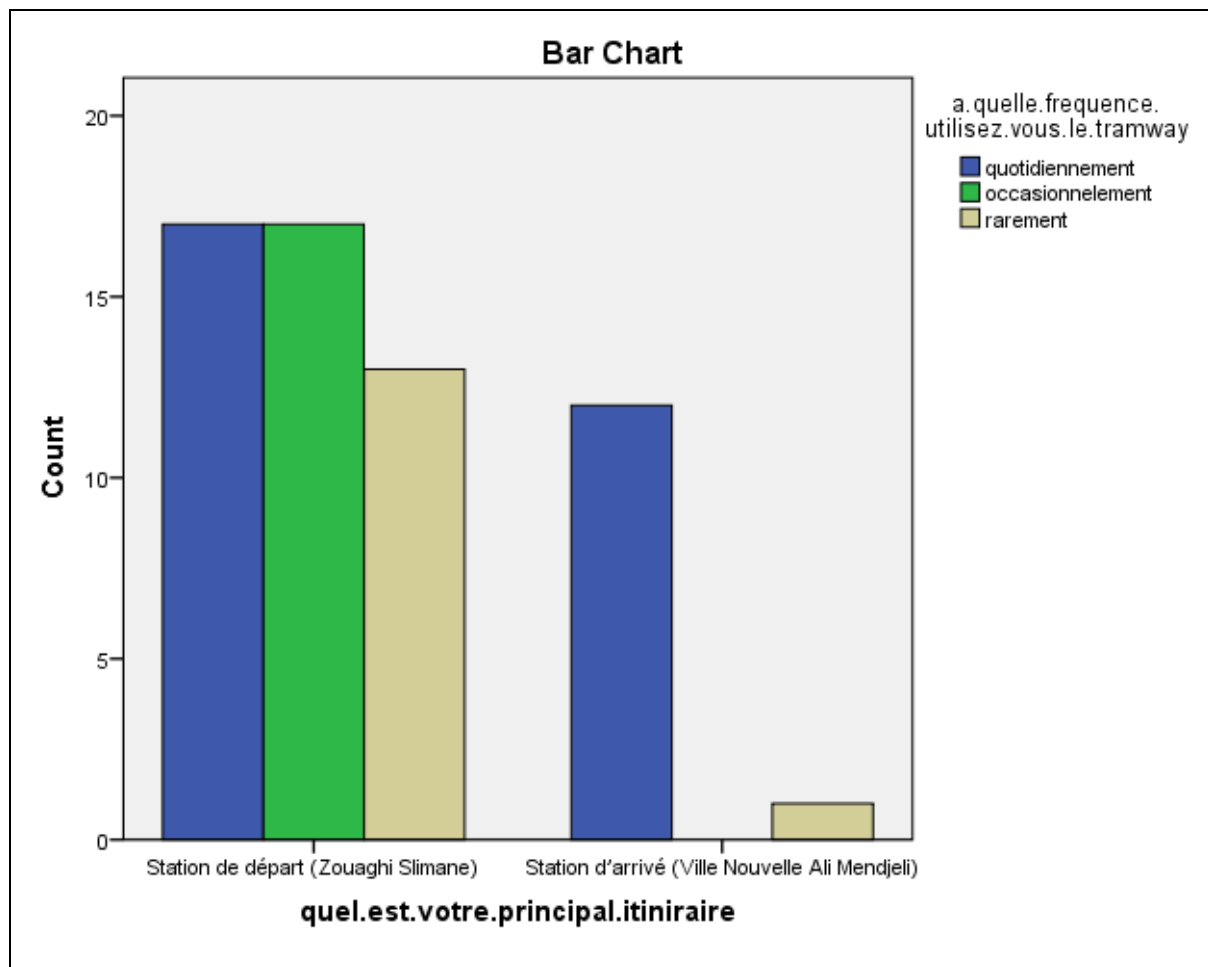
L'utilisation des points de départ à la matinée, pour les nouveaux modes de transport à Constantine, est plus forte que celle des points d'arrivée. Cette forte utilisation est confiée à la rapidité et régularité du temps de déplacement par rapport aux anciens moyens de déplacement. Pour le cas de la télécabine, on remarque que son utilisation est pour toute la journée au niveau des deux stations, qui révélant le problème du manque de moyens de déplacement dans cette zone (Fig. 6. 12).

Ces dernières décennies, l'étalement urbain à Constantine a rendu difficile pour les transports en commun la rivalité) avec les voitures, alors que les transports en commun restent compétitifs dans l'hyper centre (Fig. 6. 13). Les conditions de mobilité sont générées par l'évolution de la vie citadine et. La question primordiale en matière de transport collectif, est de connaître l'évolution des motifs d'utilisation des transports collectifs urbains.

La mobilité des voitures particulières se traduit par une concentration sur les grandes voies de circulation, embouteillées lors des heures de pointe, à savoir la route nationale 3, la route nationale 79 et le chemin wilaya 101. Si le centre-ville n'a pas été conçu pour favoriser le déplacement des voitures particulières, il en est autrement pour les axes autoroutiers et des rocade périphériques. Tandis que l'automobile, a donc modelé la ville pour faciliter son utilisation, laissant ainsi les transports urbains collectifs s'ajuster à cette nouvelle dynamique urbaine, en matière de circulation. En conséquence, tous les aménagements urbains ont été réalisés pour favoriser le déplacement motorisé dans le tissu urbain, notamment en ce qui concerne le réseau viaire, mais aussi à travers la création de parkings.



6. 12 Fréquence auprès des points des terminus pour le tramway et la télécabine  
(Source: enquête sur terrain, 2015-2016)



6. 13 Fréquence auprès des points des terminus pour la ligne extension du tramway  
(Source: enquête sur terrain, 2021)

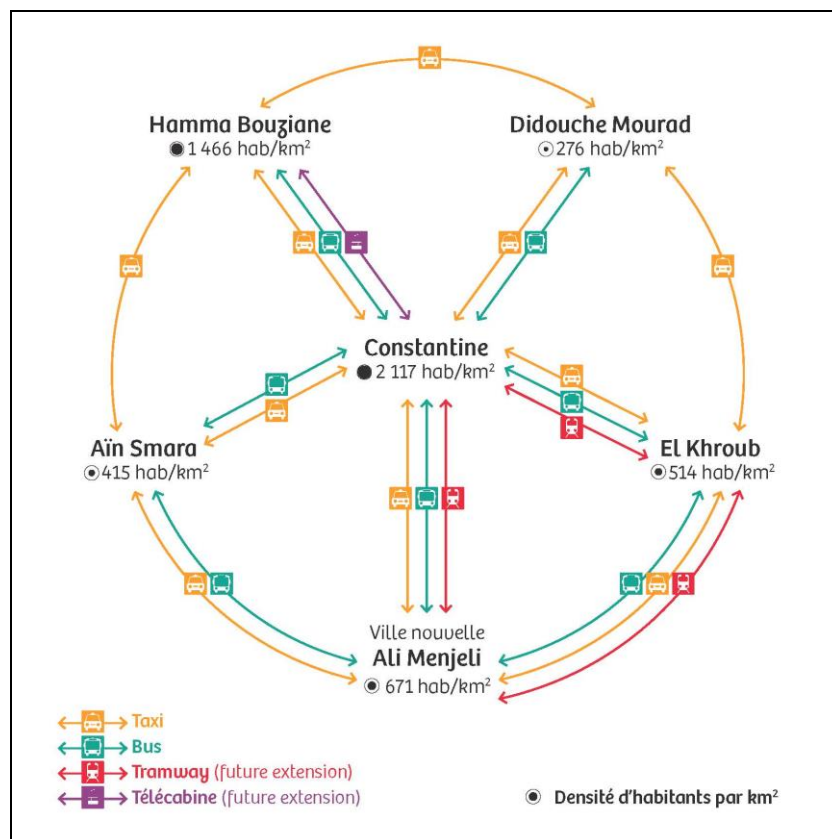
De manière générale, les transports collectifs sont relativement peu utilisés par rapport à la voiture, même si le réseau collectif (TCU et TCSP) transporte plus de 16 605 715 voyageurs

par jour. Toutefois, ils sont très souvent utilisés pour accéder au centre-ville, où la voiture a de réelles difficultés en termes de circulation, et de parking, pendant les heures de pointes (Tab. 6- 2).

6- 2 Fréquentations journalières des modes de transport année 2015. (Source : enquête ménage 2000, SETRAM, ETAC, 2015)

Moyen de transport	Déplacements /jour
Bus	14 426 850
Taxi	2 077 250
Tramway	21 019
Télécabine	9 346
Train	71 250

Ainsi, un le quart des liens liaisons entre la commune de Constantine et les communes voisines, se fait au moyen de modes collectifs. Néanmoins, la décision de recourir à un mode de déplacement collectif, est fortement liée à l'offre existante, et au caractère primordial du déplacement. (Fig. 6. 14).



6. 14 Les modes de déplacement entre les différentes communes du groupement de Constantine (Source : Auteure, 2020)

## **6.2 L'évaluation des variables de systèmes de transport collectif urbain (TCU) et les nouveaux modes de transport collectif urbain du groupement de Constantine**

De nombreuses variables peuvent être prises en compte dans l'évaluation de chacun de ces réseaux de transport en commun. Parmi les variables sociales, on retrouve la rationalisation de l'offre du transport entre les différents modes de transport pour un trajet, la place des personnes à mobilité réduite dans l'offre, et l'aménagement des différents modes. De plus, les variables économiques sont les plus dominantes par rapport à leur importance dans l'évolution de l'économie de la ville.

### **6.2.1 Rationalisation de l'offre de transport entre les différents modes de transport**

Les moyens de transport collectif urbain (privé et public), n'ont pas des prix fixes pour un seul voyage. Tout dépend de la station d'arrêt voulu : Quand les distances sont longues, les prix sont plus chers. Contrairement, la télécabine et le tramway ont un prix fixe pour la totalité du trajet.

Les moyens de transport classiques (bus et taxis) n'ont pas proposé d'offres à leurs usagers. L'introduction de la télécabine, n'a pas aussi mis d'offres. En revanche, le tramway dès son introduction, la société d'exploitation (SETRAM), a mis des offres tarifaires pour toutes les catégories selon l'âge et l'occupation.

Parmi les acteurs de l'offre de transport à Constantine, les opérateurs sont ceux dont le métier est en interaction directe avec les usagers. À ce titre, ils sont responsables du bon fonctionnement des réseaux pour assurer les services dans des conditions de sécurité, de confort et de performance. Cette dernière est traitée selon plusieurs aspects, à savoir : la gestion et la maintenance des équipements, la qualité de service, la connexion entre les réseaux, la complémentarité entre les différentes directions...etc. D'après les réponses aux entretiens effectués avec plusieurs responsables de différentes directions de transport à Constantine (ETUSC, ETAC, SETRAM, DTWC), à l'état actuel, il n'existe pas une offre rationalisée entre les différents modes de transport collectif, mais des prévisions à moyen et long terme, en envisageant de développer l'offre du transport, et de rationaliser le ticket de voyage pour les différents modes.

Durant l'année universitaire 2013-2014 l'université Salah Boubnider Constantine 3 a été inaugurée pour accueillir des milliers d'étudiants, avec une capacité de 44 000 places

pédagogiques. Cependant, les premières années, les étudiants ont fait face à des difficultés de déplacement pour arriver à l'université, passant par les points d'arrêt au niveau de la ville nouvelles Ali Mendjeli, et en prenant plusieurs modes de transport. Ce qui pose le problème de créer une ligne directe allant du point d'arrêt au niveau Zouaghi Slimane vers l'Université passant par la bretelle réalisée au niveau de l'autoroute Est-Ouest. Mais en 2016, la SETRAM et l'ETUSC ont créé un abonnement mensuel unique multimodale de 1500 Dinars Algérien pour les usagers avec des voyages illimités (Fig. 6. 15).



6. 15 Abonnement mensuelle unique multimodal

(Source :Auteure, 11/2016)

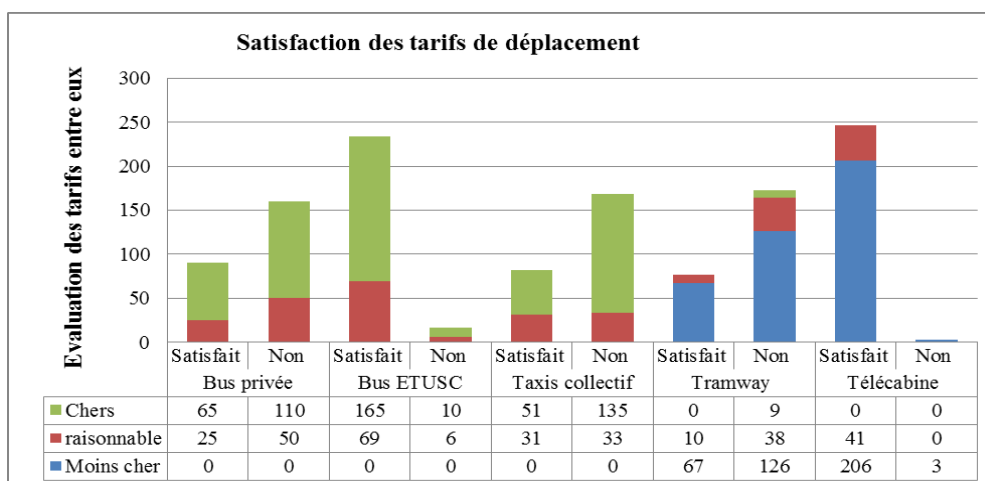
Huit bus-tram ont été mis en service pour assurer la liaison entre Zouaghi Slimane et l'université Salah Bounider Constantine 3 à partir de 7h00 h du matin jusqu'à 18h00 h de soir. Cette ligne a connu une fréquentation très importante par les étudiants et les fonctionnaires de l'université par rapport à la rapidité du trajet et le gain du temps avec un tarif de 20 Dinars Algériens (Fig. 6. 16).



6. 16 Le Bus-Tram en heure de pointe

(Source :Auteure, 9/2018)

Les usagers sont satisfaits par les nouveaux modes de transport public (télécabine et tramway) qui offrent un tarif moins cher; cela révèle que les nouveaux modes sont plus adéquats aux besoins des habitants, sachant que les classes sociales qui fréquentent quotidiennement les moyens de transport sont les étudiants, les personnes actives et les personnes âgées (Fig. 6. 17).



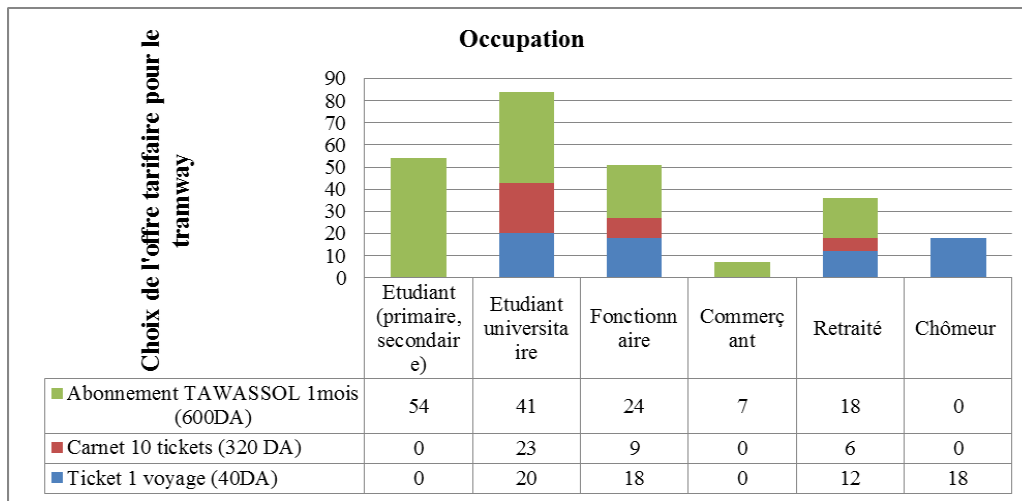
6. 17 Satisfaction des tarifs de déplacement et évaluation des tarifs entre les différents modes de transport

(Source: enquête sur terrain, 2015-2016)

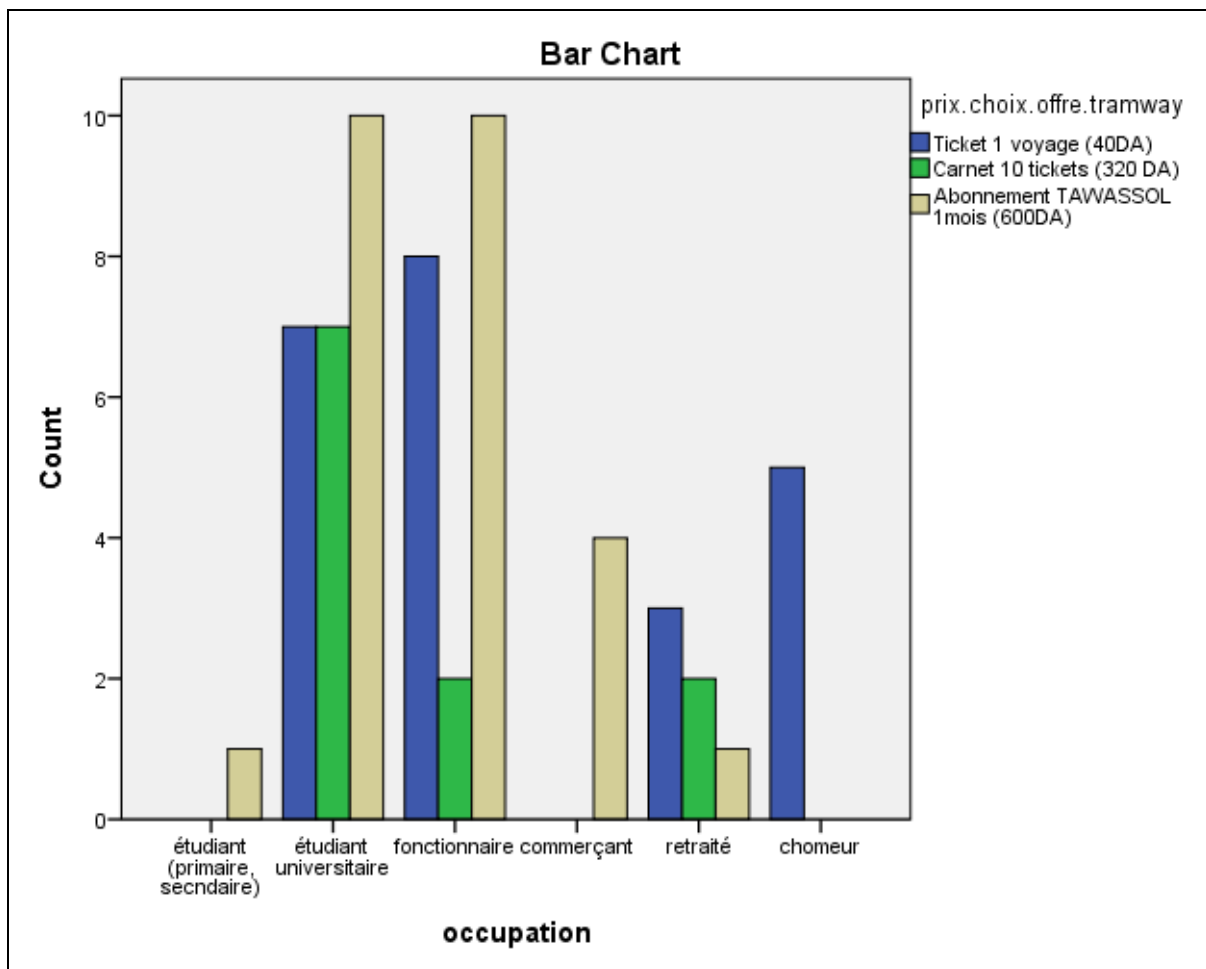
Les interrogés affirment que les moyens de transport qui ne sont pas contrôlés par les organismes spécialisés, tels que les bus privés et les taxis, ‘les clandestins’ (transport collectif en taxi) sont les seuls qui n’ont pas un tarif fixe car les prix changent quotidiennement.

La SETRAM est la seule société ayant mis une gamme tarifaire pour les élèves, les étudiants universitaires, les personnes à mobilité réduite, les personnes âgées, avec un ticket pour un seul voyage, un carnet pour dix voyages et un abonnement Tawassol hebdomadaire illimité et un abonnement Tawassol mensuel illimité. Cependant, en Septembre 2022, la SETRAM a ajouté une nouvelle offre tarifaire gratuite pour tous les étudiants universitaires.

57% des personnes interrogées utilisent l’offre abonnement Tawassol mensuelle. Ce sont principalement des étudiants et des universitaires : 26% utilisent le ticket 1, seul voyage de cette même catégorie sociale, et enfin 17% utilisent le carnet de 10 voyages (Fig. 6. 18 et Fig. 6. 19).



6. 18 Occupation des usagers et choix de l'offre tarifaire pour le tramway  
(Source: enquête sur terrain, 2015-2016)



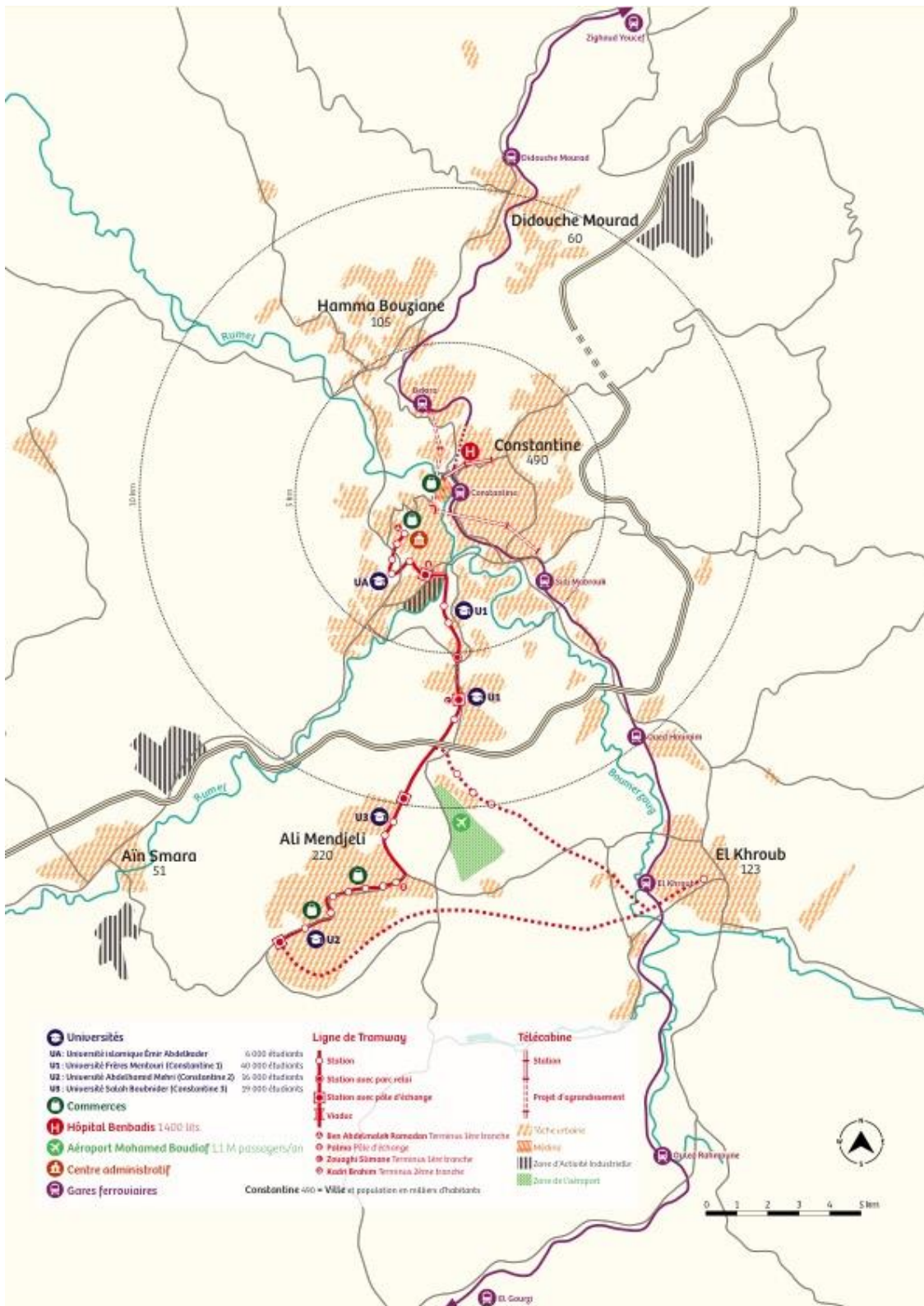
6. 19 Occupation des usagers et choix de l'offre tarifaire pour la ligne extension du tramway  
(Source: enquête sur terrain, 2021)

Avec la mise en service de la première extension de la ligne du tramway allant de Zouaghi Slimane jusqu'à Kadri Brahim en 2019, le nombre de Bus-Tram a régressé de temps en

temps, jusqu'à sa disparition totale –au niveau de la station de Zouaghi Slimane, surtout avec l'arrivée de la pandémie COVID-19.

Le groupement de Constantine dispose de plusieurs modes de transport collectif urbain, ainsi que de pôles intermodaux (gares routières, stations urbaines et pôles urbains), afin de créer les liaisons urbaines et interurbaines. Le rôle des points d'échanges, est en relation avec le flux du groupement qui exige un rôle fonctionnel important. Les grands équipements comme l'aéroport, les stades, les universités, les hôpitaux, les banques ou encore les fonctions d'échanges d'ampleur internationale, se concentrent dans les communes les plus importantes (Constantine et El Khroub) (Fig. 6. 20).





6. 20 Carte des infrastructures lourdes de transport à Constantine et de leurs projets d'extension

(Source : Esquisse de la carte par l'auteur, cartographie Pierre de Fleurian, 2020)

## 6.2.2 La place des personnes à mobilité réduite (PMR). Etat existant, proposition et aménagement

L'Algérie compte environ deux millions de personnes en situation d'handicap, selon l'Office National des Statistiques (ONS, 2008), s'élève à un million de personnes titulaire d'une carte d'handicap en 2020 (Ministère de solidarité nationale, 2020).

Le déplacement d'une personne à mobilité réduite PMR peut s'avérer un véritable parcours du combattant. A partir du 9 Janvier 2002, il y a eu la reconnaissance officielle des PMR comme un groupe spécifique. Cette date a été marquée par une loi de promotion et de protection, adoptée par l'Assemblée populaire nationale. Cependant, aujourd'hui, il reste beaucoup à faire pour intégrer ces personnes comme il se doit, à commencer par appliquer les différents décrets établis par le gouvernement algérien et respecter les résolutions de la convention de l'Organisation des Nations Unies (ONU) du 13 Décembre 2006.

Les différents moyens de transport collectif dans l'agglomération de Constantine, ne sont pas adaptés aux besoins des PMR, ni dans leur aménagement intérieur, ni dans l'accessibilité initiale par la porte d'entrée. Toutefois, l'accessibilité des nouveaux modes de transport aux PMR, a été considérée comme un objectif prioritaire.

Différentes mesures ont été prises pour répondre aux différents besoins des personnes dans l'aménagement intérieur et extérieur (Fig. 6. 21 et Fig. 6. 22).











6. 21 L'accès de la télécabine  
(Source : Auteure, 2017)



6. 22 L'accès du tramway de  
(Source : Auteure, 2019)

La télécabine et le tramway de Constantine répondent totalement à l'accessibilité des PMR, la chaussée du tramway contient des dalles d'éveil podotactile pour les aveugles et malvoyants, pour les aider à suivre leurs cheminements sans obstacles. Ces dalles ayant un repère visuel et un repère tactile. En conséquence, cette qualité augmente donc le potentiel d'utilisateurs du tramway, et permet aussi de raccourcir le temps d'entrée et de sortie de tous les usagers aux stations (Tab. 6- 3).

6- 3 Aménagement intérieur et extérieur du tramway et accessibilité des PMR. (Source : Auteure, 2020)

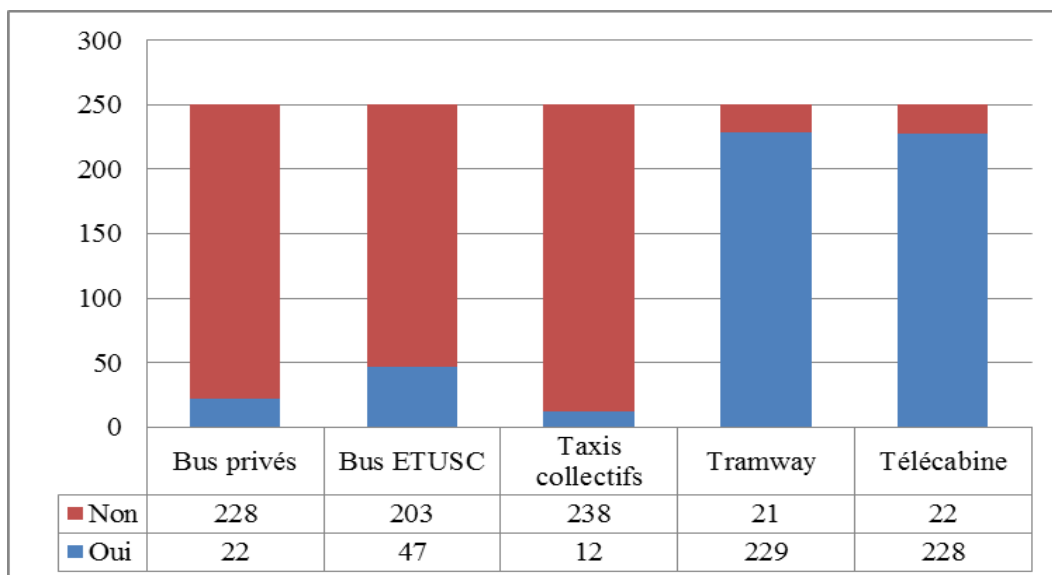
Description	Photos	Description	Photos
L'entrée du tramway de Constantine est adaptée à l'accessibilité interieur des PMR		Le pavage de la chaussée du tramway facilite la circulation des PMR.	
L'accès exterior du tramway est adapté à l'accessibilité des PMR.		Existence des rampes tout au long de la chaussée du tramway pour facilité l'accessibilité des PMR.	
Une dalle d'éveil podotactiles au niveau de la chaussée du tramway de Constantine pour faciliter la circulation des personnes malvoyant et eveugles.		La banquette et assis-debout sont adaptées aux PMR du tramway de Constantine.	
Le boutons pour demander l'arrêt destinées aux PMR.		La chaussée est incliné pour faciliter la circulation de la chaise roulante.	

Par solidarité avec les PMR, le tramway de Constantine a mis en place une offre gratuite (Fig. 6. 23 ; Fig. 6. 24). Cependant, les lignes du tramway ont été pensées dès la conception pour faciliter l'accessibilité du réseau de transport urbain aux PMR, à savoir :

- Des annonces visuelles et sonores permettent de se repérer au cours du déplacement ;
- Des rampes d'accès en pente douce facilitent l'entrée et la sortie en station ;
- Une bande d'éveil permet de signaler la proximité de la bordure du quai ;
- Les stations sont de plain-pied pour faciliter l'accès.



6. 23 Solidarité pour les personnes à besoins spécifique avec une offre gratuite  
(Source :Auteure, 11/2019)



6. 24 Confort d'aménagement et accessibilité des PMR au niveau des différents modes de transport

(Source: enquête sur terrain, 2015-2016)

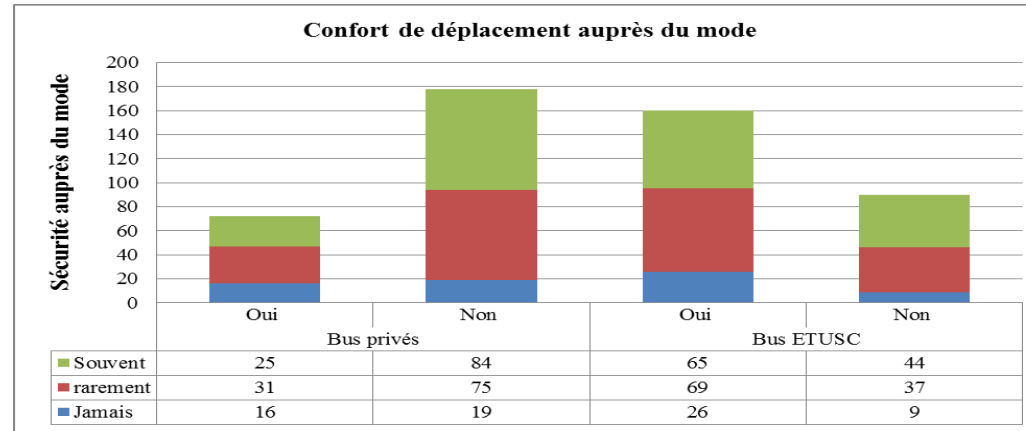
### **6.2.3 La fiabilité et le confort face à la régularité du temps de transport par rapport au gain du temps**

L'enjeu initial des différents organismes de transport à Constantine est de réduire le temps que passe l'utilisateur dans les transports collectifs. Cependant, la fiabilité du temps de différents modes de transport est considérée comme une valeur unitaire qui ne devrait pas faire défaut aux analyses socio-économiques.

La pénibilité des déplacements auprès des Bus privés et les taxis clandestins dans le groupement de Constantine, a tendance à augmenter avec le caractère de l'inconfort, le non-respect du temps d'arrêt et le temps de trajet.

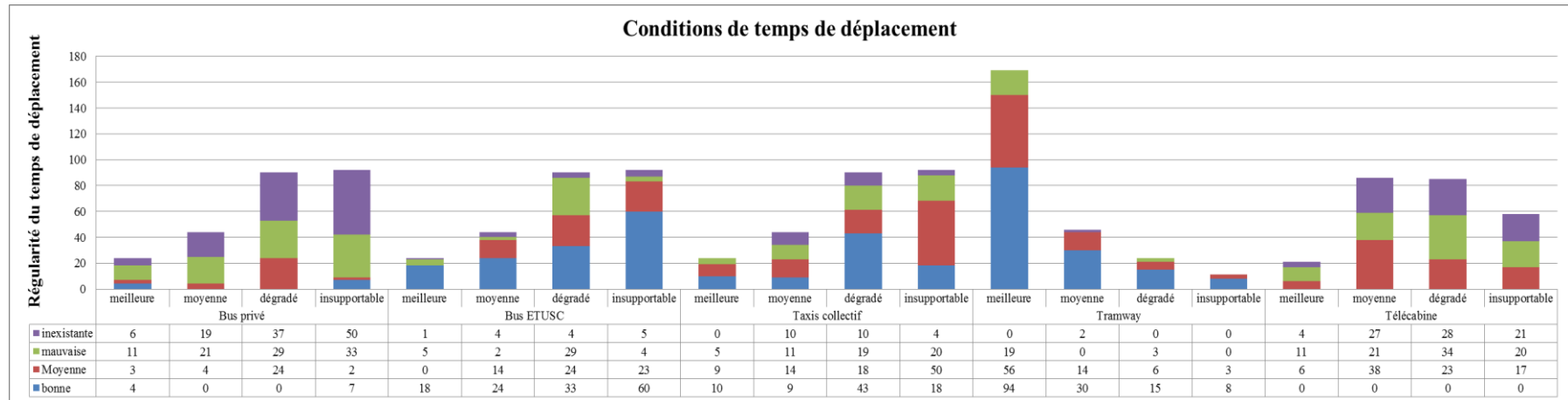
Par rapport aux déplacements par bus privés et ETUSC, les usagers interrogés affirment que les bus privés n'offrent ni la sécurité ni le confort de déplacement, tandis que les bus ETUSC offrent plus de confort par rapport aux bus privés, mais la sécurité est toujours gâchée par ces moyens de transport (Fig. 6. 25). Contrairement, les nouveaux modes de transport (tramway et télécabine) offrent un confort au niveau du design intérieur du véhicule, ponctualité, douceur de déplacement, et desservent des équipements.





### 6. 25 Sécurité et confort de déplacement auprès les bus privés et ETUSC

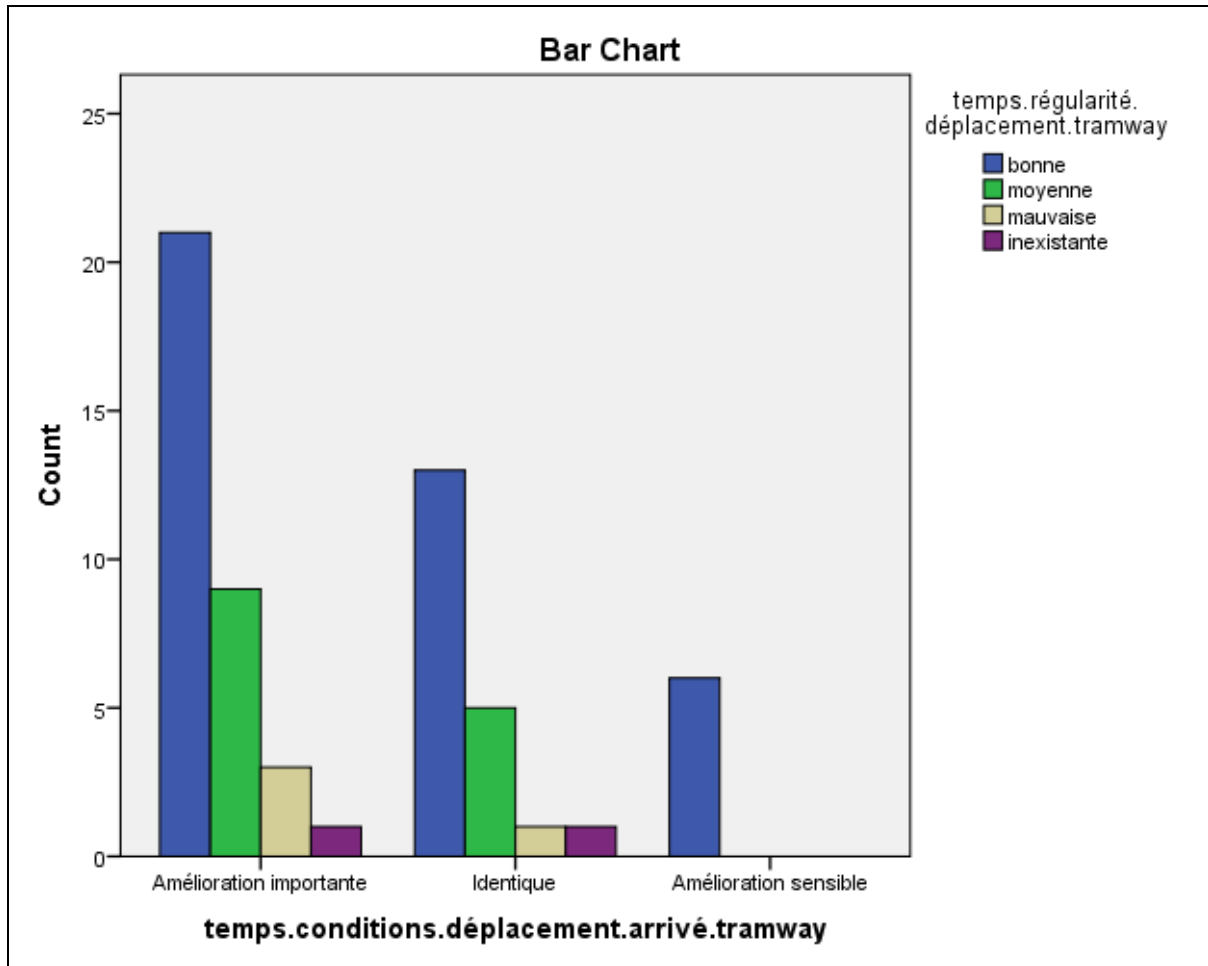
(Source: enquête sur terrain, 2015-2016)



### 6. 26 Régularité et condition de temps de déplacement auprès des différents modes de transport

(Source: enquête sur terrain, 2015-2016)

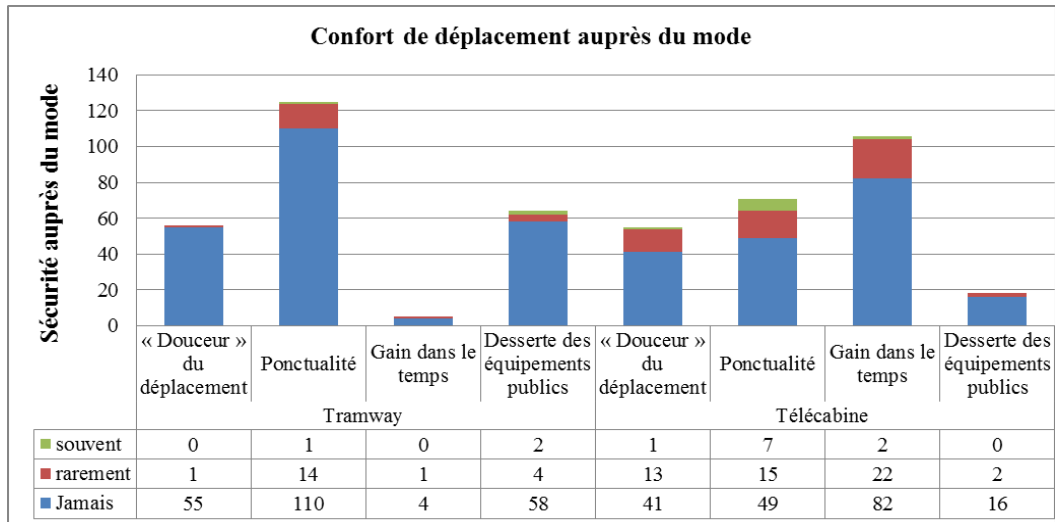
La circulation du tramway s'est faite par des feux qui lui donnent la priorité de passage aux croisements avec la circulation des piétons et des automobiles. Cependant, le tramway a une vitesse commerciale de 20 km/h qui dépend de son insertion selon la fiabilité et la gestion des feux de croisement. En conséquence, cette vitesse est comparable à celle de l'automobile individuelle et des transports collectifs sur le même parcours (Fig. 6. 26 et Fig. 6. 27).



6. 27 Régularité et condition de temps de déplacement auprès la ligne extension du tramway  
(Source: enquête sur terrain, 2021)

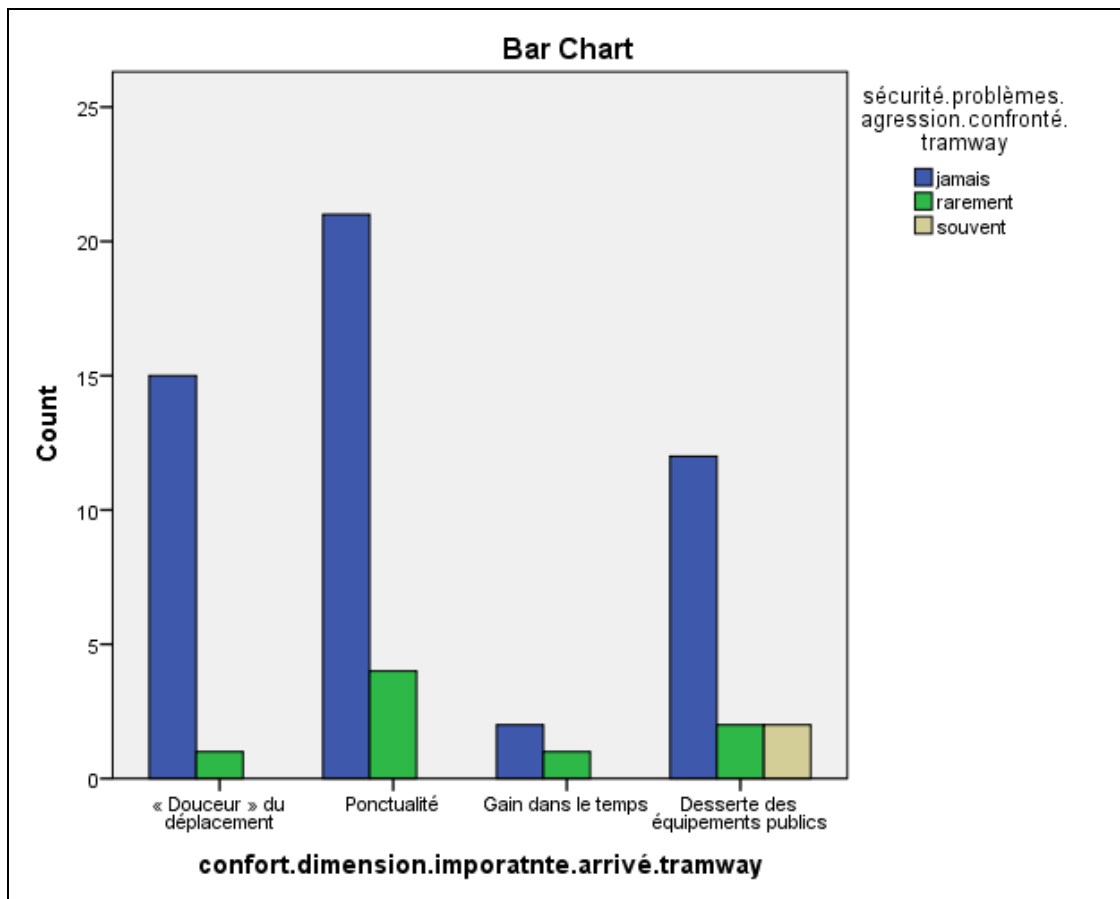
De ce fait, 50% des usagers du tramway sont satisfaits pour le gain du temps du tramway, 25% pour la desserte des équipements et 22% pour la douceur de déplacement. 42% des usagers de la télécabine sont satisfaits pour le gain du temps, 28% pour la ponctualité et 22% pour la douceur de déplacement. Et enfin, les interrogés ont confirmé que la sécurité est garantie pour les deux modes (Fig. 6. 28 et Fig. 6. 29).





6. 28 Sécurité et confort de déplacement auprès le tramway et la télécabine

(Source: enquête sur terrain, 2015-2016)



6. 29 Sécurité et confort de déplacement auprès la ligne extension du tramway

(Source: enquête sur terrain, 2021)

D'après les personnes interrogées, le tramway est le seul moyen qui offre des conditions meilleures de temps, de déplacement par rapport aux autres moyens ,dont. 67% des usagers apprécient la régularité du temps de déplacement dans le tramway, 54% pour les bus ETUSC

et 32% pour les taxis collectifs, tandis que 50% des usagers répondent que la régularité du temps de déplacement dans les bus privés est inexistante. Un appareil installé au niveau de chaque arrêt ,et un autre appareil à l'intérieur du wagon, permettent aux usagers de charger et valider leurs abonnements Tawassol, ou bien d'acheter des tickets (Fig. 6. 30). Cet appareil est un avantage pour désengorger les guichets dans les heures de pointe et faciliter les opérations aux usagers pour ne pas perdre leurs temps dans l'attente auprès du guichet, car il existe dans chaque arrêt un guichet.



6. 30 Appareil stationnaire automatique du tramway de Constantine

(Source : Auteure, 2019)

Nous avons effectué une recherche par rapport au retard produit par la congestion de ces endroits. La comparaison du temps de déplacement parcouru par le tramway, les bus et les taxis sur cette ligne, met en évidence un gain de temps remarquable pour le tramway (Tab. 6-4).

6- 4 Gain du temps en tramway par rapport aux autres modes de TC – ligne Ben Abdelmalek Ramdane à Zouaghi Slimane - (Source: Auteure, 2019)

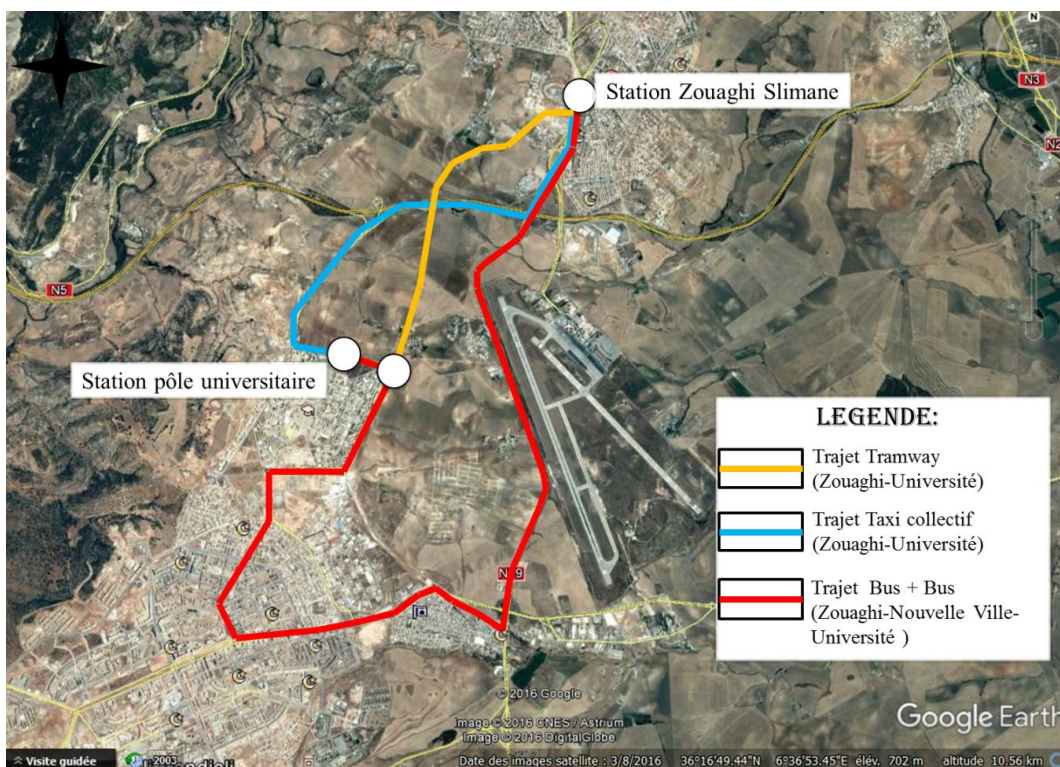
Moyen de transport	Temps de parcours		Nombre d'arrêts	Perte du temps par rapport au tramway, en hdp
	Heure creuse (hc)	Heure de pointe (hdp)		
Tramway	27 min	27 min	10	/
Bus	1 h	1h 35min	11	1h 8min
Taxi	45 min	1h 10 min	/	43 min

Nous avons constaté que le déplacement par tramway représente un gain de déplacement par rapport au déplacement par bus et taxi. Ce qui permet aux usagers de gagner plus de temps pour faire autre chose.

La première extension de la ligne du tramway ex1-L1 est presque destinée pour les étudiants universitaires, qui ont vécu des difficultés de déplacement ,avant l’introduction de la ligne du tramway, par rapport à la distance à parcourir (circulation difficile en heures de pointe) ainsi que tarif élevé (ils sont obligés de prendre deux bus pour arriver à l’université) (Tab. 6- 5 et Fig. 6. 31).

6- 5 Gain du temps en tramway par rapport aux autres modes de TC – ligne Zouaghi Slimane à Université Salah Boubnider Constantine 3 - (Source: Auteure, 2019)

Moyen de transport	Temps de parcours		Nombre d'arrêts	Perte du temps par rapport au tramway, en hdp
	Heure creuse (hc)	Heure de pointe (hdp)		
Tramway	12 min	12 min	06	/
Bus	1 h	1h 35min	09	1h 23min
Taxi	15 min	18 min	/	6 min



6. 31 Les différents trajets pour y arriver à l’université Salah Boubnider Constantine3 (Source :Google Earth, 2016). Carte travaillée par l’Auteure, 2019

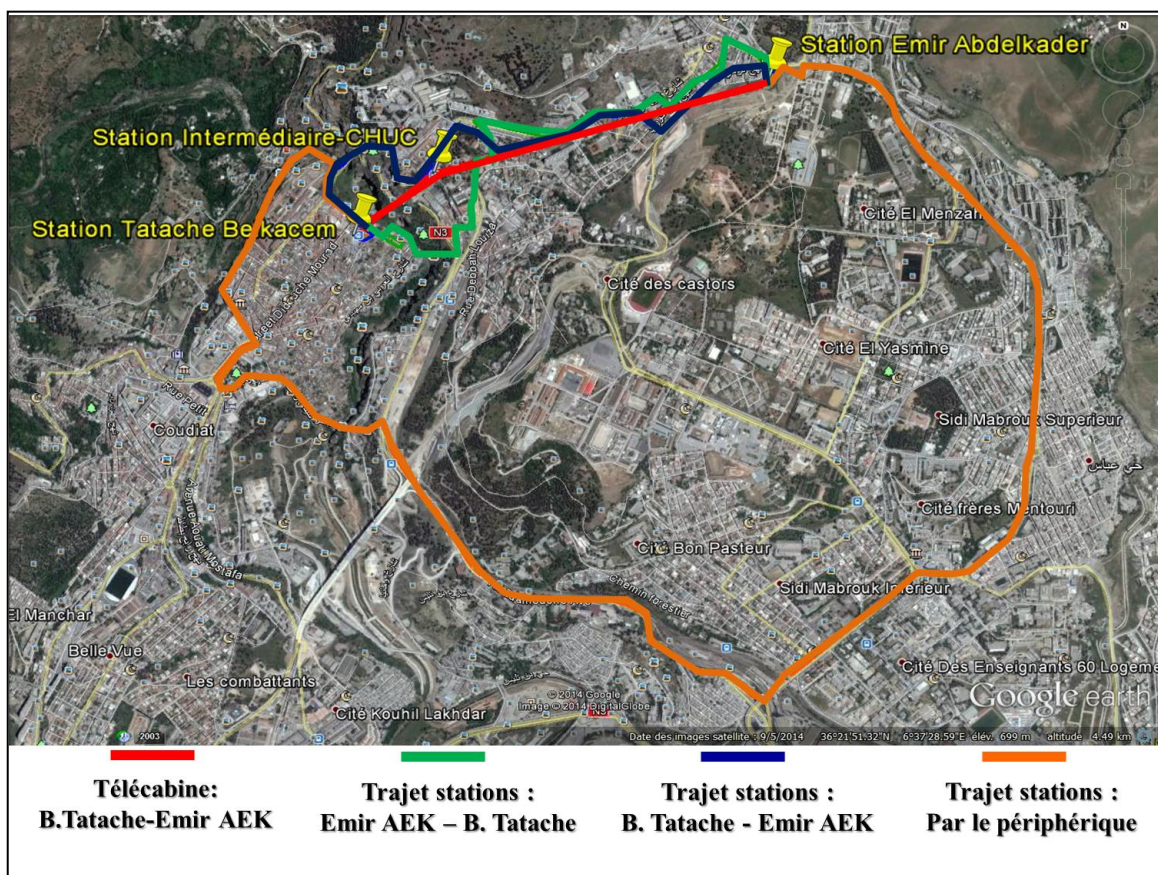
Le quartier de la cité Emir Abdelkader n’était pas desservi par les moyens de transports. Ce qui rendait le déplacement des habitants tres pénible. Pour faciliter le déplacement et gagner du temps, une programmation et réalisation d’une ligne de la télécabine de Constantine,



considérée comme une meilleure solution pour les habitants du quartier, en terme de temps et de coût. La télécabine traverse les gorges de l'Oued Rhumel pour relier la partie Est de la ville, au niveau de la place Belkacem Tatache (ex- Rue Thiers), à la partie Ouest, ou niveau de la cité Emir Abdelkader, en passant par l'hôpital CHU Ben Badis (Tab. 6- 6 et Fig. 6. 32).

6- 6 Gain du temps en télécabine par rapport aux autres modes de TC – ligne Belkacem Tatache – Emir Abdelkader - (Source: Auteure, 2019)

Moyen de transport	Temps de parcours		Nombre d'arrêts	Perte du temps par rapport à la télécabine, en hdp
	Heure creuse (hc)	Heure de pointe (hdp)		
Télécabine	7 min	7 min	3	/
Bus	45 min	1h 30 min	15	1h 23min
Taxi	20 min	35 min	/	28 min



6. 32 Les différents trajets en comparaison avec le trajet de la télécabine de Constantine (Source :Amara.I, 2018). Carte travaillée par l'Auteure, 2019

Les horaires de passage des nouveaux modes de transport (tramway et télécabine), ne sont pas affichés de façon systématique à chaque station du réseau. Ce qui ne permet pas aux usagers de connaître le temps d'attente pour le prochain véhicule, ce qui ne rassure pas

l'utilisateur et ne lui permet pas d'organiser son temps pour ses diverses activités liées à son déplacement.

#### **6.2.4 Augmentation des prix du foncier le long du réseau des nouveaux modes de transport**

L'arrivée des nouveaux modes de transport au groupement de Constantine a eu un impact important pour de réelles retombées financières. Il a contribué cependant, à dynamiser une requalification urbaine, à améliorer l'accessibilité et à conférer une certaine valeur au sol. En effet, l'implantation d'une ligne de transport de capacité a été conjugué avec des opérations de réhabilitation urbaine d'un tissu bâti, dont cette implantation a contribué à améliorer l'image de ces quartiers, et a engendré une plus-value sur le foncier. Pour cela, les promoteurs regardent avec intérêt l'arrivée de ce réseau afin d'augmenter les prix de loyer des magasins, de location des appartements et la vente des logements. De plus, le centre-ville de Constantine est considéré comme une zone bien desservie par le réseau de tramway et de la télécabine, qui a permis d'augmenter la valeur immobilière des quartiers qu'il traverse. Cette corrélation s'est vérifiée le long du corridor de 400 mètres de part et d'autre de la ligne.

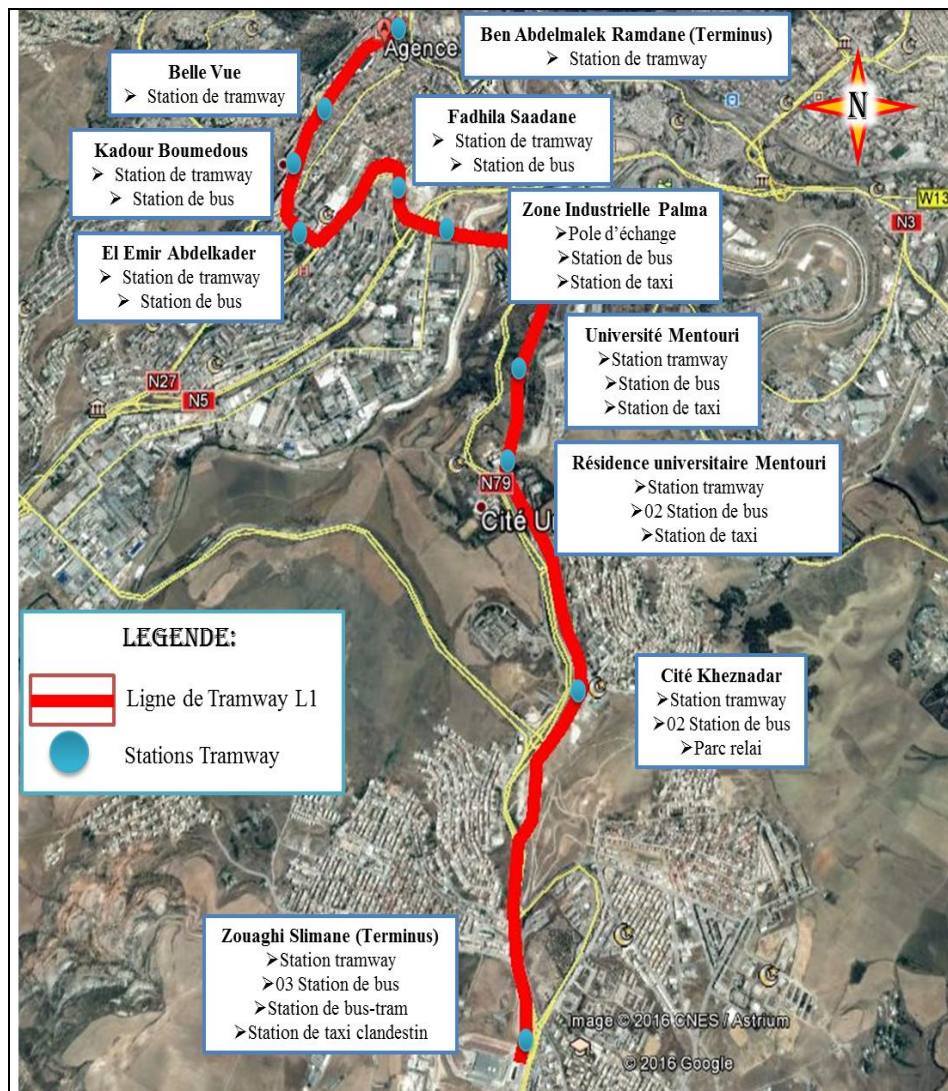
Dans le cas de la ligne du tramway qui relie Zouaghi Slimane et Kadri Brahim, presque toute la ligne est exploitée par le pôle universitaire Salah Boubnider Constantine 3, dont un seul arrêt desservie une zone à peine urbanisée qui était loin du centre et non accessible. C'est pourquoi, le passage de la ligne de tramway a augmenté le prix des logements dans cette zone. Contrairement, à la ligne Kadri Brahim - Ville nouvelle Ali Mendjeli, cette ligne dessert un centre urbain où se regroupe le commerce et les logements. On peut déduire que la ligne de tramway qui desservie le centre-ville de la ville nouvelle Ali Mendjeli va avoir un atout non négligeable, et apportera une clientèle supplémentaire aux activités commerciales.

#### **6.2.5 Intermodalité et multi modalité auprès des points d'arrêt**

La complémentarité entre les différents modes de transport répond à trois critères : usagers pratiquant cette complémentarité, les motifs de déplacement des usagers et les territoires où cette complémentarité a lieu. Lorsqu'un usager combine plusieurs modes de transport, il accomplit des déplacements intermodaux, que des pôles d'échanges existent ou non, pour lui faciliter le voyage.



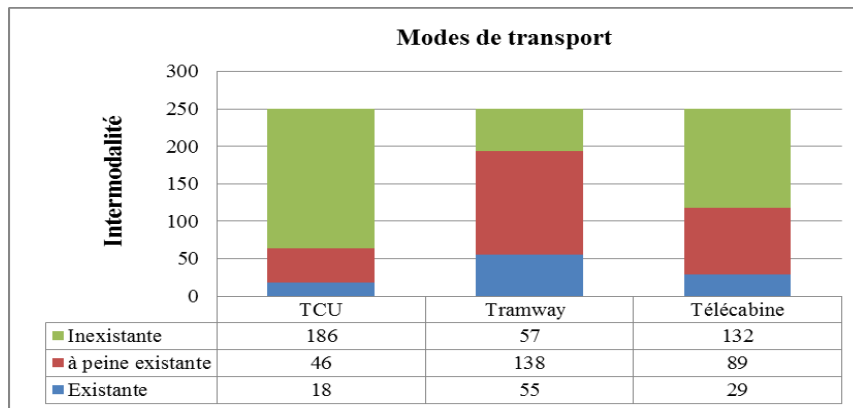
Pour pouvoir analyser l'intermodalité au niveau du groupement de Constantine, nous avons pris comme échantillon la première ligne du tramway entre Ben Abdelmalek Ramadan et Zouaghi Slimane , parce que cette ligne regroupe les différents modes de transport avec la présence d'un pôle d'échanges (Fig. 6. 33). Nous avons pris comme exemple la gare routière Est Saharaoui Tahar et la station urbaine Zaaouché.



6. 33 La ligne du tramway avec les stations limitrophes des bus et taxis  
(Source :Google Earth, 2019). Carte travaillée par l'Auteure, 2019

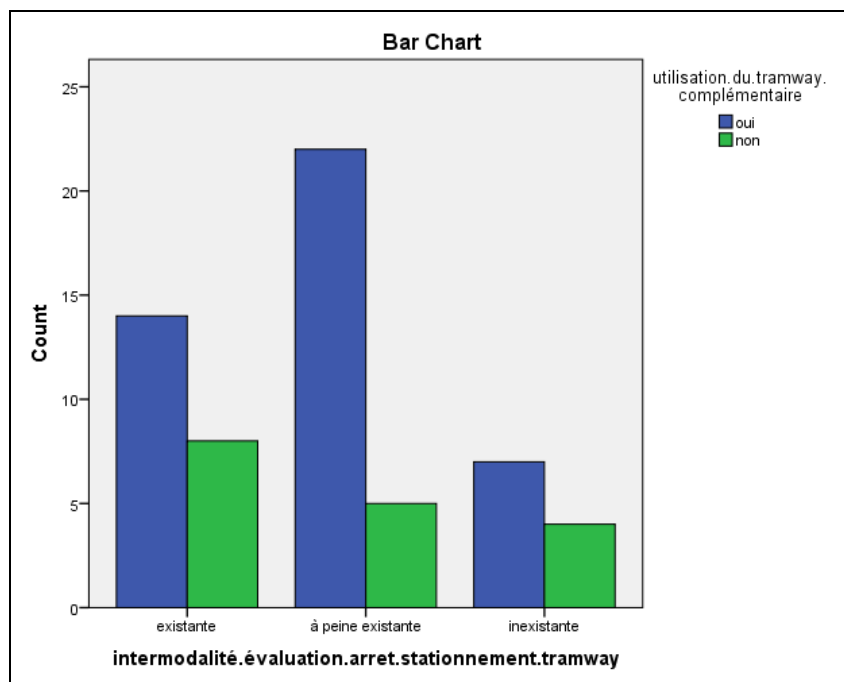
D'après une enquête sur terrain et des observations sur site, seul le pôle d'échanges de la zone industrielle Palma, permet de faciliter les transferts entre tramway, bus et taxis collectifs, d'organiser les temps d'attente, de coordonner les horaires profitant des guichets de gestion de chaque moyen, et de distribuer des services par des aménagements spécifiques.

55% des personnes interrogés répondent que l'intermodalité est à peine existante auprès des stations de tramway, tandis que 52% et 74% pour la télécabine et les TCU répondent qu'il n'existe pas une intermodalité auprès des points d'arrêts. Alors que 22% répondent qu'une intermodalité existe auprès des points d'arrêts du tramway ,surtout au niveau du pôle d'échanges et auprès des stations près des universités (Fig. 6. 34 et Fig. 6. 35).



6. 34 Evaluation de l'intermodalité auprès les stations de différents modes de transport

(Source: enquête sur terrain, 2015-2016)

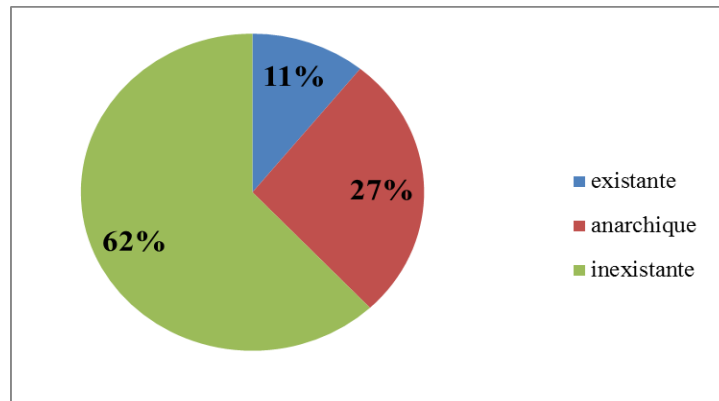


6. 35 Evaluation de l'intermodalité auprès les stations de la ligne extension du tramway

(Source: enquête sur terrain, 2021)

La complémentarité entre les différents modes de transport est basée sur des évaluations territoriales, dont trois indicateurs sont nécessaires pour la réussite, à savoir : la culture d'interconnexion, le réseau de transport public développé et les pratiques de complémentarité.

Toutefois, le plan de transport de voyageurs dans l'agglomération de Constantine, dirige les collectivités à pratiquer l'intermodalité en coordonnant et en reportant les modes de transport dans les parcs relais et les pôles d'échanges. Il met donc implicitement en relief, les liens existants entre les pratiques de déplacement, le système d'offre de transport proposé et les autres politiques urbaines. Selon 62% des interrogées, il n'existe pas une interconnexion entre les transports collectifs urbains et les nouveaux modes de transport au niveau des points d'arrêt. 27% répondent qu'elle est anarchique et non étudiée comme il faudrait (Fig. 6. 36).



6. 36 Evaluation de l'interconnexion entre les TCU et TCSP auprès des points d'arrêt

(Source: enquête sur terrain, 2015-2016)

Des indicateurs ont été soulignés pour évaluer l'efficacité de l'intermodalité le long du couloir de la ligne du tramway de Constantine, allant de Zouaghi Slimane à la ville nouvelle Ali Mendjeli. Ces indicateurs sont : l'information multimodale, la tarification intégrée et l'organisation des pôles d'échanges. Tout au long de la ligne du tramway, on remarque, à chaque point d'arrêt, l'existence d'un ou plusieurs points de stationnement pour les bus, les taxis ou bien les deux, avec une distance qui ne dépasse pas les 300 mètres de part et d'autre de la ligne.

Plusieurs modes d'échanges existent au niveau de la station Zouaghi Slimane, mais on constate une certaine anarchie dans les déplacements. Les aménagements sont très simples et les flux piétons entrent en conflit avec la circulation générale (Fig. 6. 37).





6. 37 Organisation physique des échanges intermodaux à une station de tramway  
(Source : Auteure, 11/2018)

### 6.2.5.1 Le Bus-Tram comme une nouvelle complémentarité

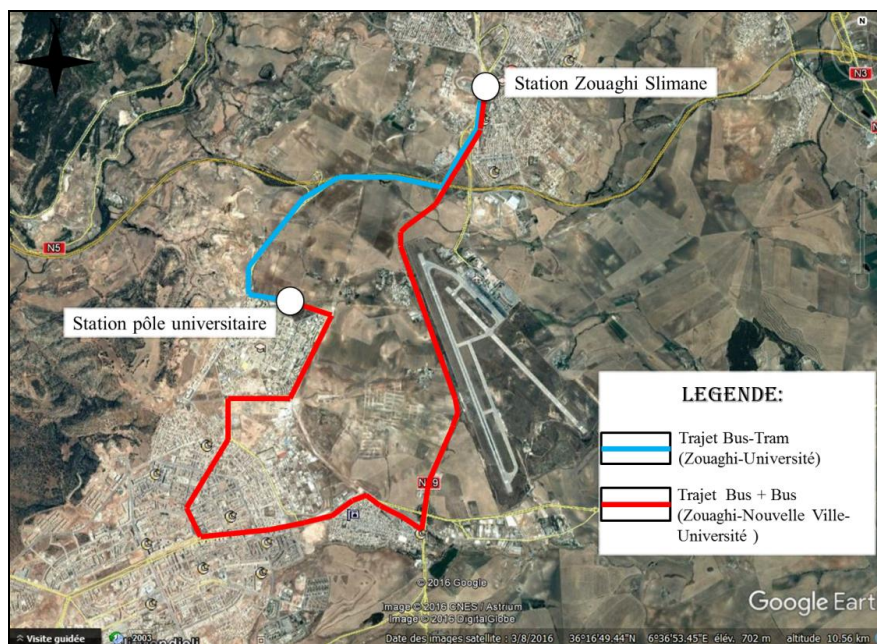
Les habitants de Constantine ont apprécié le déplacement par le tramway, surtout sa rapidité et son confort. Avant la réalisation de la ligne du tramway, et avec l'ouverture de l'université Salah Bounider Constantine 3, les étudiants universitaires ont trouvé des difficultés dans leurs déplacements journaliers pour arriver à l'université. Dans cet état, ils étaient obligés de prendre un bus de Zouaghi Slimane, vers la ville nouvelle Ali Mendjeli, arrivant à l'arrêt du centre de formation (400), puis ils prennent un autre minibus qui est toujours surchargé ; ou bien un clandestin, pour arriver à l'université dans des conditions presque terribles.

Le 23 Octobre 2016, la société d'exploitation des tramways (SETRAM) et l'établissement de transport urbain et suburbain de Constantine (ETUSC), ont mis en place un moyen de transport appelé Bus-Tram, avec un tarif unitaire de 20 Dinars Algériens et une carte d'abonnement mensuelle unique, pour les deux modes de transport.

Cette démarche s'inscrit dans le cadre des mesures prises par les décideurs de la ville, pour faciliter notamment le déplacement des étudiants et des fonctionnaires de l'université Constantine 3, avec un gain de temps intéressant.

Le circuit de Bus-Tram, un trajet de 15 minutes maximum allant de l'arrêt de bus à proximité du terminus de tramway de Zouaghi Slimane à l'université Constantine 3 passant par la bretelle de l'autoroute Est-Ouest pour un trajet de 5 kilomètres sans aucun arrêt (Fig. 6. 38).

Quant aux autres types de bus, ils prennent un autre itinéraire plus long avec plusieurs arrêts, passant par les quatre chemins et l'encombrement de l'entrée de la ville nouvelle Ali Mendjeli, pour arriver à l'université dans une 1heure de temps ou plus avec un trajet de 18 kilomètres.



6. 38 Le trajet Bus-Tram

(Source :Google Earth, 2016). Carte travaillée par l'Auteure, 2019

Si par sa rapidité, son confort et sa fréquence le bus est considéré comme un concurrent sérieux du tramway, il n'est pas par contre, un moyen qui dispose comme le tramway, d'aménagements destiné à faciliter son accès aux PMR. Donc, il ne possède pas les mêmes avantages que le tramway. On peut dire aussi que le Bus-Tram n'est pas un moyen de transport collectif durable et il n'a aucune perspective future.

### 6.2.5.2 Evaluation de l'efficacité de l'intermodalité

Le pôle d'échanges de la zone industrielle Palma est le seul qui répond aux critères de l'intermodalité, avec la présence de plusieurs modes de transport (tramway, bus, taxis). L'efficacité de l'intermodalité au niveau de ce pôle d'échanges, par les trois critères,

information multimodale, tarification intégrée et pôles d'échanges, a donné les résultats suivants :

➤ **Information multimodale :**

L'objectif principal de l'information multimodale est d'aider les usagers à effectuer leurs choix entre les différents modes de déplacements et de leur faciliter les déplacements intermodaux. De ce fait l'étude de la mise en place d'une information multimodale par rapport à ces indicateurs dans la ville de Constantine, et surtout auprès de ce pôle d'échanges, a permis d'obtenir les résultats présentés dans le tableau ci-dessous. On constate que celle-ci ne satisfait pas assez de critères pour les différents modes de transport. Seul le tramway répond positivement à la majorité de ces critères (Tab. 6- 7).

6- 7 Evaluation de l'information multimodale pour le pôle d'échange de la zone industrielle Palma. (Source: Observation sur site, 2019)

	Tramway		Bus		Taxi	
	Existant	Inexistant	Existant	Inexistant	Existant	Inexistant
Guides horaires		X		X		X
Affichage des stations d'arrêt à bord des véhicules	X		X		X	
Bornes d'information électroniques	X			X		X
Sites internet	X			X		X
Applications mobiles		X		X		X

➤ **Tarification intégrée :**

Ce qui est important dans la tarification intégrée, c'est la mise en place de titres de transport combiné qui regroupent en un seul ticket, plusieurs modes de déplacement (tramway, bus, taxi...etc.). Pour la majorité des services de transport à Constantine, la mise en œuvre de ces pratiques est encore trop compliquée, notamment au début de la conception d'une politique intermodale avec une billetterie unique à l'image de la capitale, Alger (tramway, télécabine, métro, train, bus ETUSA), contrairement à Constantine où les différents organismes n'ont pas encore développé une approche commune, jusqu'à aujourd'hui. Toutefois, il est à noter que

récemment les abonnés du tramway peuvent se déplacer dans le Bus-Tram sur un petit tronçon Zouaghi Slimane jusqu'à l'université Salah Bounider Constantine 3 (Tab. 6- 8).

6- 8 Evaluation de la tarification intégrée au pôle d'échange de la zone industrielle Palma. (Source: Observation sur site, 2019)

Mode de transport	Existence de l'indicateur	Billetterie unique	Carte à puce	Billetterie combiné avec la carte bancaire	
Tramway	Existant	Sauf les usagers qui font de l'abonnement mensuel du tramway	X		
	Inexistant			X	
Bus-tram	Existant				
	Inexistant			X	X
Bus	Existant				
	Inexistant	X	X	X	
Taxi	Existant				
	Inexistant	X	X	X	

➤ **Les pôles d'échange :**

Les pôles d'échanges jouent un rôle important dans la structuration de l'espace urbain, car ils facilitent aussi le transfert d'un mode à un autre et veillent à réunir les différents modes de déplacements. Alors que les usagers du transport urbain de Constantine perçoivent généralement la correspondance et le changement de mode comme une perte de temps. Ainsi le pôle d'échanges de la zone industrielle Palma, est considéré comme une correspondance entre plusieurs modes de déplacements (tramway, bus et taxi), et aussi, entre plusieurs lignes d'autobus. Son étude selon les indicateurs de ce processus , a donné les résultats présentés dans le tableau au-dessous, où l'on constate la présence de tous les indicateurs (Tab. 6- 9).

6- 9 Evaluation de l'efficacité de l'intermodalité pour le pôle d'échange de la zone industrielle Palma. (Source: Observation sur site, 2019)

Commodité		Accessibilité		Sécurité		Confort	
Existant	Inexistant	Existant	Inexistant	Existant	Inexistant	Existant	Inexistant
X		X		X		X	

Transfert entre les modes		Distance à parcourir moins de 100 mètres		Centralité	
Existant	Inexistant	Existant	Inexistant	Existant	Inexistant
X		X		X	

Lors de notre observation sur site au niveau de la gare routière Est Sahraoui Tahar et la station urbaine Zaamouche, ou nous avons appliqué les deux premiers critères pour pouvoir évaluer

l'intermodalité, une seule intermodalité existante entre les bus et les taxis collectifs, car la ligne de tramway et de la télécabine sont loin de ces deux points (Tab. 6- 10).

Selon le tableau au-dessous, la gare routière Est Sahraoui Tahar et la station urbaine Zaamouche, ne présentent aucun critère d'intermodalité par rapport à l'information multimodale, qui offre la seule variable de l'affichage des stations d'arrêts à bord des véhicules, et aussi par rapport à la tarification intégrée.

6- 10 Evaluation de l'efficacité de l'intermodalité pour la gare routière Est et la station urbaine Zaamouche. (Source: Observation sur site, 2019)

Critère d'évaluation	Variables d'évaluation	La gare routière Est Sahraoui Tahar		La station urbaine Zaamouche	
		Existant	Inexistant	Existant	Inexistant
L'information multimodale	Guides horaires		X		X
	Affichage des stations d'arrêt à bord des véhicules	X		X	
	Bornes d'information électroniques		X		X
	Sites internet		X		X
	Applications mobiles		X		X
La tarification intégrée	Billetterie unique		X		X
	Carte à puce		X		X
	Billetterie combiné avec la carte bancaire		X		X

L'extension de la ligne du tramway vers la ville nouvelle Ali Mendjeli traverse la route juste à côté de la gare routière d'Ali Mendjeli, facilite le déplacement des usagers entre les différentes gares routières, stations urbaines et pôles d'échanges tout au long de la ligne. En revanche, cette gare routière manque toujours des moyens de communication et d'information (Tab. 6- 11).

6- 11 Evaluation de l'efficacité de l'intermodalité pour la gare routière d'Ali Mendjeli.  
(Source: Observation sur site, 2019)

Critère d'évaluation	Variables d'évaluation	La gare routière d'Ali Mendjeli	
		Existant	Inexistant
L'information multimodale	Guides horaires		X
	Affichage des stations d'arrêt à bord des véhicules	X	
	Bornes d'information électroniques		X
	Sites internet		X
	Applications mobiles		X
La tarification intégrée	Billetterie unique		X
	Carte à puce		X
	Billetterie combiné avec la carte bancaire		X

### 6.3 L'impact de la COVID-19 sur les différents modes de transport collectif urbain du groupement de Constantine

La crise de la COVID-19 a démontré à quel point les transports collectifs urbains à Constantine, sont un moyen indispensable et essentiel à la relance économique, sociale et environnementale.

Plusieurs mesures sanitaires ont été adoptées, et des impacts ont été déterminés, particulièrement sur le système de transport collectif dans la ville de Constantine. À cet effet, la limitation de l'encombrement des transports en commun, a poussé à des formes nouvelles de gestion de l'accessibilité aux moyens publics, notamment par l'usage d'App et d'instruments de nouvelles TIC (Technologies de l'Information et de la communication).

Aussi différentes actions ont été prévues pour la modernisation de ce secteur. Ce dernier a favorisé l'utilisation des technologies du numérique. Effectivement, les opérations d'actualisations ont été inscrites dans le plan du Ministère du transport ,présenté au Conseil des Ministres à la date du 23 Août 2020. Ce plan vise à recourir à de nouveaux outils de gestion et de gouvernance du secteur, à digitaliser les interactions entre l'administration

centrale, les acteurs des transports et les usagers et à améliorer la vie quotidienne des citoyens grâce à une meilleure utilisation de tous les types de transport.

### **6.3.1 Les mesures de sécurité contre la propagation de la COVID-19 à Constantine**

Les transports collectifs urbains à Constantine restent un moyen primordial pour le déplacement de la majorité des citoyens. Durant la pandémie, la majorité des habitants ont évité les moyens de transport collectif pour lutter contre la propagation du virus.

Dans le cadre de la lutte contre la propagation de la COVID-19 et conformément aux dispositions de l'article 3 du Décret exécutif n° 20-69 du 21 mars 2020 relatif aux mesures de prévention et de lutte contre la propagation du Coronavirus (COVID-19), les activités de transport urbain et suburbain, le transport guidé (métro, tramway, transport par câble) et le transport par taxis ont été suspendus provisoirement.

Au cours de cette période de confinement, près de 500 autobus à l'échelle nationale, dont 17 autobus à Constantine, ont été mis, par les Etablissements de Transports Urbains et Suburbains, à disposition des autorités locales pour le déplacement du personnel médical et administratif chargé de la lutte contre la propagation de la COVID-19 et également la mobilité des personnes rapatriés de l'étranger, des aéroports vers leurs lieux de confinement. Au niveau des 48 wilayas durant la période de suspension de l'activité, du 22 Mars 2020 au 12 Juin 2020.

A Constantine, de sérieuses restrictions ont été adoptées, concernant les différents modes de transport collectif urbain, à savoir :

- Les opérateurs de transport collectif urbain (public et privé), en collaboration avec les autorités locales, doivent assurer une propreté et une bonne hygiène, et que toutes les surfaces intérieures, y compris les poteaux, les sièges, et les pièces que les utilisateurs touchent, soient soigneusement nettoyées après chaque voyage. Notamment, pour le tramway, CITAL<sup>11</sup> a initié ces plusieurs opérations de désinfection des rames de tramway en collaboration avec l'exploitant et les autorités locales. Il s'agit de désinfecter, quotidiennement, toutes les rames (Fig. 6. 39).

---

<sup>11</sup> CITAL est née en 2011 de la volonté de l'Algérie de se doter de capacités industrielles modernes d'assemblage et de maintenance dans le domaine ferroviaire ; elle est en charge de satisfaire les besoins en tramways des projets en cours et futurs en Algérie. Les différents tramways en service sont maintenus par CITAL. CITAL est certifiée ISO 9001 version 2015.



6. 39 Mesures d'hygiène et de sécurité pour le tramway de Constantine

(Source : Auteure, 2020)

- Tous les conducteurs et membres d'équipage doivent être contrôlés dans les dépôts avant de commencer à travailler pour détecter tout signe visible de la maladie, en particulier la fièvre, et s'assurer de se désinfecter les mains avant de commencer à travailler (Fig. 6. 40).



6. 40 Mesures d'hygiène des mains pour les chauffeurs de taxi collectif à Constantine

(Source : Usine nouvelle, 2022)

- Les bus doivent transporter des quantités suffisantes de désinfectant pour les mains des passagers et de l'équipage, qui sont également tenu de porter des masques. Il doit y avoir une distanciation physique entre les utilisateurs, ce qui peut être réalisé en imposant des limitations sur le nombre de voyageurs (Fig. 6. 41).

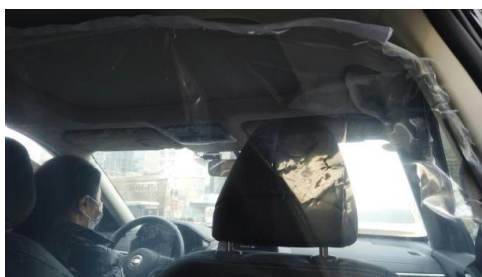




6. 41 Mesures de sécurité pour les bus ETUSC de Constantine

(Source : Auteure, 2020)

- Durant les premières années de la pandémie de la COVID-19, les différents organismes de transport collectif urbain à Constantine (public et privé) ont subi une diminution importante par rapport à la rentabilité journalière causée par les arrêts imprévus de temps en temps et aussi la diminution du nombre de passagers à bord des véhicules (Fig. 6. 42).



6. 42 Mesures de sécurité pour les de taxi collectif à Constantine

(Source : Auteure, 2020)

- Les autorités publiques de la wilaya de Constantine ont assuré la désinfection successive des espaces extérieurs, pour lutter contre la propagation du virus, en évitant la contamination des passagers (Fig. 6. 43).



6. 43 Mesures de sécurité pour les espaces publics à Constantine

(Source : Auteure, 2020)

Le secteur du transport à Constantine lui aussi a été touché par la crise du COVID-19. Beaucoup de véhicules sont restés à l'arrêt durant plus de trois mois. La situation a été critique, pour pratiquement toutes les entreprises. En conséquence, la perte du chiffre d'affaires a été considérable, à hauteur de 30%, sans oublier le chômage qui a frappé les chauffeurs de taxi et les chauffeurs des bus privés. L'entreprise de transports urbain et suburbain de Constantine (ETUSC) a perdu 30% de son chiffre d'affaires, depuis le début de la pandémie (ETUSC, 2021).

De plus, la société d'exploitation de tramway (SETRAM) a mis en place un dispositif sanitaire spécifique. Parmi les mesures appliquées : la diminution du nombre de passagers à bord, qui ne doit pas dépasser les 50% de la capacité, à savoir la moitié de 400 passagers durant un seul voyage. Donc la société a été touchée de plein fouet par les mesures de confinement. La réduction sévère du nombre de passagers a engendré des pertes considérables estimées à 50% de son chiffre d'affaires. Parmi les facteurs du déclin du chiffre d'affaires, on peut aussi citer la fermeture des universités et des établissements scolaires, qui jouent un rôle primordial par rapport au nombre des usagers.

Malgré le manque d'expérience dans la gestion d'une telle crise sanitaire, les acteurs de la ville de Constantine ont démontré leur réactivité et leur capacité d'adaptation face à cette situation. Malheureusement après la diminution du taux de contamination du virus, la majorité des citoyens ne respectent plus les mesures barrières de sécurité.

Au niveau des stations urbaines et gares routières de Constantine, des équipes d'inspection ont été mobilisées de manière permanente afin de veiller à la stricte application des mesures de prévention sanitaires décrétées. Le contrôle a été renforcé au niveau des stations, là où il y a une forte densité de la population, tels que les gares routières de la ville nouvelles Ali Mendjeli, le pôle d'échanges Sahraoui et de la zone industrielles Palma.

La crise de la COVID-19 a démontré à quel point les transports collectifs urbains à Constantine sont indispensables pour garantir l'accès et la continuité des services essentiels. Cela confirme que le secteur de transport collectif est fortement interconnecté avec de nombreux autres défis, et est un pilier essentiel de la relance économique, sociale et environnementale.

Aujourd'hui, de nombreuses études scientifiques et analyses empiriques, montrent que le risque d'attraper la COVID-19 dans les transports collectifs est très faible (Tang, 2020; Gomez, 2020) et présentent beaucoup moins de risques que dans d'autres lieux publics, aux rassemblements privés; malheureusement, ils sont trop souvent stigmatisés. Donc, le déplacement par les transports collectifs reste le plus sûr, avec l'application de bonnes mesures de sécurité.

### **6.3.2 Le plan d'actions pour développer le secteur de transport à Constantine**

Cette crise sanitaire a incité l'Etat à développer le secteur de transport pour pouvoir gérer cette situation, et peut être, désormais des situations similaires à celles de la COVID-19. Pour ces raisons, les responsables ont mis en place plusieurs actions . La plupart d'entre eux ont proposé des projets startups. Ces applications, relativement peu coûteuses, fiables et réalisables à court terme, sont de nature à amorcer un cercle vertueux d'actions, et de réactions positives. Par exemple, une meilleure diffusion de l'information auprès des acteurs des transports et des citoyens, ne manquera pas de susciter une meilleure adhésion de ces derniers à la politique générale du secteur.

Plusieurs actions ont été mises en place pour la modernisation et l'adoption de technologies du numérique dans le secteur de transport collectif urbain. Il s'agit de l'un des axes concernés par le Plan d'action du Ministère du Transports, présenté au Conseil des Ministères du 23 Août 2020, visant à déployer de nouveaux outils de gestion et de gouvernance dans le secteur des transports, digitaliser les interactions entre l'administration centrale, les acteurs des transports et les usagers et améliorer la vie du citoyen, grâce à une meilleure utilisation de tous les types de transports.

Les 29 actions ont pour but de prendre en considération la situation induite par la pandémie, la situation économique du pays, l'urgence à prendre en charge les besoins des citoyens en matière de transport et la lutte contre la bureaucratie. Ces actions ont été choisies par rapport à l'impact positif attendu sur la vie des citoyens et (à) leur court temps de réalisation.

Pour stimuler, encourager, promouvoir et développer l'innovation dans le secteur des transports, une douzaine d'actions ont été inscrites dans ce plan. Elles ont été conçues pour concrétiser très rapidement l'utilisation des technologies du numérique. Elles capitalisent

d'ores et déjà sur la matière grise locale disponible et la créativité des startups algériennes, pour amorcer le virage numérique du secteur.

Les objectifs du plan d'actions visent à :

- Adopter une approche de la ville intelligente, avec un système de transport intelligent qui tire parti de la numérisation, de l'énergie et des technologies propres ;
- Moderniser, adapter et généraliser les infrastructures de télécommunications, pour promouvoir l'utilisation des TIC et favoriser l'insertion de la société dans une économie fondée sur la connaissance et le savoir ;
- Assurer l'accès à un système de transport collectif sûr et efficace, avec le développement rapide des infrastructures du tissu urbain de l'agglomération de Constantine, et la modernisation des équipements et des systèmes de transport urbain (tramway, télécabine) ;
- Renforcer la résilience urbaine par des infrastructures et un aménagement du territoire de qualité, avec le développement des différents modes de transport qui doivent tenir compte de la vocation et des avantages relatifs à chacun d'entre eux pour la collectivité locale. S'appuyer sur des plans de transport locaux favorisant des approches intermodales et considérant que les investissements d'infrastructures et d'équipements, visant la promotion et le développement du transport combiné intermodal, sont prioritaires.

Les actions sont les suivantes :

- Mise en place d'un système de messageries professionnelles avec les outils de production collaboratifs intégrés pour l'administration centrale ; ce système permettra le partage d'applications et de données sous toutes leurs formes et fonctionnera même sans internet, car connecté au réseau RMS/MPLS d'Algérie Télécom (Réseau Multi Service/Multi-Protocol Label Switching). Il permettra en outre l'accès au système d'information et des tableaux de Bord par sous-secteur, selon l'Open Data (productions de données et de statistiques) préconisé par les pouvoirs publics.
- Billetterie électronique et contrôle sans contact avec la mise en place d'une application mobile des comptes de transport multimodal. Dématérialisation du titre de transport et

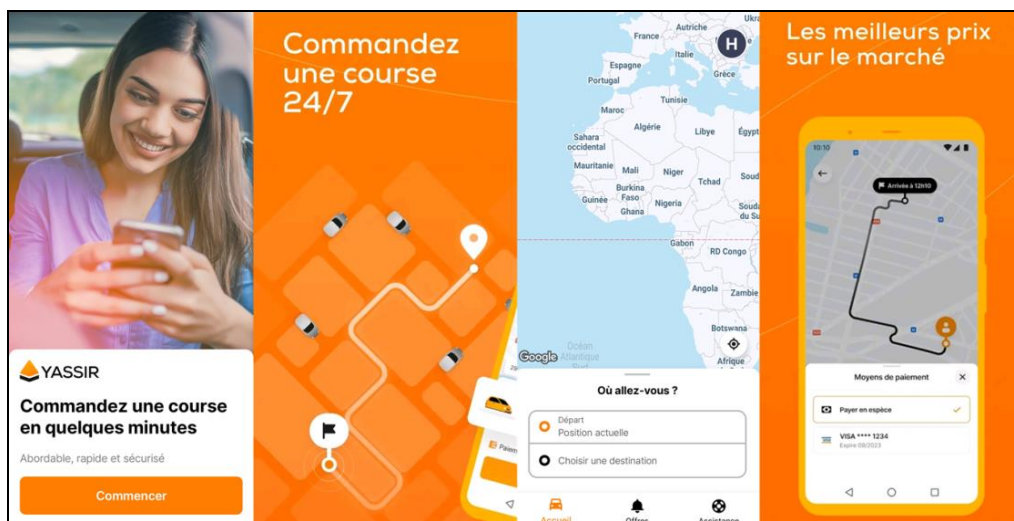
du réseau de distribution sur une application mobile. Cette application permet une meilleure traçabilité et collecte de données exploitable par rapport aux flux des voyageurs et optimisation de l'exploitation des lignes avec moins de manipulation d'argent liquide et moins de contacts physiques lors des opérateurs de contrôles.

- Une application mobile permettant au citoyen de s'orienter, de connaître les moyens de transport disponibles pour la destination souhaitée ainsi que le calcul du temps et du coût de déplacement. Cette application est en collaboration avec les institutions nationales chargées de la numérisation et entre les différents organismes du transport (ETUSC, EMA/SETRAM, SNTF, ETAC, taxis, bus).
- Mise en place d'écrans dans toutes les gares routières, les stations urbaines et les pôles d'échanges, prodiguant des informations en temps réel, contrôlées à distance de manière centralisée. Cette application permet de sensibiliser le citoyen sur les gestes barrières ainsi que les bonnes pratiques dans le transport et pour réduire la sensation d'attente dans les gares. Cette technologie est désignée « Digital signage » soit signalisation numérique, en collaboration avec les différents organismes de transport, le gestionnaire des gares et le Ministère des Postes et Télécommunication.
- Mise en place d'un système de numérisation des données et de gestion des archives du secteur. Ce système intégré de Gestion Electronique des Documents (GED) dans l'administration centrale est interconnecté au système d'information avec une compatibilité en attente pour et avec le système e-gouvernemental.
- Digitalisation des interactions entre les acteurs des transports et l'administration permettant aux acteurs (privés et publics) du secteur (taxis, bus, organismes de transport) de pouvoir interagir avec l'administration en utilisant des outils digitaux simples (applications mobiles, formulaires de contact, services en lignes, etc.) et instaurer une discipline au sein de l'administration et des différentes directions du transport pour une plus grande réactivité sur ces nouveaux canaux.
- Une application mobile géo-localisée accompagnée d'un site web pour mettre à la disposition du citoyen de l'information exacte et actualisée sur les différents réseaux de transport et du trafic routier (déviation, signalisation d'accidents, changements d'horaires des transports publics, routes en travaux, etc.).

- Création d'une cellule de veille, de prévention, de sécurisation et de prise en charge des cybers-attaques dans le secteur des transports. Cette cellule de veille de type CERT et CSIRT (Computer Emergency Response Team et Computer Security Incident Response Team) pour prendre en charge la cyber sécurité du secteur.

Parmi les applications en ligne il y a :

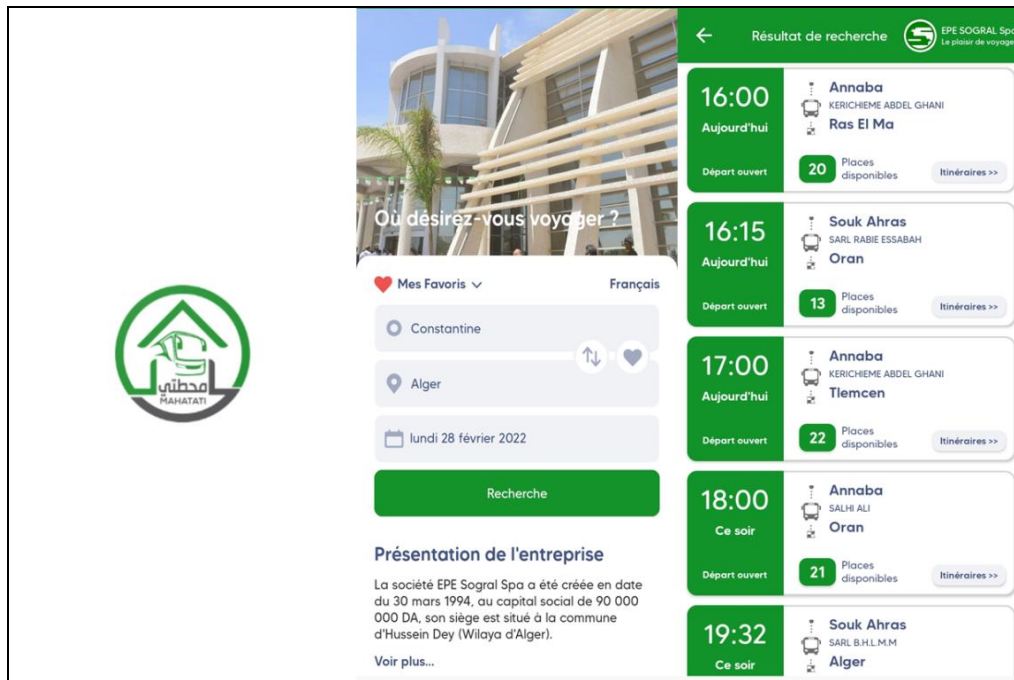
- L'application Yassir lancée par deux ingénieurs algériens, en Septembre 2017. C'est la première plateforme de VTC (voitures de transport avec chauffeur) s'inspirant du géant américain Uber. Elle est aussi la première application mobile en Algérie à connecter des usagers à des chauffeurs de taxis qui sont, géo-localisés à l'aide de leur smartphone. Le prix de la course est calculé en fonction de la distance et de la durée estimée du trajet. L'objectif des entrepreneurs, à long terme, est de supprimer le paiement cash et de rendre les véhicules de Yassir équipés d'un TPE (terminal de paiement électronique) (Fig. 6. 44).



6. 44 Application en ligne Yassir

(Source : Application smartphone, 2022) Carte travaillée par l'Auteure, 2022.

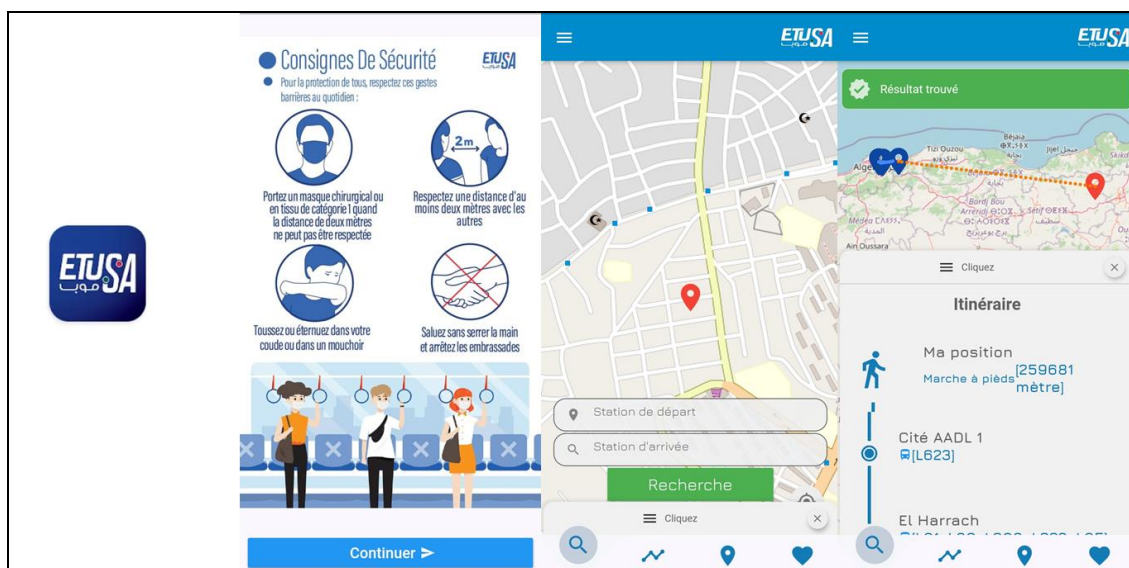
- L'application « Mahatati », lancée par la société d'exploitation des gares routières d'Algérie (SOGRAL), assure la consultation du temps réel et le planning des départs des bus, les horaires, le prix du billet, le nom du transporteur et les itinéraires. L'application est disponible sur le Play Store. Elle fournit une fiche technique des différentes gares routières gérées par SOGRAL, et affiche leur localisation géographique (Fig. 6. 45).



### 6. 45 Application en ligne Mahatati

(Source : Application smartphone, 2022) Carte travaillée par l'Auteure, 2022.

- L'application « ETUSA MOB », lancée par l'établissement public de transport urbain et suburbain de Constantine (ETUSC), permet de faciliter les déplacements sur le réseau bus, et offre l'opportunité au client de déterminer ses lignes les plus utilisées, en vue de suivre toutes les informations y afférentes (Fig. 6. 46).



### 6. 46 Application en ligne ETUSA MOB

(Source : Application smartphone, 2022) Carte travaillée par l'Auteure, 2022.

## **Conclusion**

Ces dernières décennies, les politiques de transports se sont accés principalement sur un développement de l'offre publique à destination du centre-ville de Constantine et des communes périphériques. La volonté politique s'est souvent heurtée à la réalité économique, pour étendre et étoffer l'offre de transport collectif. En effet La réalisation des nouveaux modes de transport collectif urbain (télécabine et tramway) à Constantine est intervenue après de nombreuses décennies de politiques locales de déplacement en faveur de l'automobile. Et c'est dans ce sens que les politiques locales investissent dans le développement des moyens de transport collectif urbain, sachant que chaque habitant a sa propre façon d'appréhender la ville. C'est aussi en conformité avec la mise en place d'une politique nationale obligatoire de Plan de Déplacement Urbain (PDU).

Malgré le développement de plusieurs modes de TCU, le réseau routier continue à souffrir de problèmes importants dans le cadre de la congestion d'infrastructures routières communales et intercommunales, d'accès pour tous, d'interconnexion entre les différents modes de transport et de complémentarité entre les différents organismes de transport.

Les services de TCU devraient être encore plus renforcés, travaillant aussi bien sur l'intermodalité, la numérisation et le développement des nouvelles technologies d'information. Effectivement, l'expérience du pôle d'échanges de la zone industrielle Palma, reste la seule parmi les autres gares routières et stations urbaines, qui répondent répondant à la demande des usagers, par rapport aux critères de l'intermodalité.

Certes, la mise en place des trois lignes de tramways est le fruit de la politique volontariste mené par les élus de Constantine qui ont donné une priorité aux transports collectifs, mais dans plusieurs stations l'accessibilité reste toujours difficile et non étudiée.



## CHAPITRE VII

# L'IMPACT DE L'ENVIRONNEMENT ET DE L'ESTHETIQUE URBAINE DES TRANSPORTS COLLECTIFS URBAINS DANS LE GROUPEMENT DE CONSTANTINE

### Introduction

Le déséquilibre du transport dans le groupement de Constantine est générateur de nombreuses nuisances, tel que environnementales, et nécessite des actions afin de limiter leur évolution et les effets négatifs. Ce chapitre est consacré à l'une étude de l'environnement et l'esthétique qui sera effectuée par l'analyse de plusieurs critères qui ont pour objectif de définir, d'une part, l'impact environnemental des modes de transport collectif, et d'autre part, l'impact urbain qui concerne l'aspect esthétique de l'insertion d'une ligne de transport dans un corridor urbain. En étudiant en particulier plusieurs variables qui sont en relation avec les critères précédents à savoir : la pollution atmosphérique, le bruit et congestion, la sécurité routière pour l'environnement, la requalification du réseau routier, l'amélioration urbaine après l'insertion des nouveaux modes de transports et l'atout touristique pour l'esthétique. Cette étude sera effectuée avec une observation sur site et une enquête sur terrain au niveau des zones où les nouveaux modes (tramway et télécabines).

### 7.1 Impact environnemental

Les effets urbains recensés par les différents modes de transport collectif se manifestent dans le domaine de l'environnement qui révèle sur l'image du groupement de Constantine, et encore sur la pollution de l'air, le bruit, la consommation de l'énergie et aussi sur la sécurité routière.

La pollution atmosphérique est évaluée à partir d'une analyse du réseau routier parcouru par les bus et taxis en comparaison avec le tramway. L'étude du bruit est basée sur l'observation, en tenant compte des voiries modifiées par l'introduction du tramway ; la congestion urbaine développée au niveau des centres urbains, quartiers péricentraux et périphériques et au niveau des nœuds centraux sur les voies limitrophes du corridor du tramway sont analysée. Le but est d'évaluer le niveau de congestion routière suivant la diminution de la capacité de voirie pour implanter la ligne du tramway, sachant que le corridor de déplacement voit, en tout état de

cause, sa capacité d'augmenter fortement puisqu'un tramway de 45 mètres équivaut environ à la capacité de transport de 150 voitures.

Certaines études et résultats, effectués par des chercheurs, concernent l'impact des systèmes de transport dur l'environnement à Constantine. Ces études montrent que les transports routiers génèrent des émissions polluantes ont de multiples impacts sur la santé que sur la dégradation de l'environnement. De plus, deux types de pollutions dus à l'automobile peuvent être distingués : les principaux polluants primaires ayant un impact sur la santé humaine et contribuant notamment aux phénomènes d'acidification, et le gaz à effet de serre (GES) tels que les émissions de CO<sub>2</sub> qui constituent le principal enjeu environnemental à long terme.

### **7.1.1 Pollution atmosphérique et la contribution des transports à l'effet de serre**

Pour le secteur de transport collectif dans le groupement, la pollution atmosphérique résulte de la combinaison de différents polluants émis par les bus et les taxis collectifs qui sont principalement les Oxydes d'Azote, le Dioxyde de Carbone (Gaz à Effet de Serre) et les particules fines. A cet effet le report modal des usagers des différents modes de transport collectif va générer des gains pour la collectivité en matière de pollution de l'air et de nuisances sonores.

Le groupement de Constantine est caractérisé par une ville mère accidentée par excellence et enclavé dans certains quartiers. Cependant, la congestion de certains espaces urbains est accompagnée d'effets négatifs sur son atmosphère, causant de sérieux problèmes de santé à ses habitants. Sachant que les secteurs d'infrastructures et le transport en particulier, ont une grande influence sur les tendances de la croissance plus spécifiquement l'équité géographique, dont la pollution d'origine automobile est très forte eu égard à la densité du tissu urbain.

Cependant, la pollution de l'air et l'effet de serre sont les principaux problèmes environnementaux provoqués par les transports routiers du groupement, les véhicules à moteur à combustion interne étant l'une des premières sources de pollution. En effet, les émissions polluantes augmentent rapidement à Constantine par suite de la croissance démographique, de l'accélération de l'urbanisation, du désenclavement du monde rural et de l'exigence d'accès aux services sociaux de base.

Selon Seraghni (2007) a indiqué que l'important par automobile de la ville de Constantine, conjugué à l'absence de volonté à rouler propre dans une ville qui étouffe par les gaz des bus

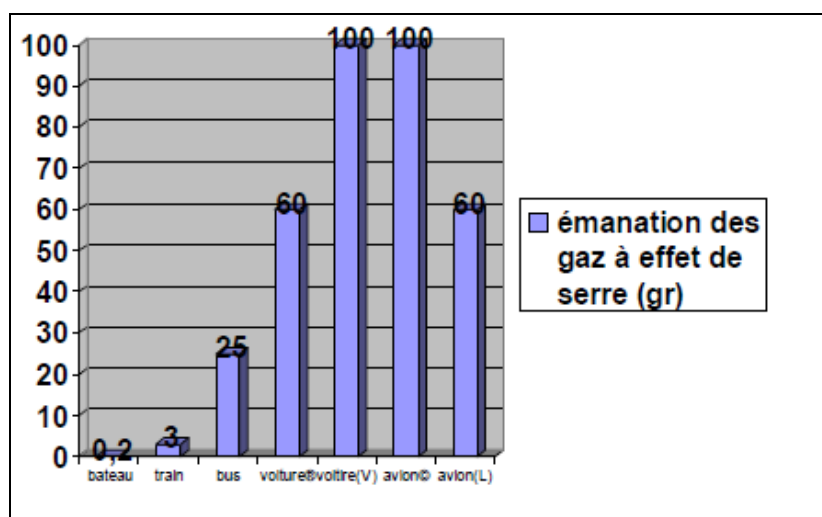
et des voitures, il laisse planer un avenir plutôt incertain quand la qualité de l'air que respire les constantinois. Cette recherche est consacrée au quartier Belouizded (ex- St Jean), ce dernier est représentatif de la densité du trafic dans le centre-ville de Constantine. Le segment d'étude de cette artère s'étale sur environ 400 mètres d'Est en Ouest. Il prend naissance au rond-point de la place des Martyrs, il est plat et peu sinueux. Il a été remarqué une diffusion des particules le long de l'avenue, avec des concentrations quotidiennes variant entre 166,89 et 553,12  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Des pics sont prédits au niveau de la place des Martyrs (rond-point). Elles sont largement au-dessus de la moyenne journalière recommandé par l'OMS et qui est de 70  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Elles dépassent également la norme journalière établie par l'Union Européenne et qui est comprise entre 100 et 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Selon Bacha Nesrouche (2007) a confirmé que le transport à Constantine est lié à la qualité et au cadre de vie des citoyens, qui représente le principal générateur de pollution dans la ville. Pour cela, les autorités ont proposé comme solution les moyens de transport propre. Les transports routiers rejettent dans l'atmosphère une large âmette de polluant avec du monoxyde de carbone (CO) et des articles en suspensions (Tab. 7- 1).

7- 1 Principaux gaz polluant de l'atmosphère. (Source : Encarta, 2006)

Polluant	Sources principales	Observations
Particules en suspension	Gaz d'échappement; industries; incinération des déchets; production de chaleur et d'électricité; réactions des gaz polluants dans l'atmosphère	Doses admissibles : 75 $\text{mg}/\text{m}^3$ sur une année; 260 $\text{mg}/\text{m}^3$ en 24 h (composés de carbone, nitrates, sulfates et nombreux métaux dont le plomb, le cuivre, le fer et le zinc)
Plomb (Pb)	Gaz d'échappement; fonderies	Doses admissibles : 1,5 $\text{mg}/\text{m}^3$ sur 3 mois
Oxydes d'azote (NO, NO <sub>2</sub> )	Gaz d'échappement; production de chaleur et d'électricité; acide nitrique; explosifs; usines d'engrais	Doses admissibles : 100 $\text{mg}/\text{m}^3$ (0,05 ppm) sur une année pour le NO <sub>2</sub> ; réagit avec les hydrocarbures et la lumière pour former des oxydants photochimiques
Oxydants photochimiques (principalement ozone - O <sub>3</sub> - et également nitrate de peroxyacétyle et aldéhydes)	Formés dans l'atmosphère par réaction des oxydes d'azote, des hydrocarbures et de la lumière	Doses admissibles : 235 $\text{mg}/\text{m}^3$ (0,12 ppm) en 1 h
Hydrocarbures autres que le méthane (éthane, éthylène, propane, butanes, pentanes, acétylène)	Gaz d'échappement; évaporation des solvants; procédés industriels; élimination des déchets solides	Réagit avec les oxydes d'azote et la lumière pour former des oxydants photochimiques
Gaz carbonique, ou dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	Toute forme de combustion	Nocif pour la santé à des concentrations de plus de 5 000 ppm pendant plus de 2 h; le taux atmosphérique est passé d'environ 280 ppm il y a un siècle à plus de 350 ppm aujourd'hui; cette tendance pourrait contribuer à l'augmentation de l'effet de serre

Le transport à Constantine est le principal générateur de pollution atmosphérique, il est aussi la cause du stress et de la dégradation du paysage urbain. Cependant, le transport par train est le moins polluant face à la voiture particulière qui est considérée comme la source principale de la pollution (Fig. 7. 1).



7. 1 Emanation des gaz à effet de serre pour les différents moyens de transport

(Source : Guide de l'architecture bioclimatique, 2007)

Terrouche (2016) a distingué que les préoccupations sur l'évolution des polluants portent moins aujourd'hui sur l'industrie que le secteur des transports. Du fait de la concentration de la population et des activités en ville, causé par le flux croissant des échanges et de l'accroissement constant du parc de la circulation automobile. La pollution atmosphérique a un impact sur la santé due aux particules transportées sur de longues distances dans l'atmosphère (vents de sable). Selon l'ONS (2014), le parc automobile national algérien, comptait en 2014 environ 5 425 558 véhicules dont 2 677 746 unités (49,35%) avaient plus de 20 ans. Le tramway de Constantine, comme véhicule électrique, ne rejette rien directement dans l'atmosphère. La pollution de l'air et l'effet de serre sont les principaux problèmes environnementaux provoqués par les transports routiers de l'agglomération de Constantine, les véhicules à moteur à combustion interne étant l'une des premières sources de pollution.

La télécabine de Constantine est considérée comme le moyen de transport collectif urbain le moins polluant, durable et écologique. Elle a eu la chance d'avoir la présence de panneaux photovoltaïques sur le toit qui alimente la cabine en énergie pour faire fonctionner une ampoule plafonnière, une radio et une caméra de surveillance (Fig. 7. 2).

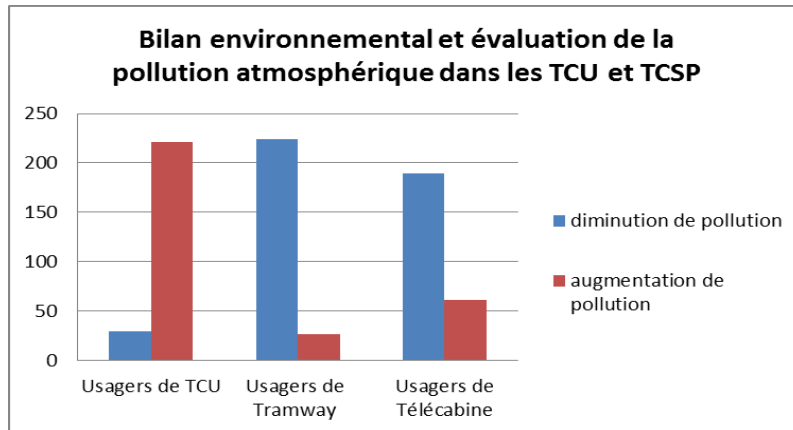


## 7. 2 Alimentation électrique de la télécabine de Constantine par des panneaux solaires (Source : remontées mécaniques, 2017)

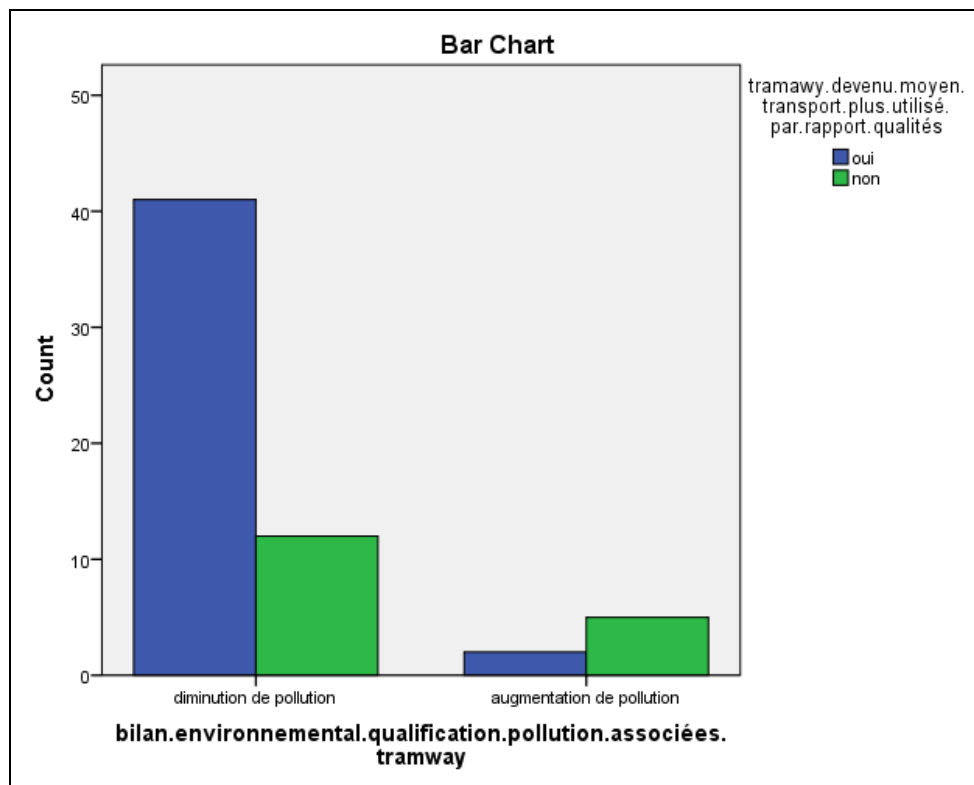
La télécabine limite les frottements dès qu'il y a de la pente, une partie de l'énergie nécessaire au fonctionnement est absorbée par les véhicules présents sur le brin descendant. Sur un terrain avec une pente moyenne de 5,4% , l'efficacité énergétique d'une télécabine avec véhicules à 8 places est de 2,24, contre 81,2 pour un bus de 60 places. Notamment, un trajet de la télécabine durant 7 minutes se produit 5% de pollution atmosphérique, en comparaison avec un trajet de bus qui dure 45 minutes et un trajet de taxi qui dure 20 minutes se produisent 60% de pollution atmosphérique pour les bus et 35% pour les taxis.

D'après notre enquête sur terrain auprès des différents modes de transport afin de saisir la perception des usagers par rapport à l'évaluation de la pollution atmosphérique et les résultats sont indiqués au-dessous (Fig. 7. 3 et Fig. 7. 4).

Une estimation moyenne de la réduction du taux de pollution de la ligne du tramway de Zouaghi Slimane à Ben Abdelmalek Ramdane ainsi que la ligne de la télécabine de la station Tatache Belkacem à la cité Emir Abdelkader, a été réduite en adoptant les équivalences spécifiques véhicules/tramway et véhicules/télécabine avec un pourcentage de 89,6% pour les usagers du tramway et 75,6% pour les usagers de la télécabine par rapport à 11,6% pour les usagers de bus et taxis.



7. 3 Evaluation de la pollution atmosphérique auprès les TCU et TCSP  
(Source : Enquête sur terrain, 2015-2016)



7. 4 Evaluation de la pollution atmosphérique auprès la ligne extension du tramway  
(Source : Enquête sur terrain, 2021)

Les analyses effectuées pour évaluer l'impact écologique ont permis d'obtenir des résultats présentés au-dessous. Les taux de pollution atmosphérique ont été adoptés tant qu'indicateurs pour des évaluations comparatives à l'intérieur du groupement de Constantine. Basant sur les résultats d'enquête, nous avons effectué une étude comparative entre les TCU (bus, mini-bus

et taxis collectifs) et le tramway pour pouvoir déterminer le niveau de pollution avant/après l'insertion de la ligne du tramway (Tab. 7- 2).

7- 2 Taux de réduction de pollution des modes de TCU après mise en service du tramway de Constantine.

Véhicules	Bus	Mini-bus	Taxis collectifs
N. véhicules en service par rotation	121	140	3 342
Equivalence de 1 tramway dans d'autres véhicules	3 bus	6 mini bus	150 taxis
N. rames de tramway	40	23	22
Niveau (%) de pollution avant le tramway	3,36	3,89	92,75
Réduction (%) de pollution après le tramway	47,06	27,06	25,88

Sachant que le taux de pollution le plus élevé est celui des taxis collectifs par rapport aux bus existants, ce sont les taxis qui ont l'impact le plus important sur la pollution atmosphérique. la contribution relative en matière de pollution par les différentes composantes de transport collectif avant utilisation des nouveaux modes de transport collectif urbain a été calculée proportionnellement au nombre de véhicules.

Le remplacement de ces moyens de transport polluants par des nouveaux modes de transport collectif urbain a eu un effet important dans la diminution de la circulation routière et du niveau de pollution atmosphérique. Par rapport à un coefficient d'équivalence, les 3 603 véhicules existants sont remplacés par 85 rames de tramway. Le tramway étant à traction électrique, on peut en réduire le taux de réduction de la pollution pour chaque catégorie de véhicules substitués : environ 47% pour les bus, 27% pour les mini-bus et 26% pour les taxis.

En conséquence, les émissions polluantes augmentent rapidement à Constantine par suite de la croissance démographique, de l'accélération de l'urbanisation, du désenclavement du monde rural et de l'exigence d'accès aux services sociaux de base.

### **7.1.2 Bruit et congestion urbaine**

Selon Bendali (2016) les moyens de transport collectif et les voitures particulières sont la principale source de bruit et congestion, car dans les centres urbains des différentes communes du groupement, le bruit gêne un citoyen sur deux. L'automobile seule produit

80dBA et à un carrefour très fréquenté le niveau sonore approche les 90dBA. Ainsi, environ 80% des nuisances sonores en ville sont dues aux voitures et transports collectifs.

Par ailleurs, le tramway et la télécabine de Constantine sont considérés comme un mode de transport moderne, ils sont conçu pour être relativement silencieux (moins de 65 dBA) (Fig. 7. 5 et Fig. 7. 6). Ils sont moins bruyants qu'un bus, du fait d'amélioration dans la conception des voies (amortisseurs) et dans le fonctionnement du véhicule.



7. 5 L'insertion du tramway de Constantine pour améliorer l'image urbaine de la ville

(Source :Auteure, 2019)

Les bruits sont liés à la croissance des activités sur un cycle temporel de plus en plus étendu concernant le trafic routier et les travaux de chantier en cours surtout en ville ; le bruit est une composante importante de la pollution urbaine, et l'une des atteintes les plus répandues à la qualité de vie urbaine.

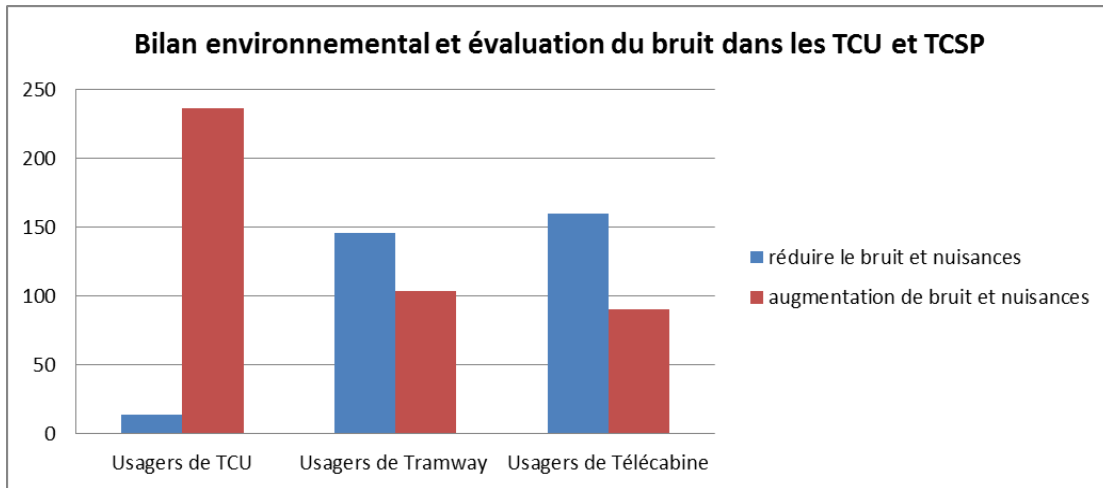




7. 6 L'insertion de la télécabine de Constantine pour exploiter de la vue pittoresque  
(Source : Auteure, 2019)

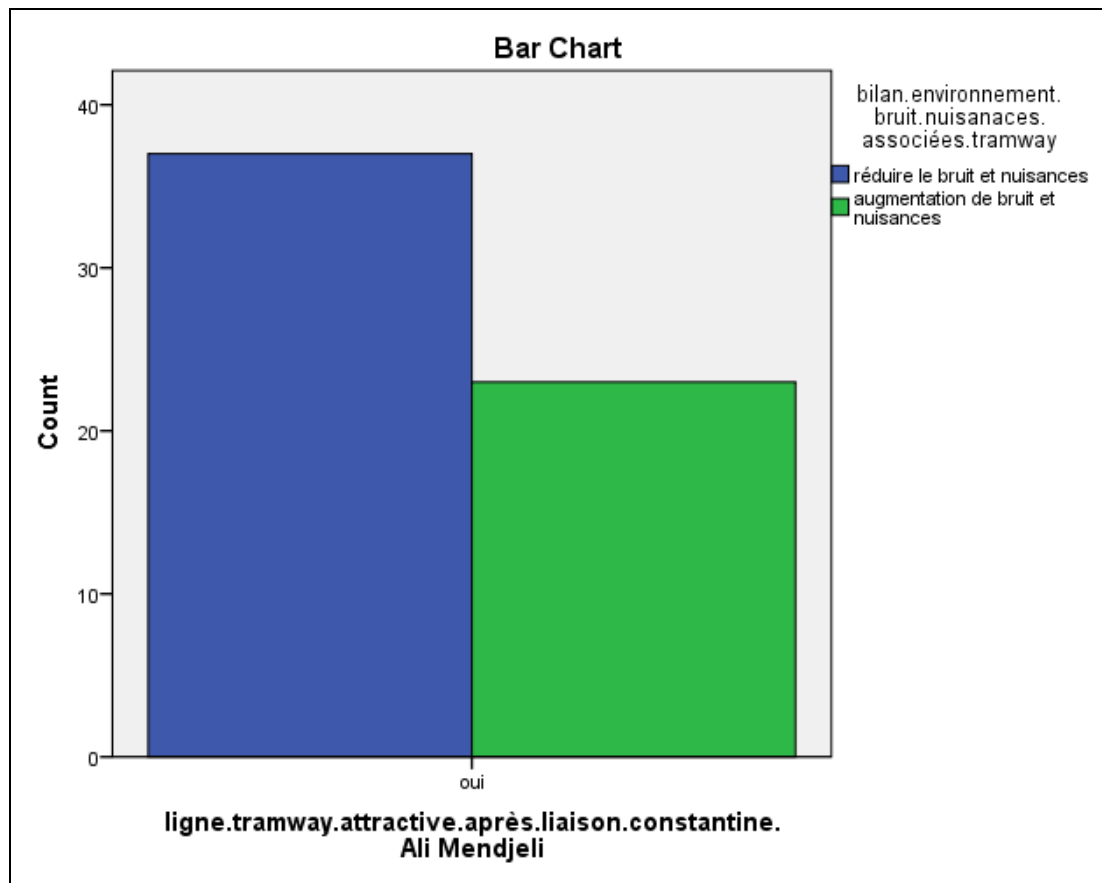
Pour pouvoir évaluer le taux de bruit généré par les différents modes de transport, nous avons effectué une enquête auprès pour saisir la perception des usagers par rapport au bruit et nuisances, dont les TCU sont considérés comme la source principale génératrice du bruit d'après la perception des usagers, contrairement le tramway et la télécabine sont des moyens de transport plus doux par rapport au bruit et nuisance sonores (Fig. 7. 7 et Fig. 7. 8).

Les bruits des transports collectifs urbains constituent l'une des plus importantes source de nuisances sonores, un problème qui reste difficilement maitrisable, et l'augmentation prévisible des trafics ne laisse guère présager d'amélioration globale à court terme. De ce fait, l'observation sur site montre que le taux de bruit le long du tramway a diminué par endroits (Fig. 7. 9).










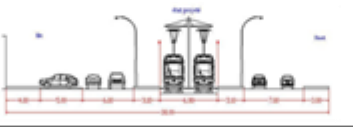
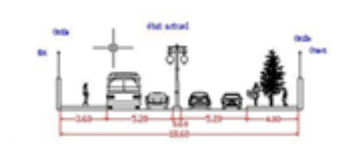
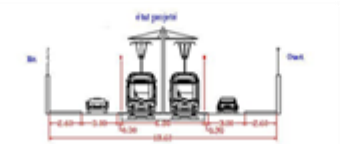


### 7. 7 Evaluation de bruit auprès les TCU et TCSP

(Source : Enquête sur terrain, 2015-2016)



### 7. 8 Evaluation de bruit auprès la ligne extension du tramway

(Source : Enquête sur terrain, 2021)

Modification de la voirie avec l'introduction de la ligne du tramway de Constantine Zouaghi Slimane-Ben Abdelmalek Ramdane					
Le nom de la voirie	La voirie avant l'introduction de la ligne du tramway	La voirie après l'introduction de la ligne du tramway	Observation Avant / après	Taux de bruit avant	Taux de bruit après
Zouaghi Slimane			Garder la route double voie existante et créer une nouvelle voie pour le tramway	+	+
Université Mentouri			Supprimer un trottoir de 2m à gauche et une route de 7m à droite pour le remplacer avec la voie du tramway	+	-
Viaduc Zone industrielle Palma			Création d'un nouveau viaduc au -dessus de la zone industrielle Palma	/	/
RN5 (Fadhila Saadane)			Création d'une voie pour le tramway en exploitant l'espace de détente	+	+
Kadour Boumedous			Supprimer une route en remplaçant avec une voie de tramway et laisser de part et d'autre une route aller/retour	+	-
Belle Vue			Supprimer une voie retour en remplaçant avec une voie de tramway à coté d'une voie aller	+	-

7. 9 Modification de la voirie avec l'introduction de la ligne du tramway de Constantine Ben Abdelmalek Ramadane-Zouaghi Slimane

(Source : Observation sur site, 2015-2016)

Quelle que soit la capacité d'une voirie, des problèmes de circulation et de congestion urbaine dans le centre-ville de Constantine ont été constatés sur les artères et les ronds-points vers lesquelles s'est opéré le transfert du flux automobile. Ce réseau routier existe depuis l'indépendance, avec l'augmentation due à l'automobile, le centre est devenu infernal et ne supportait plus les flux des autobus, des voitures particulières et celui des piétons mais aussi les voitures en stationnement. Cette asphyxie est causée par la concentration des équipements, des emplois et des activités dans le centre-ville. Afin de décongestionner le centre de la ville, l'état a mis un nouveau plan de déplacement urbain pour la ville de Constantine et les différentes communes du groupement pour améliorer le plan de circulation des communes qui révèlent la mobilité durable conduit à privilégier les mobilités douces avec l'insertion de la télécabine et du tramway qui est accompagnée d'aménagements favorisant les mobilités douces sur son tracé.

D'après le diagnostic du Plan d'Aménagement de la wilaya de Constantine (PAW), 90% de la population choisit la voiture particulière (VP) ou le TC (bus et taxi) pour se déplacer. Les services de bus et taxis sont concentrés surtout dans la commune de Constantine et dans la commune d'El Khroub qui sont les centres émetteurs principaux du groupement. Bus et taxis sont toujours dominants à Constantine et El Khroub, par rapport aux autres communes en terme de véhicules-km. d'ailleurs que le nombre de bus et taxis : on est passé de 672 à 1 130 bus (BTV, 2018) et de 367 à 3 675 taxis collectifs (Cellule taxi, 2018). Ces deux communes jouent un rôle important par rapport à leurs centralités et à la présence de plusieurs universités, instituts, activités administratives, éducatives et commerciales. A cet effet, la capacité des nouveaux modes de transport (tramway et télécabine) dépend des dimensions et du standard de confort ; dont la capacité de transport du tramway de Constantine (45 mètres) équivalente à celle de 3 bus, de 6 minibus et de 150 voitures. La traction électrique d'un tramway et de la télécabine permet d'éviter les émissions polluantes typiques des véhicules à traction thermique.

Selon l'étude de la recherche de Bendali (2016) pour les attentes des habitants face aux problèmes de congestion urbaine ont permis de faire émerger des attentes concernant le système de transport. Vis-à-vis des conditions de déplacement en automobile, les attentes sont contrastées, car une partie de la population souhaite pouvoir se déplacer plus facilement en voiture et attend une amélioration des conditions de circulation et une augmentation de l'offre en stationnement. En revanche, les attentes les plus importantes mises en évidence vis-à-vis

du réseau de transport collectif sont de deux types, d'une part, des transports collectifs fonctionnels et confortables avec de meilleures fréquences, une plus grande rapidité et une meilleure régularité, de trajets plus directs, des horaires plus larges, et d'autre part, des transports collectifs accessibles à tous avec une desserte couvrant mieux les territoires, des accès aménagés pour handicapés moteurs et aménagement des points d'arrêts.

L'adaptation de la politique des transports à ces différentes situations urbaines s'appuie sur l'analyse des modes de vie et des attentes spécifiques à chacun de ces territoires :

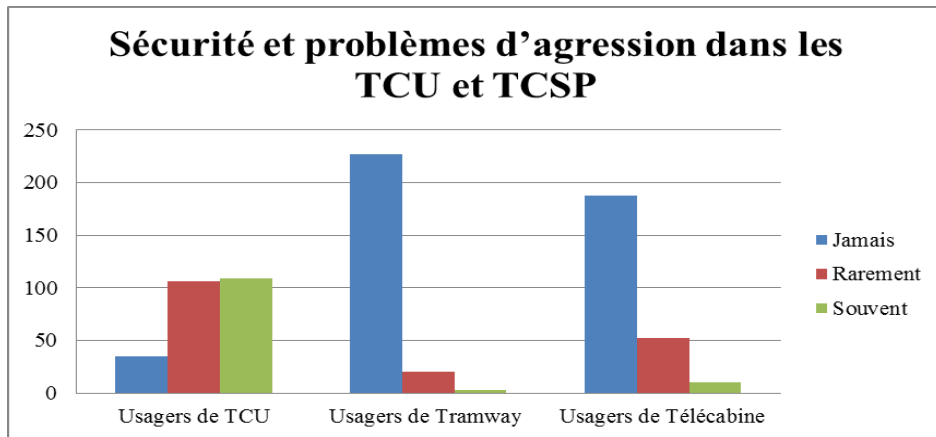
- Pour les centres urbains (Constantine, ville nouvelle Ali Mendjeli, El Khrob), la diversité et la richesse des commerces et des services incitent à effectuer de nombreux trajets à pied, à introduire de nouveaux modes de transport, à créer de nouvelles gares et stations urbaines et des pôles d'échanges. Cependant, les attentes en matière de transport collectif concernent principalement la régularité et la fiabilité, la desserte nocturne et l'intermodalité entre les différents modes. Enfin, les habitants du site central attendent des solutions à leur problème de stationnement résidentiel.
- Pour les quartiers péricentraux sont caractérisés par un habitat familial à proximité du centre. Ces quartiers peuvent connaître des mutations urbaines importantes génératrices de ruptures et donc de conflit. L'espace public, constitué uniquement de rue, se dégrade fortement sous la pression de la circulation et du stationnement des automobilistes, notamment résidentiels.
- Pour les quartiers périphériques, certaines catégories de populations non motorisées connaissent un isolement grandissant, sachant qu'aujourd'hui la motorisation y est très élevée (2 à 3 voitures par ménage). Le service de transport collectif est critiqué vis-à-vis des lignes exploitées et présentant des fréquences réduites. La création des parcs relais apparaît comme une opportunité d'utiliser les transports collectifs, notamment à destination des centres urbains limitrophes. Enfin, la création des pôles d'échanges fait connecter et mise en place de liaisons directes les différentes communes du groupement entre eux.

### 7.1.3 La sécurité routière

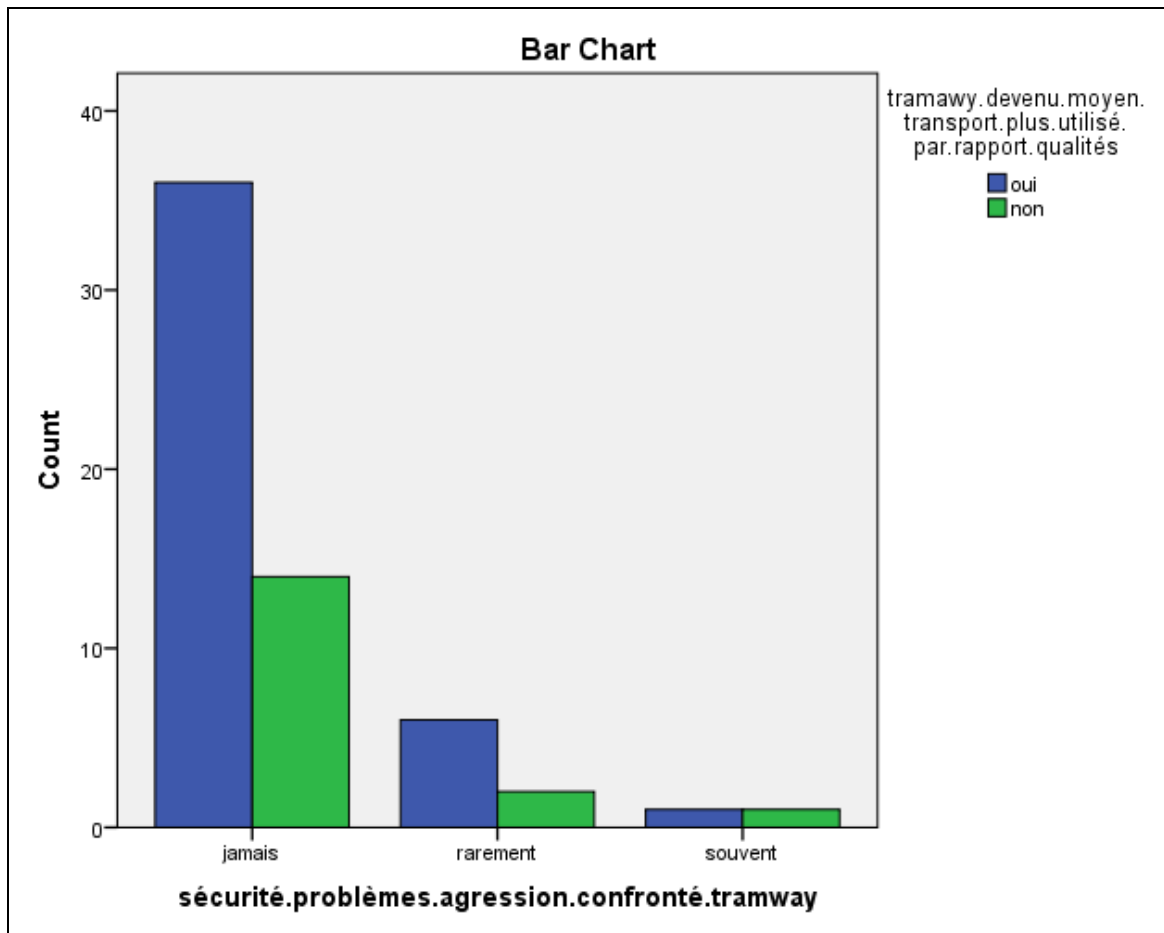
L'intervention des pouvoirs publics de Constantine a également été portée sur la préservation de la sécurité routière des biens et des personnes pour arriver à une gouvernance environnementale bien équilibrer. A cet effet, les évolutions en matière d'automatisation de la gestion et de l'opération des matériels roulants (tramway de Constantine) ont permis d'enrichir l'offre en matière de performance mais aussi en matière de ponctualité, tout en améliorant la sécurité à l'intérieur et à l'extérieur du véhicule ainsi que la détection d'incident.

Les conditions générales des transports collectifs urbains (bus et taxis collectifs) ne s'améliorent pas toujours, car le déplacement auprès des nouveaux modes de transport (tramway et télécabine) est géré par des caméras internes au niveau du véhicule pour éviter l'insécurité interne. Notamment, les TCU peuvent aussi se dégradé surtout auprès des véhicules privés surtout avec la croissance de la congestion lorsque la demande croit plus vite que l'offre par exemple, cela va provoquer une croissance de l'insécurité (Fig. 7. 10 et Fig. 7. 11).

90% des enquêtés du tramway et 75% de la télécabine ont répondu qu'ils n'ont jamais vécu un problème de sécurité et problèmes d'agression durant leurs trajets, contrairement aux usagers des TCU (bus et taxis collectifs) qui ont subi des problèmes de sécurité et d'agression surtout auprès des bus privés et taxis clandestins.



7. 10 Sécurité et problème d'agression auprès les TCU et TCSP  
(Source : Enquête sur terrain, 2015-2016)



7. 11 Sécurité et problème d'agression auprès la ligne extension du tramway  
(Source : Enquête sur terrain, 2021)

## 7.2 Impact point de vue esthétique

L'introduction de la ligne de la télécabine de Constantine n'a exigé aucun réaménagement des zones qu'il traversées, ce qui n'engendre pas de pollution sonore et atmosphérique mais en réalité il possède une fonction touristique très importante pour la ville. L'introduction de la ligne du tramway, en revanche, met en chantier l'aménagement et réaménagement de plusieurs espaces publics, la rénovation des façades urbaines, la requalification du réseau routier et la création de nouvelles espaces (Fig. 7. 12).

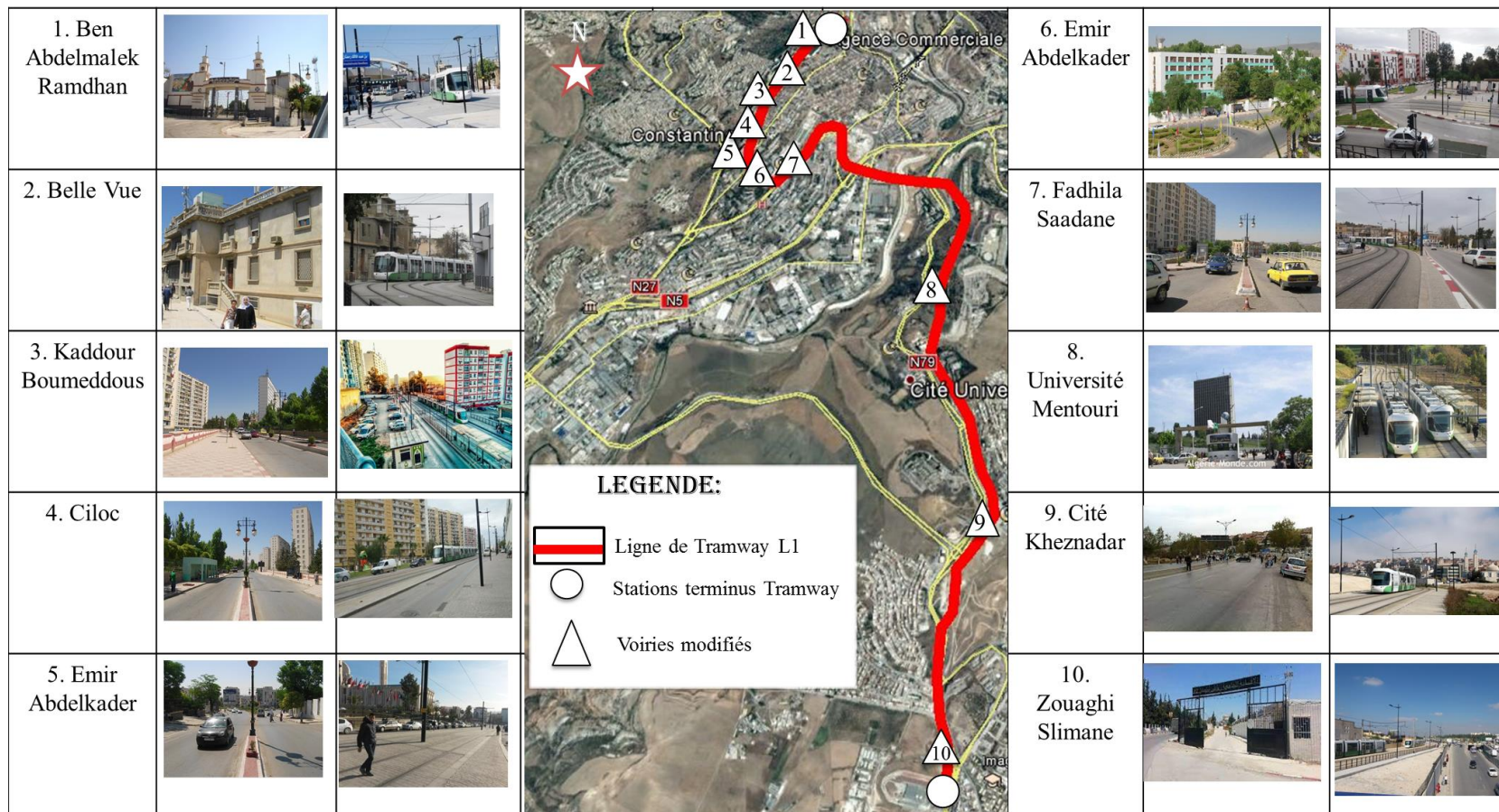


7. 12 L'altitude au-dessous la télécabine  
(Source : Remontées mécaniques, 2018)

### 7.2.1 Requalification du réseau routier après l'insertion de la ligne du tramway



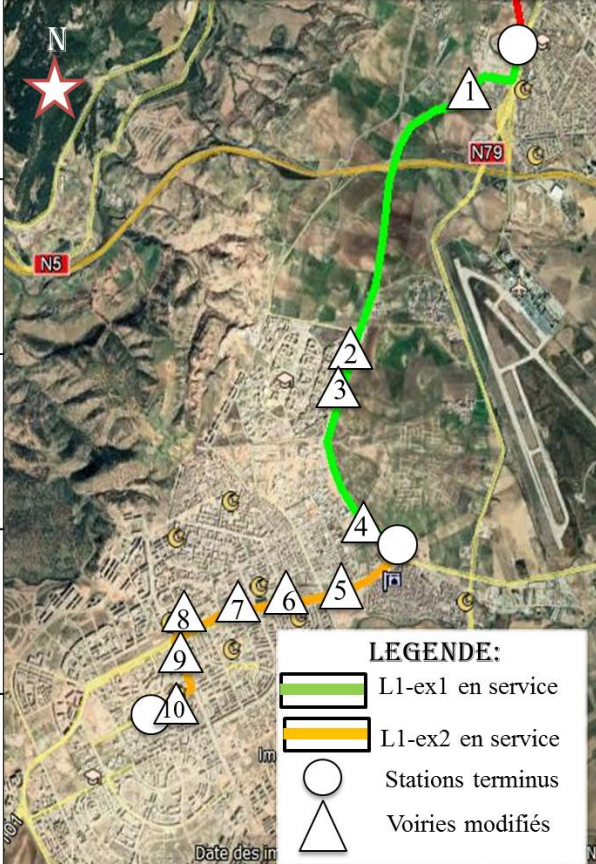


















L'objectif de l'introduction du tramway de Constantine visant à lutter contre l'engorgement du centre-ville et le relie avec les communes limitrophes. L'important n'est pas donc l'outil en lui-même mais le résultat recherché par la réalisation de cet équipement (Fig. 7. 13 et Fig. 7. 14).





7. 13 Requalification du réseau routier après l'insertion de la ligne du tramway Ben Abdelmalek Ramadane-Zouaghi Slimane

(Source : Observation sur site, 2020)

1. El Afior				6. Cité El-Istiklal		
2. Université Salah Boubnider Constantine 3				7. Ali Mendjeli		
3. Université Salah Boubnider Constantine 3				8. Avenue de l'ALN		
4. Kadri Brahim				9. Ennasr		
5. Chouhada				10. Université Abdlhamid Mehri Constantine 2		

7. 14 Requalification du réseau routier après l'insertion de la ligne extension du tramway Zouaghi Slimane – ville nouvelle Ali Mendjeli

(Source : Observation sur site, 2021)



En conséquence, diminuer le nombre d'automobiles pénétrant dans le centre-ville de Constantine était le but afin d'éviter les embouteillages permanents, de développer un réseau de surface désuète qui n'était plus compétitif en matière de vitesse commerciale, et permettre une requalification urbaine (Fig. 7. 15).









7. 15 Modification de la voirie auprès de la station Fadhila Saadane

(Source : Auteure, 2019)









Le tramway est un outil de transport dans sa fonction primaire. Il sert à transporter un groupe d'individus d'un point à un autre. Cependant, l'arrivée du tramway à Constantine a été appréhendée par les élus locaux comme un outil de requalification urbaine. Dans le cadre du partage de la voirie, l'installation d'une ligne de transport collectif en site propre génère des conflits d'occupation de l'espace public, au détriment de l'automobile. Cette question est relative à la nature en site propre du tramway moderne. La restructuration du réseau de transport collectif urbain a permis de retirer plus de 900 000 véh-Km de ligne de bus et voitures annuelles. En conséquence, les lignes qui ont été remplacées permettent des économies de fonctionnement, car le tramway a la possibilité d'augmenter sa capacité chaque année.

Le choix d'implanter ce réseau a été aussi motivé par le fait de réduire l'espace auparavant consacré à l'automobile, et ce afin de réduire son utilisation par un espace de circulation plus retreint (Tab. 7- 3 et Tab. 7- 4). En effet, cette démarche permet de mettre la ville à l'échelle du piéton et non à celui de la voiture. En parallèle, cette implantation permet aux autorités de requalifier l'espace qui est traversé ; cette vision a pour but de contribuer à changer l'image de Constantine ainsi que celle de son système de transport collectif (Fig. 7. 16). En mettant en avant une image de ville moderne, Constantine devient plus attractive aux yeux d'investisseurs potentiels et de touristes.

7- 3 Travaux du chantier de la première ligne d'extension du tramway de Constantine Zouaghi Slimane – Kadri Brahim. (Source : Auteure, 2017, 2018, 2019)

Description	Photos	Description	Photos
Lancement des travaux pour la ligne d'extension du tramway (Zouaghi Slimane – Kadri Brahim). (Source :Auteure,10/2017)		La réalisation de la ligne d'extension du tramway à la ville nouvelle Ali Mendjeli. (Source :Auteure, 12/2018)	
Lancement des travaux pour la ligne d'extension du tramway (Zouaghi Slimane – Kadri Brahim). (Source :Auteure, 11/2018)		Le viaduc de la ligne d'extension du tramway à la ville nouvelle Ali Mendjeli. (Source :Auteure, 2/2019)	
Le viaduc de la ligne d'extension du tramway à la ville nouvelle Ali Mendjeli. (Source :Auteure,12/2018)		Le viaduc de la ligne d'extension du tramway à la ville nouvelle Ali Mendjeli en service. (Source :Auteure, 9/2019)	

7- 4 Travaux du chantier de la deuxième ligne d'extension du tramway de Constantine Kadri Brahim – ville nouvelle Ali Mendjeli. (Source : Auteure, 2019, 2021)

Description	Photos	Description	Photos
Lancement du chantier de la deuxième extension de la ligne du tramway à la ville nouvelle Ali Mendjeli. (Source :Auteure,3/2019)		Aménagement de l'espace au-dessus de la trémie créée pour le tramway de la ville nouvelle Ali Mendjeli. (Source : Auteure, 3/2021)	
Le viaduc créer au niveau de la zone industrielle de la ville nouvelle Ali Mendjeli. (Source :Auteure,3/2021)		Une ligne en site propre créé pour la circulation du tramway de la ville nouvelle Ali Mendjeli. (Source : Auteure, 3/2021)	
La ligne du tramway créé au niveau du grand boulevard de la ville nouvelle Ali Mendjeli. (Source : Auteure, 3/2021)		Requalification du carrefour avec l'introduction de la ligne du tramway et les feux tricolores pour gérer la circulation routière. (Source : Auteure, 3/2021)	
La trémie créée au niveau du grand boulevard de la ville nouvelle Ali Mendjeli. (Source : Auteure, 3/2021)		Implantation des abris de bus, panneaux de signalisation et les feux tricolores dans chaque point d'arrêt. (Source : Auteur, 3/2021)	



7. 16 Avant/après l'introduction de la ligne du tramway au niveau de Kadour Boumedous  
(Source : Boufendi, 2011 ; Auteure, 2019)

La plupart des avenues principales de la ville de Constantine ont été transformées avec la création d'un site propre pour le tramway, ce qui a modifié les flux de circulation. Le site propre du tramway fait 7,50 mètres de large (Fig. 7. 17).



7. 17 Vue sur l'avenue d'ALN de Ali Mendjeli avant/après l'introduction de la ligne extension du tramway  
(Source : Aps-dz, 2018 ; Auteure, 2021)

Bien qu'une partie de la population ait changé son mode de transport, abandonnant la voiture particulière, la réduction du largeur de la voirie disponible aux voitures a provoqué un effet négatif en terme de congestion routière, particulièrement auprès des carrefours proches de la mosquée El Amir Abdelkader, qui relie le centre-ville de Constantine avec les autres communes, ainsi que certaines wilayas limitrophes. Avec l'insertion de la ligne du tramway à Constantine, le réseau de transport a été modifié avec la restructuration des routes nationales et chemins wilayas, la modification des voiries et la réalisation des ponts, viaducs, trémies et passerelles pour faciliter la circulation et alléger les flux. Parmi les modifications qui ont été faite, la requalification de la RN3, par la création d'une balise centrale avec une barrière métallique continue pour éviter le passage des usagers de part et d'autre (Fig. 7. 18).





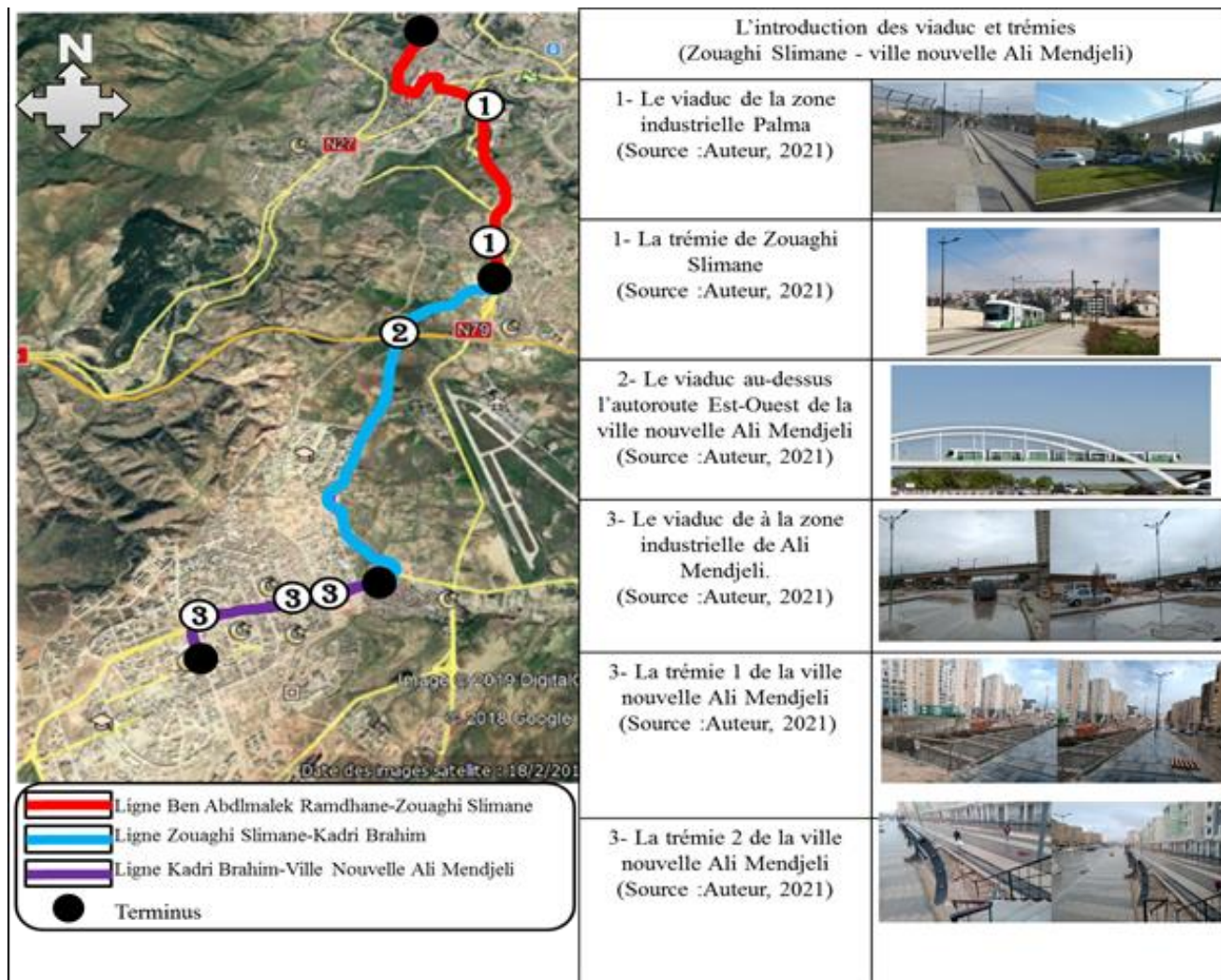
7. 18 Avant/après la structuration de la RN 3 au niveau du Zouaghi Slimane  
(Source :Auteure, 11/2017 ; 11/2018)

Il y a eu la création aussi d'une passerelle pour faciliter le passage des usagers vers les arrêts de tramway et de bus. Cette passerelle a eu un impact positif sur la sécurité routière des usagers, car avant plusieurs accidents ont eu lieu au niveau de cette route avec le passage illégal et hors du passage piéton (Fig. 7. 19).



7. 19 Création d'une passerelle pour faciliter l'accès à l'arrêt de bus et de tramway  
(Source :Auteure,5/2018 ; 11/2018)

Plusieurs viaducs ont été réalisés avec l'introduction de la ligne du tramway (Fig. 7. 20). Ainsi que la requalification de certaines routes nationales, le réaménagement des arrêts de bus avec l'implantation des abris de bus et l'élargissement du trottoir, et la réalisation des passerelles pour faciliter le passage des usagers, tout cela mettre de l'ordre dans la circulation routière.



7. 20 Création des viaducs avec l'introduction de la ligne L1 et la ligen extension du tramway  
(Source: Google Earth, 2019). Carte travaillée par l'Auteure. 2021



## 7.2.2 Amélioration de l'image urbaine : l'apport du tramway

Les politiques concernant le système de transport remettent en question et en profondeur le rôle et l'usage des espaces publics de l'agglomération de Constantine, dont la mise en valeur revient au tramway. Dès son introduction, le tissu urbain tout au long du corridor du tramway a subi des opérations de renouvellement par le biais d'opérations de réhabilitation, rénovation et requalification aussi bien au niveau du bâti que des espaces publics. Ces opérations ont permis une certaine amélioration pour des espaces verts ainsi que la création des espaces de détente et espaces de jeux surtout au niveau du centre-ville de Constantine ; le tramway a constitué un outil supplémentaire pour revaloriser et redynamiser la ville de Constantine et son environnement proche ; en particulier :

- La réhabilitation a été effectuée au niveau de la façade urbaine des immeubles du quartier Ciloc, la façade de plusieurs équipements, le nettoyage de la façade de la mosquée et l'université islamique Emir Abdelkader, et la réhabilitation des espaces publics tout au long du corridor (Fig. 7. 21) ;



7. 21 Rénovation de la façade urbaine - Ciloc -

(Source : Auteure, 2019)

- La rénovation a été réalisée au niveau de la façade urbaine du stade Ben Abdelmalek Ramadhan qui a subi des transformations dans sa conception architecturale et la maison de la culture Malek Haddad qui a été rénové pour accueillir l'évènement « Constantine Capitale de la Culture Arabe 2016 », avec des espaces ouverts et confortables, des ateliers, des salles de conférences et des halls d'exposition ;
- La requalification de la voirie et des trottoirs tout au long du corridor avec l'amélioration urbaine des espaces verts, espaces de détente et espaces de jeux aux

bas des immeubles de Belle vue, Ciloc, Bel-Air et Kaddour Boumeddous. Aussi des travaux de requalification ont été effectués au niveau de l'université Constantine 2 qui a été inauguré en 2011 et qui propose des cours menant à des diplômes reconnus à travers 100 programmes (39 de licence, 47 de master et 14 de doctorat), dans les domaines des nouvelles technologies, des sciences humaines et sociales, de l'économie et du sport ; ainsi que des cours dans le cadre de la formation continue ;

- Le renouvellement urbain des points d'arrêts, des nœuds et espaces publics par un mobilier urbain moderne (corbeille de propreté, signalisation, feux de circulation, abris de bus, banquettes et assis-debout) (Fig. 7. 22 et Fig. 7. 23).



7. 22 Signalisation, feux de circulation et abris de bus du tramway

(Source : Auteure, 2019)



7. 23 Corbeil de propreté, banquettes et assis-debout du tramway

(Source : Auteure, 2019)

- La construction de l'hôtel Marriott inauguré en 2015 et réalisé à proximité de l'université 1 des Frères Mentouri dans le cadre de Constantine Capitale de la Culture Arabe 2015. Aussi l'université Constantine 3 Salah Boubnider, inaugurée en 2013 avec une surface de 170 hectares divisée en 30 parcelles. Et en fin, le centre commercial Ritadj Mall, inauguré en 2016 à la ville nouvelle Ali Mendjeli avec plus de 310 magasins de plusieurs spécialités (Fig. 7. 24).

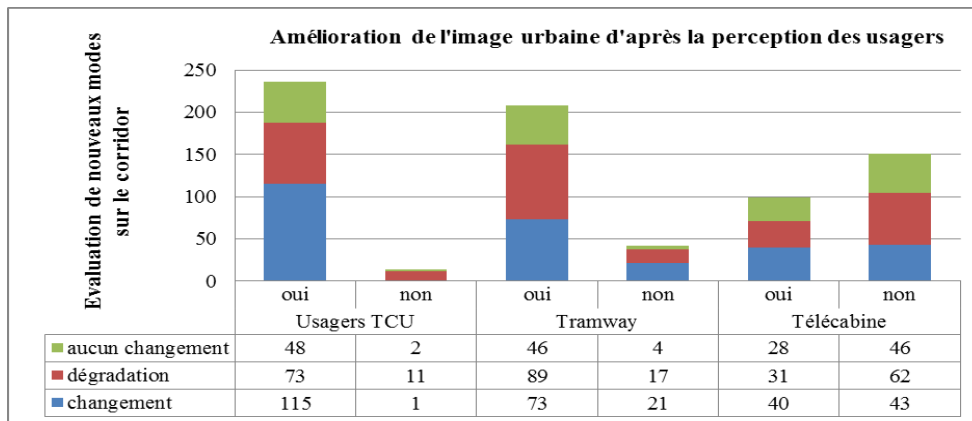
Le tramway de Constantine peut être perçu comme un projet urbain ; c'est un facteur de changement d'image, il incarne la modernité et il est un instrument privilégié d'amélioration de la qualité de vie. Car l'espace public, lieu porteur du sentiment d'appartenance collective à la ville, fait l'objet d'une attention particulière, avec l'accès pour tous à la mobilité dans de bonnes conditions de confort.

Le tramway de Constantine, levier puissant de dynamisme et vecteur du changement, est fondé sur une conception globale du renouvellement des espaces publics non seulement au centre-ville, mais aussi le long de la ligne jusqu'aux limites de l'agglomération.



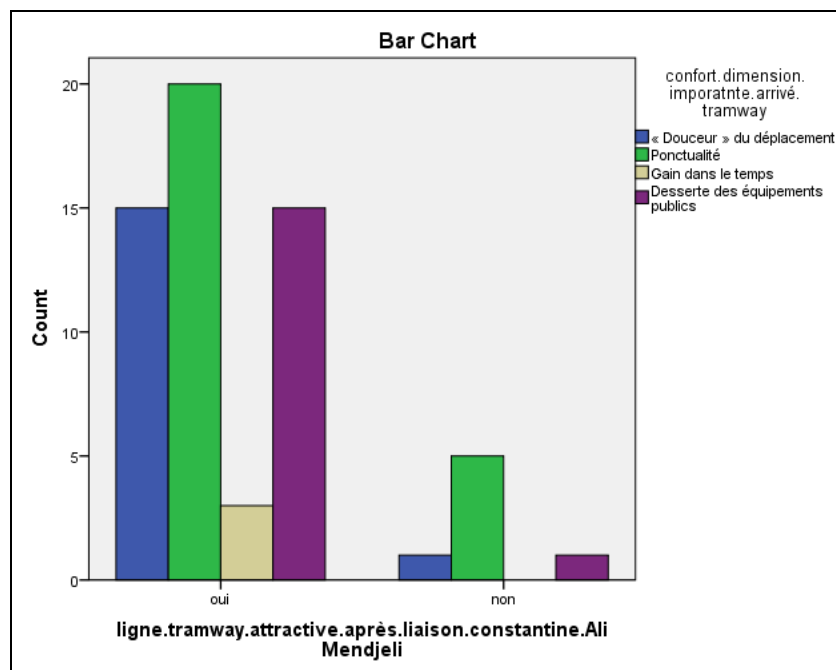
7. 24 Les opérations de renouvellements de l'image urbaine du corridor de la ligne du tramway de Constantine L1  
(Source: Google Earth, 2019). Carte travaillée par l'Auteure. 2021

L'enquête effectuée sur terrain auprès de 750 personnes interrogées, choisies au niveau de différents modes de transport, a révélé que 72% ont répondu par « oui » et ils ont confirmé qu'il y a une amélioration de l'image urbaine sur le corridor d'après l'introduction des nouveaux modes de transport, aussi ils ont répondu qu'il y a un changement approprié après l'introduction des nouveaux modes de transport sur le corridor (Fig. 7. 25 et Fig. 7. 26).



7. 25 Impact des nouveaux modes de transport sur l'amélioration de l'image urbaine du corridor de la ligne L1 du tramway

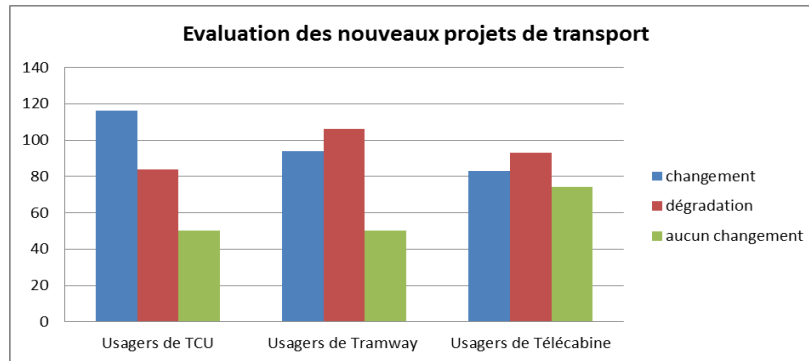
(Source : Enquête sur terrain, 2015-2016)



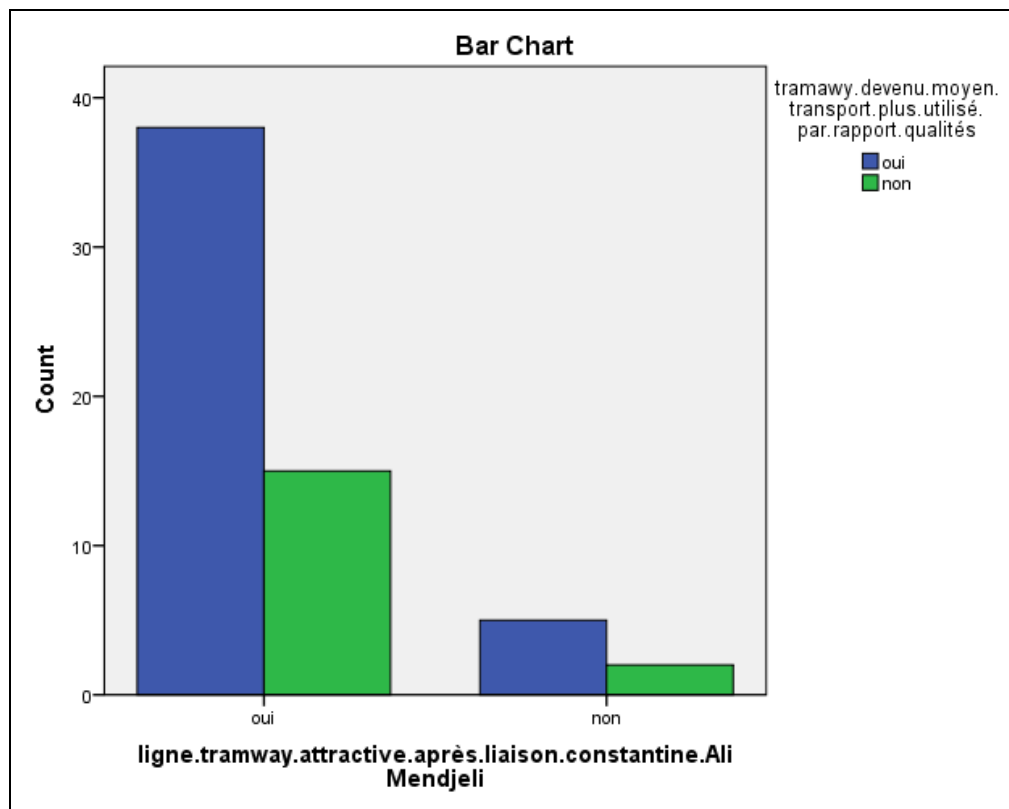
7. 26 Impact des nouveaux modes de transport sur l'amélioration de l'image urbaine du corridor de la ligne extension du tramway

(Source : Enquête sur terrain, 2021)

C'est donc un véritable usage qui se caractérise par la lenteur, la douceur et la sensibilité, qui a été promu, en même temps que la perception d'un nouveau type de paysage urbain. Tandis qu'il occupe le cœur de la politique urbaine pour son rôle de catalyseur de projet pour la ville (Fig. 7. 27 et Fig. 7. 28).



7. 27 Evaluation des nouveaux projets de transport d'après la perception des usagers  
(Source : Enquête sur terrain, 2015-2016)



7. 28 Attractivité du centre-ville et perception des usagers pour la ligne extension du tramway  
(Source : Enquête sur terrain, 2021)



### 7.3 Enjeux d'une politique de marketing urbain pour la ligne du tramway de Constantine

Le marketing du tramway est comme tout marketing de transports urbains confronté à divers défis particuliers il s'agit de ce qui suit :

#### 7.3.1 Diversité des besoins de la clientèle

Due à la diversité de leurs profils et de leur style de vie. Ce qui nécessite, de la part des stratégies du marketing, une conception et un travail sur plusieurs canaux d'actions en parallèle (Fig. 7. 29).



7. 29 Le service clientèle et les heures d'exploitation du tramway  
(Source : Auteure, 6/2019)

Le service d'exploitation du tramway de Constantine a lancé depuis le début une gamme tarifaire variée pour satisfaire la majorité des citoyens de différentes classes sociales et de différents âges. Ainsi que le développement des outils innovants et des organisations exemplaires a pour but d'atteindre l'excellence opérationnelle et la rigueur.

#### 7.3.2 La contribution sociale

Plusieurs journées et stands de sensibilisation ont été organisés depuis l'arrivée du tramway de Constantine (2013) dans différents lieux publics à savoir : les trois universités de Constantine, les équipements culturelles, les équipements scolaires et les places publiques de la ville de Constantine (Fig. 7. 30 et Fig. 7. 31). Tandis que, le déplacement au niveau du tramway exige à ses employés de partager des valeurs humaines avec les usagers qui soit un principe phare dans la SETRAM (Fig. 7. 32).



7. 30 Stand de la SETRAM pour une journée de sensibilisation au niveau de l'université  
Salah Boubnider Constantine 3  
(Source : Auteure, 10/2017)



7. 31 Stand de la SETRAM pour une journée de sensibilisation au niveau de la maison de  
culture Malak Haddad  
(Source : Auteure, 4/2017)



7. 32 Une petite offerte aux usagers pour partager les bouquins et magazines  
(Source : Auteure, 4/2017)



### 7.3.3 Contraintes liées au développement des services

Il s'agit ici de l'ensemble des difficultés liées à l'extension du réseau et aux infrastructures additionnelles, la structure d'investissement rigide de ce secteur rend de plus en plus difficiles l'articulation entre les changements du service (qui demande des investissements d'infrastructures lourds) et les objectifs marketings (qui sont arrêtés au courant du cycle d'exploitation commerciale).

La première ligne d'extension du tramway de Constantine a posé un point d'interrogation par rapport au prix du ticket actuelle, le carnet de 10 tickets et les autres offres tarifaires. Jusqu'aujourd'hui rien n'est changé même avec la mise en service de la deuxième ligne d'extension.

### 7.3.4 Ressources financières limités

Du fait que les possibilités de marketing de ce secteur sont illimitées, il est important de prioriser les objectifs en fonction de leur niveau de rentabilité.

La société d'exploitation des tramways de Constantine (SETRAM) cherche toujours à introduire de nouvelles offres et de nouvelles stratégies pour booster la rentabilité et développer le secteur marketing qui se dévoue dans la satisfaction des usagers. Offrant un service public et partager avec les citoyens les intérêts portés par leurs communautés et les valeurs qui leur sont important (Fig. 7. 33).



7. 33 Les offres tarifaires réviser en 2019 avec la mise en service de la première extension du tramway de Constantine  
(Source : SETRAM, 2019)

### 7.3.5 Acteurs d'exploitation et du marketing du tramway de Constantine

En tant que marketing de service urbain, le marketing du tramway de Constantine fait l'objet d'une implication de plusieurs acteurs locaux, dont chacun intervient selon ses propres adjectifs et sa propre stratégie de service public.

La société d'exploitation des tramways (SETRAM) est chargée de l'exploitation et la maintenance des tramways algériens. La SETRAM est née d'un accord entre l'établissement de transport urbain et suburbain d'Alger (ETUSA), l'entreprise du métro d'Alger (EMA) et le groupe RATP (Fig. 7. 34).



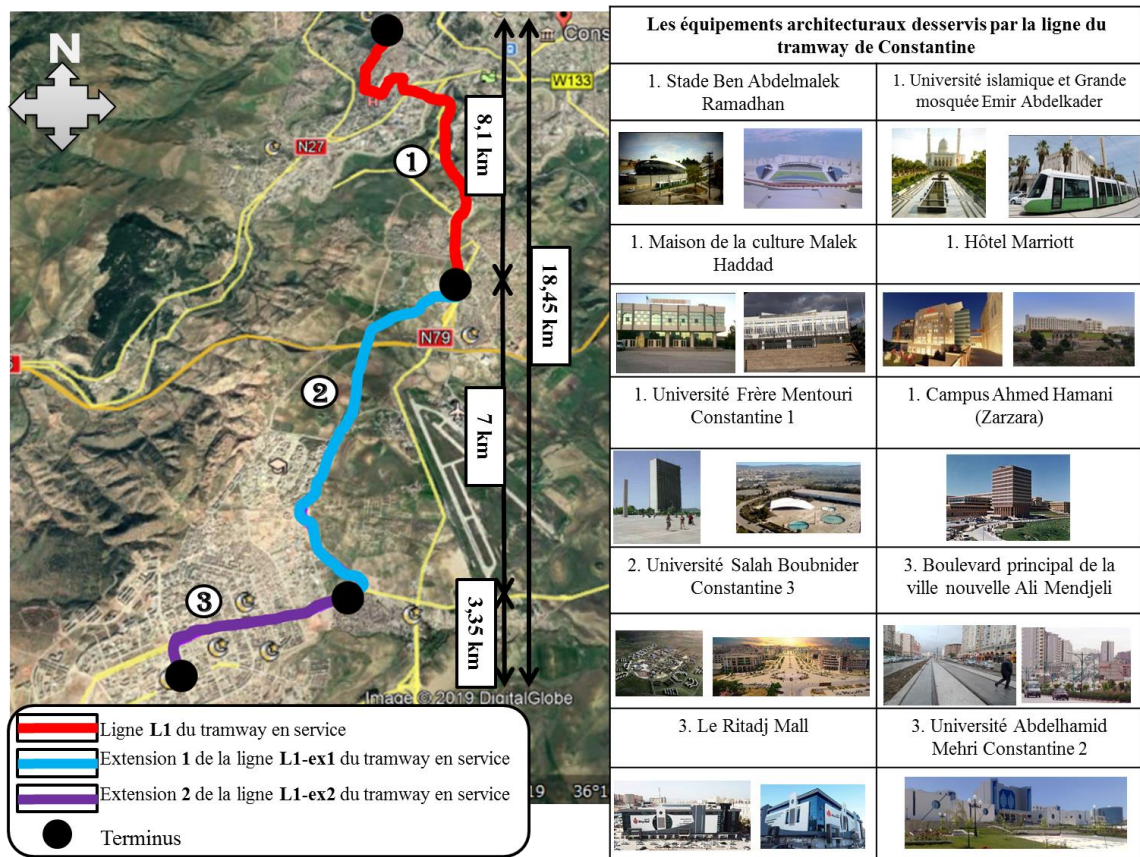
7. 34 Institut de formation au transport ferroviaire urbain (SETRAM/EMA)

(Source : Auteure, 2017)

## 7.4 Atout touristique des nouveaux modes de transport collectif urbain

### 7.4.1 Le tramway de Constantine

Le tramway de Constantine tout en respectant les normes internationales dans sa réalisation, dont il joue un rôle très important dans la valorisation touristique de la ville et desservent les meilleurs projets architecturaux, à savoir : le stade Ben Abdekmalék Ramdane, l'université islamique et la grande mosquée El Emir Abdelkader, la maison de la culture Malek Haddad, l'hôtel Marriott, l'université des frères Mentouri d'Oscar Neimeyer, l'université Salah Boubnider Constantine 3, le grand boulevard de la ville nouvelle Ali Mendjeli, le centre commercial Ritadj Mall et l'université Abdelhamid Mehri Constantine 2 (Fig. 7. 35).



### 7. 35 Les équipements architecturaux desservis par la ligne du tramway (Ben Abdelmalek Ramdane – ville nouvelle Ali Mendjeli )

Source: Google Earth, (2019). Carte travaillée par l'Auteure. 2022

Les équipements desservis par cette ligne de tramway sont d'ordre régional et national, et sont fréquentés par une grande population universitaires, culturelle, sportive et touristique. Il est à noter que ces équipements ont subi des améliorations.

Ces équipements sont :

Les équipements desservis par la ligne L1 :

- **Stade den Abdelmalek Ramadhan :** Il joue un rôle important dans la redynamisation de la vie sportive dans la wilaya. Avec a une capacité de 13 000 places, il est situé en plein cœur du centre-ville, a subi une transformation dans sa conception extérieure pour lui donnant un aspect esthétique (Fig. 7. 36).



7. 36 Stade Ben Abdelmalek Ramadhan

(Source: Algérie 360, 2019)

- **La mosquée El Emir Abdelkader :** Cette mosquée garde toujours son aspect dominant du culte à l'échelle nationale et internationale. Inaugurée en 1994, est classée la onzième plus grande mosquée dans le monde, accueillant près de 15 000 fidèles. Elle est très impressionnante tant par ses dimensions, que par la beauté de son architecture et la richesse de sa décoration (Fig. 7. 37).



7. 37 Mosquée El Emir Abdelkader

(Source : Constantine hier et aujourd'hui, 2018)

- **L'université islamique El Emir Abdelkader :** cette université est fait suite à la mosquée, sa construction est collée à celle-ci et se caractérise par des différents espaces d'enseignement qui ont une décoration intérieure et extérieure glorieuse (Fig. 7. 38).





7. 38 Université islamique El Emir Abdelkader

(Source : Auteure, 2017)

- **La maison de la culture Malek Haddad :** Cette maison de la culture joue un rôle important dans la wilaya avec son aspect culturel. Au cours de l'année, la maison englobe plusieurs événements culturels, esthétiques, traditionnels, des spectacles et des expositions...etc (Fig. 7. 39).



7. 39 Maison de la culture Malek Haddad

(Source : Auteure, 2017)

- **Hôtel Marriott :** Avec son architecture Arabo-Moresque et sa position stratégique, cet hôtel joue un rôle important dans la valorisation touristique de la ville de Constantine (Fig. 7. 40).



7. 40 Hôtel Marriott

(Source : Marriott, 2017 ; Auteure, 2017)

- **L'université Frères Mentouri Constantine 1** : Depuis 1971, cette université joue un rôle important à l'échelle nationale et international par rapport à son architecture conçue par le célèbre architecte brésilien « Oscar Niemeyer » avec des formes géométriques exceptionnelles. Elle reçoit chaque année des étudiants internationaux pour suivre leurs études. Elle est toujours omniprésente au niveau du paysage urbain de Constantine (Fig. 7. 41).



7. 41 Université Frères Mentouri Constantine 1

(Source : Auteure, 2017)

Les équipements desservis par la ligne L1-ex1 :

- **L'université Salah Boubnider Constantine 3** : Avec une surface d'une ville et un aspect architectural et urbanistique remarquable, cette université a été conçue pour regrouper plusieurs facultés et résidences. Elle reçoit une population universitaire importante à l'échelle régionale et nationale ainsi qu'international (Fig. 7. 42).



7. 42 Université Salah Boubnider Constantine 3

(Source : Facebook, 2020)

Les équipements desservis par la ligne L1-ex2 :

- **Le boulevard principal de la ville nouvelle Ali Mendjeli** : un grand boulevard de 1500 m de long et de 80 m de large et autour duquel viennent se greffer les grands équipements et les immeubles-tours. Aussi la ville s’articule autour de son épine dorsale constituée par le boulevard avec des tours (venues plus tard en raison du volontarisme des autorités plus que par volonté conceptuelle). Le boulevard principal et la rue qui lui est perpendiculaire possèdent la valeur d’intégration la plus forte suivies par l’ensemble des voies qui leur sont directement ou indirectement connectées, formant une sorte de super grille centrale (Fig. 7. 43).



7. 43 Boulevard principal de la ville nouvelle Ali Mendjeli

(Source : Auteure, 2021 ; Photo folle, 2021)

- **Le centre commercial Ritadj Mall**: Il a une localisation stratégique auprès de la gare routière, l’université Abdelhamid Mehri Constantine 2 et le terminus du tramway. Ce centre joue un rôle primordial à l’échelle de la wilaya et à l’échelle régionale (Fig. 7. 44).



7. 44 Centre commercial Ritadj Mall

(Source : Pikasso, 2021)

- **L'université Abdelhamid Mehri Constantine 2** : Classée la deuxième par rapport à sa surface et à sa population universitaire après l'université Salah Bounider Constantine 3 (Fig. 7. 45).



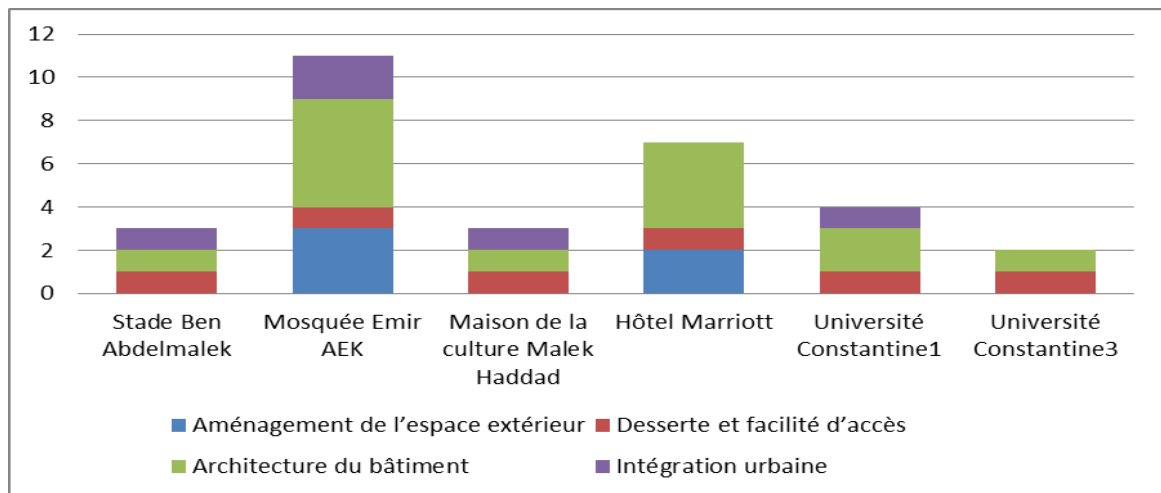
7. 45 Université Abdelhamid Mehri Constantine 2

(Source : Web, 2021 ; Auteure, 2021)

Une enquête sur terrain qualitatif a été effectuée auprès de 30 usagers de la ligne du tramway, allant de Zouaghi Slimane à Kadri Brahim, pour saisir le degré d'attractivité visuelle de chaque équipement architectural, en se basant sur quatre indicateurs qui sont : l'architecture du bâtiment, intégration urbaine, desserte et facilité d'accès et l'aménagement de l'espace extérieur.

La figure 7. 46 ci-dessous, démontre que le tramway de Constantine desserve tout au long de son corridor des équipements avec une architecture importante et remarquable avec un degré d'attractivité visuel intéressant, soit au niveau de l'architecture du bâtiment ou bien de l'aménagement des espaces extérieurs, dont la mosquée et l'université El Emir Abdelkader qui marque le centre-ville par ses minarets qui jouent un rôle primordial dans le contraste de la ville nocturne.





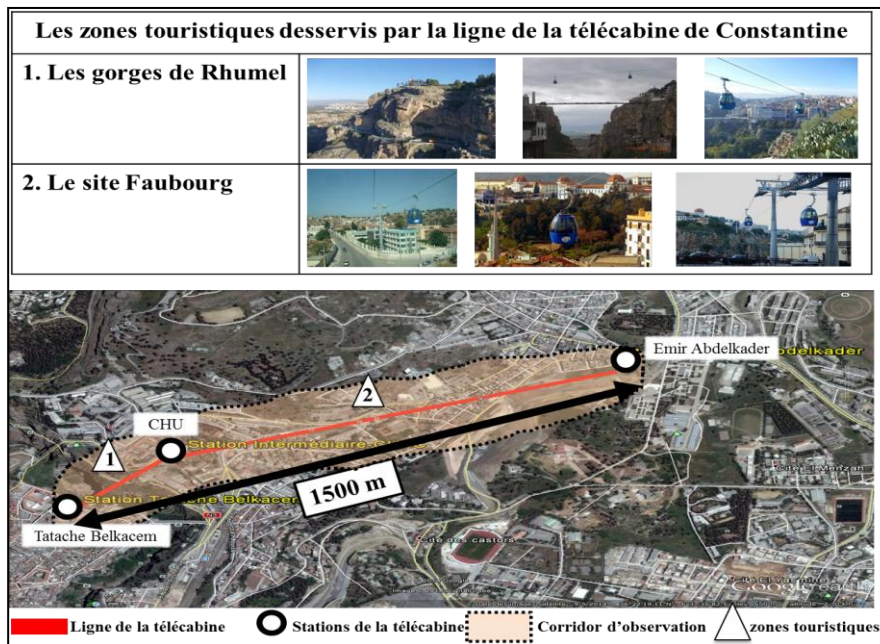
7. 46 Degré d'attractivité visuelle des équipements architecturaux desservis par le tramway de Constantine

(Source : Enquête sur terrain, 2021)

#### 7.4.2 La télécabine de Constantine

Bâtie sur un patrimoine rocheux fondu par les gorges du Rhumel, la ville porte le surnom de la « ville des ponts », Constantine a toujours comporté des ponts et de viaducs. Avec l'introduction d'une télécabine moderne de la ville, elle reste fidèle à sa tradition de ville qui enjambe les gorges du Rhumel. Notamment, l'architecture du bâti desservi par la télécabine dans les trois parties se varie d'une station à l'autre. De plus, les trois stations ont une taille modeste et un faible encombrement, sans que cela ne représente un obstacle à la clientèle projeté.

La télécabine de Constantine a eu un impact touristique important, dont son installation dans un site qui se caractérise par une splendeur remarquable et attire toujours l'attention des touristes (Fig. 7. 47).



7. 47 Les zones touristiques desservies par la ligne de la télécabine (Belkacem Tatache – Emir Abdelkader)  
(Source : Auteure, 2019)

Les zones desservies par la ligne de la télécabine sont considérés comme les zones les plus attractives dans la ville de Constantine à savoir : les gorges de Rhumel et les faubourgs.

- **Les gorges du Rhumel :** Compte-tenu du dénivelé et du survol de la gorge de l'Oued Rhumel, l'option du transport par câble est la meilleure solution pour exploiter la majesté et la splendeur unique de ce site (Fig. 7. 48).



7. 48 La ligne de la télécabine survole au-dessus les gorges du Rhumel  
(Source: Wikipédia, 2018)

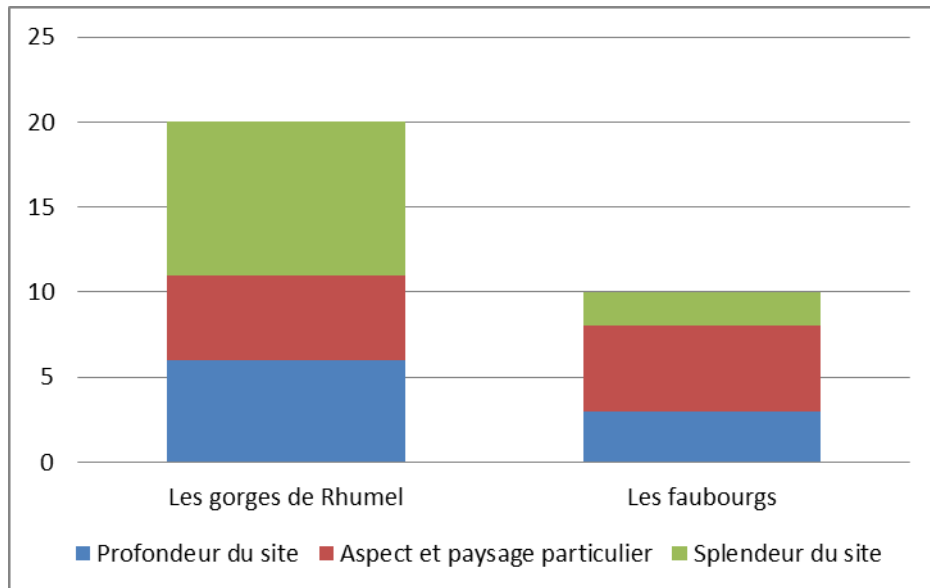
- **Les faubourgs :** C'est un quartier d'une population importante qui fréquente le centre-ville quotidiennement, et mal servie en matière des moyens de transport collectif en vue de sa situation et la nature de site (Fig. 7. 49).



7. 49 La ligne de la télécabine survole au-dessus les Faubourgs

(Source: Wikipédia, 2018)

Une enquête sur terrain qualitatif a été effectuée auprès 30 usagers de la ligne de la télécabine, allant de Belkacem Tatache à la cité Emir Abdelkader, pour saisir le degré d'attractivité visuelle de chaque zone touristique, en basant sur trois indicateurs qui sont : la splendeur d site, aspect et paysage particulier et la profondeur du site (Fig. 7. 50).



7. 50 Degré d'attractivité visuelle des zones touristiques desservis par la télécabine

(Source : Enquête sur terrain 2015)

La Figure au-dessus, dénote que la télécabine de Constantine desserve tout au long de son corridor des zones touristiques avec un degré d'attractivité visuel intéressant, soit au

niveau de la splendeur du site, tel que, les gorges de Rhumel qui cernent la ville de Constantine sur ses limites orientales, car ne sont pas des gorges ordinaires. De plus, leur importance, leur profondeur, il s'agit d'un site unique au monde qui confère son originalité à Constantine, dont l'histoire est étroitement liée à celle du Rhumel et conditionnée par elle.

## **Conclusion**

A nos jours, les préoccupations environnementales s'affirment toujours que la mise en place des plans de déplacements urbains vise théoriquement à un partage modal équitable et stratégique pour assurer le développement du système de transport, aussi par rapport au gaz à effet de serre dégagé dans les points d'arrêt. A cet effet, Les moyens de transport classiques du groupement de Constantine génère de multiples problèmes environnementaux (pollution atmosphérique, bruit, sécurité routière...) en particulier dans les centres villes où les voies sont étroites et le stationnement pose un grand problème qui cause la congestion. A cet effet, la prise de conscience des problèmes de pollution et de réchauffement climatique procèdent en faveur du développement des transports collectifs urbains.

La requalification et la modernisation du groupement sont des objectifs majeur pour l'Etat, prévues en premier lieu dans le plan de transport, le groupement a une position stratégique de grand carrefour et il est considéré comme émetteur et récepteur des déplacements par rapport à son urbanisation importante et devrait bénéficier des faveurs d'indicateurs socio-économiques pertinents.

Les problèmes environnementaux du groupement sont en fait ceux que la ville fait peser ou rejette à l'extérieur d'elle-même à savoir la production de déchets et de pollution diverses causées par les transports. A ces jours, malgré le développement de plusieurs modes de transport collectifs urbains écologiques, le seul moyen existant à Constantine est le tramway, qui reste insuffisant face à la grande masse des autres moyens de TCU en cours d'utilisation (bus et taxis). A cet effet, l'état a introduit deux nouveaux modes de transport qui sont la télécabine et le tramway pour bien gérer les problèmes causés par les différents moyens de transport déjà existant (bus et taxi).

Les résultats d'étude montrent que la pollution de l'air, due essentiellement aux émissions de gaz des véhicules, dégrade la qualité de l'air en particulier dans les communes de Constantine et d'El Khroub, les communes les plus empruntées par les bus et les taxis.

L'analyse comparative effectuée entre les modes de TCU artisanales et les nouveaux modes de TCSP, démontre que le tramway de Constantine, qui a été réalisé selon les normes internationales plus innovantes, a permis la diminution du taux de pollution avec l'élimination de la majorité des bus non écologiques et qui ont dépassé l'âge d'exploitation.

En conséquence, on a estimé un taux de réduction de pollution de 67,0% pour les autobus, 83,6% pour les minibus, 99,3% pour les taxis collectifs, mais l'estimation n'a pas été menée à l'échelle de diminution remarquable par rapport au bruit des véhicules et de TCU et d'autres ont connu une diminution légère.

On peut dire que le tramway a été un développement équilibré sur le plan écologique grâce à son alimentation par l'énergie électrique. De plus, il permet la rationalisation de la circulation routière. A cet effet, il peut être favorisé en tant que meilleur moyen de TCSP pour le développement d'autres lignes à l'échelle urbaine et interurbaine.

Toutefois, il fallait répondre encore à la question suivante : où ont été transférés les déplacements par voiture particulières qui n'ont pas été saisis par la ligne du tramway ? Suite à une interview avec le responsable de la Direction de transport de la wilaya de Constantine.

Ce qui peut confirmer que le taux de pollution a effectivement diminué au niveau du réseau tramway, mais pas forcément au niveau plus général de l'agglomération urbaine.

La qualité de l'air en ville représente aujourd'hui un enjeu majeur pour la société. Cependant, la préservation de la qualité de l'air est liée à l'amélioration de la qualité des services, des systèmes et des moyens de transport, dont les modes de déplacement propres et écologiques.

L'environnement naturel est automatiquement étudié dans les projets des nouveaux modes de transport. Ce qui exige la plantation d'arbres et l'augmentation des espaces verts dans le corridor pour diminuer les émissions polluantes directes, ainsi par la réduction du bruit, le long de la ligne lorsqu'il y a de la circulation automobile, par la réduction de la pollution

de l'air de proximité (monoxyde de carbone, dioxydes d'azote), et en fin favoriser l'intermodalité entre les différents modes et la multi modalité dans les gares et stations urbaines et pôles d'échanges.

## CHAPITRE VIII

### DISCUSSION, CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

#### DISCUSSION

Constantine fait partie des grandes agglomérations algériennes qui ont su adopter et adapter une politique cohérente de transport collectif urbain et offrir aussi une meilleure qualité de vie à ses habitants. C'est l'une des villes les plus importantes qui a bénéficié, au cours des dernières années de plusieurs investissements destinés aux transports doux (transport public et mobilité active). Cependant, le secteur de transport collectif urbain à Constantine constitue l'un des vecteurs principaux de développement économique et social, il facilite les déplacements journaliers des citoyens et aussi il donne une impulsion significative aux activités économiques et commerciales.

Les modes de transport collectif anciens, notamment le bus et le taxi, coûtent de plus en plus chers aux individus et à la société, non seulement en termes financiers mais également en termes de consommation de l'énergie, d'espace et de temps. Dans les milieux denses, les centres urbains et les centres villes, l'espace libre devient rare pour construire de larges infrastructures et des parkings pour mieux gérer les flux et la circulation routière.

Afin d'apporter des solutions aussi adaptées que possibles aux différents problèmes générés par les moyens de transport collectif comme : la congestion, la pollution environnementale et sonore, le manque de place de stationnement et l'insécurité, les autorités responsables de transport doivent chercher à fournir des alternatives aux usagers pour qu'une part croissante des déplacements en ville et dans le groupement de Constantine soit assurée dans des conditions plus favorables à l'environnement et à l'équité sociale. En conséquence, les transports collectifs urbains doivent faire face à l'évolution démographique, à l'extension des déplacements, à l'évolution de la demande, du mode de vie, mais aussi aux exigences en matière de nouvelles normes environnementales comme les modes doux propre et silencieux.

Le taxi est un mode de déplacement complémentaire aux transports collectifs, il assure un service quand les transports collectifs n'arrivent pas à en satisfaire la demande dans sa totalité ou bien dans les zones isolées. Dans le groupement de Constantine, quoique les

prix sont fixés par le ministère mais les taxieurs ne respectent pas les ordres, car un déplacement sur taxi collectif et taxi clandestin et taxi Yassir se varie chaque jour. Tandis que les taxis Yassir ont une application sur internet qui propose des tarifs moins chers par rapport aux autres types. Les stations de taxis se caractérisent par certaines insuffisances liées à leur emplacement et au nombre considérable de taxis qui leur sont affectés.

Cependant, l'encombrement résultant du nombre excessif de bus et taxis dans les mêmes stations qui ne sont pas dimensionnées pour le trafic des deux, est à l'origine de la désorganisation de la circulation au niveau des carrefours et points d'arrêt.

Si on l'exclut les considérations liées au confort et à l'accueil, la qualité de l'offre en transport collectif urbain dépend tout à la fois de la desserte spatiale assurée par le réseau par rapport à la disposition des lignes des stations et des critères plus commerciaux tels que la fréquence des bus, leur vitesse et la qualité des correspondances.

Les bus privé et étatique restent le moyen de transport primordial pour les habitants du groupement de Constantine malgré que les opérateurs privés des autobus et minibus sont très ancrés dans l'informel et ils avaient du mal à offrir un service de transport de qualité adaptés aux besoins de mobilité urbaine. Contrairement aux opérateurs étatiques qui respectent les conditions de mobilité urbaine par rapport au temps et au prix.

Contrairement à Alger et Skikda, la télécabine de Constantine c'était une solution éphémère pour les habitants du quartier de la vieille ville qui n'ont pas d'autres moyens de déplacement facile, rapide et n'est pas coûteux tel que la télécabine. Après huit ans de son fonctionnement, la télécabine a subi de plusieurs problèmes de gestion et de maintenance, et était à l'arrêt depuis 2016.

Cependant, l'introduction de la ligne du tramway en site propre a eu, au niveau local, des répercussions économiques. Le coût de cette réalisation (du point de départ -Ben Abdelmalek- au point d'arrivée -terminus Ali Mendjeli-) s'élève à 78 milliards de dinars Algériens. En effet, cette réalisation a conduit à la révision, en profondeur, de la structure du réseau de voirie et à la requalification de certaines voiries du centre-ville qui ont favorisé l'usage des modes doux et piétons.

Le succès de la première ligne du tramway a démontré l'efficacité du projet comme mode de transport collectif et a attiré de nouveaux usagers vers ce nouveau mode car une



première extension est mise en service en 2019 et une deuxième extension mise en service en 2021 pour offrir un meilleur déplacement bien étudié. À l'heure actuelle, le réseau de transport collectif dessert les cinq communes du groupement de Constantine et irrigue l'ensemble de son périmètre de Transport Urbain (PTU). La ligne de tramway soit dix-huit kilomètres quatre cents de voie permettent à la commune de Constantine et la commune d'El-Khroub de posséder une meilleure circulation.

La rationalisation de l'offre de transport a pour but de faciliter l'usage des transports collectifs, tels que le renforcement de la qualité de service et des prestations offertes aux usagers. Même si différents services peuvent être offerts aux usagers pour leur permettre d'utiliser au mieux les temps d'attente (commerces dans les stations urbaines, gares routières, pôles d'échanges et les points d'arrêt, affichage du temps d'attente des prochains passages), une des solutions pour améliorer la qualité de service est de rendre obligatoire la mise en place de centrales de mobilité qui proposent toutes sortes de prestations.

La mobilité et les motifs de déplacement ont un impact sur l'aspect sociologique du groupement, car l'accessibilité de chaque centre urbain (travail, étude, consommation, loisirs...etc.) et le choix modale (tramway, télécabine, bus, taxi) met en valeur l'efficacité des systèmes de déplacement.

L'insertion du tramway de Constantine s'inscrit dans la perspective nationale du développement des transports collectifs en site propre (TSCP). En tant que nouveau mode de transport très convoité par la population, il va devenir la base du réseau de transport collectif et ainsi structurer son territoire de déplacement. Son insertion s'inscrit aussi dans des enjeux de requalification urbaine planifiée par les politiques urbaines. Notamment, son introduction au sein de l'offre de transport collectif qui permet d'améliorer la vie quotidienne des usagers par des aménagements adaptés des espaces publics et de meilleures conditions de déplacement. En effet, la réalisation de son réseau nécessite une restructuration profonde des différentes voiries et une requalification de certaines voies afin de favoriser l'usage des modes doux et piétonniers.

Le secteur de transport et les propriétaires privés ont touché par la crise de la pandémie Covid-19 surtout les premières années du virus. A cet effet, l'état a pris en charge ces propriétaires pour compenser la perte de leurs revenus. La crise sanitaire de la COVID-19 a démontré que le secteur de transport collectif urbain est très important et à préserver.

Donc il faut établir des règles claires et une approche cohérente de la part des autorités sanitaires en coordination avec les organismes du transport.

Dans les villes, la sécurité routière des citoyens, peut être accrue par la réalisation de passages piétonniers (passages cloutés) et aussi de voies cyclables destinées aux usagers du vélo. La marche à pied est l'utilisation du vélo si elles venaient à être encouragées seraient d'un précieux atout, d'une part dans la préservation de la santé des citoyens et d'autre part une alternative aux transports collectifs et à la voiture privée. L'utilisation des « deux-roues », non polluant et non encombrant serait un important facteur de décongestionnement des transports publics, le plus souvent bondés et sources de transmissions de maladies comme la COVID 19. Non seulement la marche et « le deux-roues » facilitent les déplacements mais ils jouent un rôle éminent dans la prévention de plusieurs maladies et dans la conservation de la santé.

## CONCLUSION GENERALE

Depuis les années 2000, le groupement de Constantine a eu pour conséquence un étalement urbain non-contrôlé entre les différentes communes, suite à une forte congestion au centre-ville, une iniquité sociale au regard de la mobilité qui s'accroît, une consommation accrue de carburant, engendrant un impact significatif et néfaste sur l'environnement. Avec la création des villes nouvelles Ali Mendjeli et Massinissa, cela représente des délocalisations et des implantations qui représentent des avantages se situent au niveau spatial qu'au niveau économique. Ce développement urbain est conditionné par l'émergence des grands axes routiers et chemins de wilaya ainsi que l'autoroute Est-Ouest.

A cet effet, les autorités ont agi sur l'offre et la demande de transport avec l'étude du plan de déplacement urbain (PDU) et la proposition de nouveaux projets de transport. Face au développement des transports collectifs, introduction et encouragement d'utilisation des nouveaux modes de transport, proposition de nouvelles formes de mobilité (covoiturage, voiture en libre-service, et l'application Yassir pour les taxis collectifs), coordination entre les différents organismes pour rendant facile le passage d'un mode de transport à un autre en favorisant la multi modalité et l'intermodalité.

L'analyse des données démographiques et socio-économiques au niveau du groupement de Constantine a permis de mettre en relief une répartition spatiale forte différenciée. En effet, la commune de Constantine et El Khroub ont considéré comme pôle de concentration de la population, des emplois, des élèves scolarisés et des universitaires, dont elles constituent les destinations privilégiées de la région.

Malgré, le développement de plusieurs modes de transport collectif dans le groupement de Constantine, le réseau routier continu à subir des problèmes importants dans le cadre de la congestion et la saturation des infrastructures routières communales et intercommunales. A cet effet, les moyens de transport collectif urbain écologiques devraient être présent à l'échelle de chaque commune en introduisant une intermodalité bien étudiée auprès de points d'arrêt, de stations urbaines, de gares routières et de pôles d'échanges qui nous ont permis de régulariser le service de transport et de diminuer le taux de la pollution

atmosphérique. En conséquence, le développement du secteur de transport collectif permet d'améliorer la dynamique urbaine du groupement de Constantine.

Le développement du transport collectif nécessite la mise en place de systèmes de transport adaptés aux besoins des usagers. Pour être attractifs, ils doivent répondre à des exigences d'efficacité et de qualité. La fréquence, la régularité et la vitesse sont les éléments fondamentaux les plus évidents. Mais il y en a d'autres : l'aménagement des gares, le confort des véhicules ou les informations fournies et les passagers font tous partie de la réussite des transports publics.

Le réseau de transport en site propre constitue un maillage étroit de l'hyper-centre de la ville de Constantine, en desservant ses axes majeurs et les zones plus importantes comme le centre-ville, les universités, Zouaghi Slimane, le pôle universitaire et la ville nouvelle Ali Mendjeli. De plus, le réseau est composé de trois lignes de tramways en site propre, aussi avec un programme d'aménagement des espaces publics sur l'ensemble de la première ligne qui relie Zouaghi Slimane et Ben Abdelmalek. Ces axes revêtent un caractère stratégique et font l'objet d'un programme plus ambitieux de requalification urbaine.

La remise en service de la télécabine nécessite le renouvellement des câbles et le changement des cabines par d'autres plus grandes par une société spécialisée et sérieuse pour pouvoir déplacer un nombre plus grand de passagers quotidiennement. La télécabine est considérée comme le seul moyen de déplacement qui relie les deux rives et aussi comme un atout pour franchir une altitude sublime et attirante.

La mise en place des trois lignes de tramway est le fruit de la politique menée par les élus constantinois et visant à donner une priorité aux transports collectifs. Aujourd'hui le tramway est indissociable du paysage urbain constantinois, et il va devenir la base du réseau de transport collectif, structurant le territoire en matière de déplacements. En tenant compte des caractéristiques propres à chaque ligne, date de mise en service entre autres et surtout diversifiée des sites qu'elle traverse.

Le tramway sillonne Constantine du Nord au Sud, sur la rive Ouest du Rhumel vers la ville nouvelle Ali Mendjeli pour unifier le paysage urbain sans l'uniformiser et rattachant les fragments urbains entre eux. Dans la perspective de repenser la ville, le tramway est un élément moteur d'attractivité pour la population, dont il est vu comme un élément

structurant qui favorise les déplacements en centre-ville. L'extension de la ligne du tramway de Constantine détermine plusieurs atouts où de forts besoins en transport collectif de surface se sont fait sentir, en particulier dans les zones denses. La rapidité du tramway en voirie urbaine et la régularité liée au site propre et à la priorité aux croisements, réduisent le temps de déplacement. Pourtant l'affichage électronique des horaires de passage des véhicules n'existe pas jusqu'aujourd'hui, ce qui ne rassure pas l'utilisateur dans son déplacement.

Les services de transport collectif devraient être encore plus renforcés, travaillant sur la création d'une offre rationnelle entre les différents modes de transport ainsi que sur la complémentarité entre les différents organismes de transport pour assurer une meilleure prestation.

Avec l'arrivée de nouvelles technologies, le secteur des transports collectifs à Constantine a été révolutionné ces dernières années avec l'introduction des nouveaux modes de transport qui permettent aux PMR de se déplacer facilement, ce qui augmente le potentiel d'utilisateurs et raccourci le temps d'entrée et de sortie.

Le réseau de transport collectif urbain constantinois est constitué de différents modes (tramway, télécabine, bus et taxi). Il connaît régulièrement des évolutions importantes : création ou prolongation de lignes, création de nouveaux pôles d'échanges, gares routières et stations urbaines. A cet effet, l'amélioration de l'intermodalité et l'accessibilité des infrastructures à tous sont au cœur des politiques d'investissement et de service.

L'intermodalité aux arrêts, gares urbaines, gares routières et pôles d'échange n'est pas structurée pour gérer les flux de manière intelligente. A cet effet, il faudrait comprendre et maîtriser le fonctionnement de la chaîne de déplacement de l'origine à la destination finale entre les différentes communes de l'agglomération de Constantine.

La crise sanitaire qui sévit depuis l'année 2020 a démontré que les transports collectifs urbains qui étaient loin de rassurer certains usagers, sachant que l'affluence observée des utilisateurs pouvait être un vecteur dans la transmission du coronavirus, devaient être quand même préservés. Certes, les campagnes de sensibilisation sont fréquentes et des mesures sont mises en œuvre notamment dans le secteur du transport, pour prévenir toute contamination ou du moins contenir la pandémie, mais l'incivisme affiché par de nombreux usagers, est loin de répondre aux exigences du moment. Effectivement, le non-

respect des règles d'hygiène (bavettes, distanciation, ...) à l'intérieur du bus ou du tramway peut être à l'origine de l'aggravation de la pandémie.

Malgré leur caractère polluant et en dépit du fait qu'ils soient une source de contamination, les transports collectifs urbains ont démontré, durant les jours de confinement et leur mise à l'arrêt, leur importance dans la vie quotidienne des citoyens.

Par ailleurs, les effets de cette pandémie qui, étudiés et analysés, peuvent inciter les services concernés à entamer dès à présent des actions destinées à assurer, en plus des marches et des vélos, la mobilité durable de demain. Il y a lieu de noter que la mise en œuvre de cette mobilité ou son amélioration est subordonnée au développement des modes de transport modernes avec des applications en ligne efficaces et répondant aux critères de sécurité, de confort, de gain de temps, de coût et d'écologie.

La mise en ligne de ces applications sera la meilleure diffusion de l'information auprès des acteurs de transport et des citoyens pour concrétiser très rapidement l'utilisation des technologies du numérique dans le secteur de transport. Elle constitue un puissant levier de valorisation de l'immense potentiel que recèlent les startups. Le secteur de transport peut engendrer, en outre, la réalisation de plusieurs microentreprises source de postes d'emplois pour les jeunes gens.

Pour réduire les impacts environnementaux il faut introduire de nouvelles technologies, par de nouveaux concepts de transport collectif et par l'intégration des questions environnementales dans la planification des systèmes de transport. Notamment, ces concepts sont à la fois par la mise en place de moteurs moins polluants, la mutualisation des moyens de transport collectif, l'utilisation des moyens de transports électrique, l'optimisation des moyens de transport collectif de masse comme le métro, train et tramway...etc.

En tirant parti de l'expérience acquise de la pandémie, donc il est temps de fournir une mobilité sûre avec des moyens de transport adéquats et commencer à planifier la mobilité durable de demain avec de nouveaux modes de transport collectif plus fiable. A court et moyen terme, il faut fortement développer les systèmes de transport intelligents, sous l'impulsion tant des acteurs publics que du marché, pour que ces systèmes apportent des réponses efficaces aux multiples problématiques de transport. Donc, il sera primordial d'attacher une attention particulière aux outils à mettre en place pour garantir une bonne

régulation de ces services. En conséquence, le marketing du tramway à Constantine est un marketing de service urbain, il se caractérise par une standardisation évolutive des outils (système de transport intelligent –STI-, système qualité, processus de service), ceci revient au développement considérable des transports à la fois sur le plan technologique que sur le plan offre de service.

Le développement des moyens de transport collectif urbain permet d'améliorer la dynamique urbaine et structurelle de la ville de Constantine. On pourrait donc renforcer les résultats obtenus en :

- ✓ Remplaçant des bus et taxis artisanales par des bus à haut niveau de service (BHNS) et taxis écologiques dans l'urbain et interurbain ;
- ✓ Développant d'autres lignes de tramway dans l'urbain et l'interurbain proche ;
- ✓ Mettant en place une tarification intégrée plus étendue ;
- ✓ Etablir des horaires fixés pour les différents parcours des bus et du tramway et les communiquer au public dans chaque point d'arrêt ;
- ✓ Intégrer le train dans l'intermodalité et accentuer son développement entre les différentes communes ;
- ✓ Etendre le transport aérien par câble (télécabine) ;
- ✓ Introduire les nouvelles technologies d'information et de communication (NTIC) dans la gestion du système de transport collectif ;
- ✓ Mettant en place un système de transport intelligent (STI) dans les points d'arrêt, gares routières et pôles d'échanges.

## **PERSPECTIVES**

Plusieurs recommandations pourraient être proposées :

- Renforcement du matériel roulant ;
- Modernisation des infrastructures ferroviaires et renforcement des capacités des lignes existantes et amélioration de la qualité des prestations ;
- Remplacement des bus et taxis collectifs par des BHNS et taxis écologiques ;
- Amélioration des critères de la tarification intégrée pour les différents modes de transport ;
- Développer des calendriers pour les différents parcours de bus, tramway et autres ;
- Intégrer le train dans l'intermodalité et accentuer son développement entre les différentes communes ;
- Introduction de nouvelles technologies d'information et de communication (NTIC) dans les systèmes de transport et appliquer les systèmes d'information technologique (SIT) au niveau des points d'arrêts, de stations urbaines, de gares routières et de pôles d'échanges pour régulariser le déplacement des usagers ;



## CHAPITRE IX

### BIBLIOGRAPHIE

- Acherad, S. (2007). Métropolisation et territoires préférentiels de la mondialisation en Algérie, le cas de Constantine. *Thèse de Magistère*. Constantine: Université Mentouri de Constantine.
- Agence internationale de l'énergie (AIE). (2004). *Perspectives énergétiques mondiales. Rapport annuel*.
- Agence internationale de l'énergie (AIE). (2005). *Rapport annuel OilMarket*.
- Agence internationale de l'énergie (AIE). (2006). *Rapport annuel OilMarket*.
- Aichour, B. (2006). Les problèmes des transports urbains et leur impact sur la circulation à Constantine. *Les Cahiers Scientifiques du Transport*(50), 35-60
- Amara, I. (2018). Présentation de la télécabine de Constantine. laboratoire génie des transport. Constantine.
- AN, J. (2011). Le choix d'un système de transport durable: analyse comparative des systèmes de transport guidé de surface. *Thèse de Doctorat*. Université Paris-Est.
- Antonini, J. (2005). Penser les déplacements pour une ville durable. Dans *la revue du rayonnement partagé: l'observation européenne des bonnes pratiques*. ANGERS 21.
- Arama, Y. (2007). Périurbanisation, métropolisation et mondialisation des villes, l'exemple de Constantine. *Thèse de Doctorat en Urbanisme*. Constantine: Université Mentouri de Constantine.
- Ayadalot, P. (1985). *Economie régionale et urbaine*. Paris: Economica.
- Bacha Nesrouche, H. (2007). Approche écologique, une ville saine pour un développement durable, cas de la ville de Constantine. *Thèse de Magistère, Option Faits Urbains*. Constantine : Université Mentouri de Constantine.
- Bahri, Y. (2021). *Covid-19 en Algérie: Réponses et perspectives d'avenir*. Sondage, Algérie.
- Bahri, Y. (2021). *COVID-19 en Algérie: réponses et perspectives d'avenir* . Alger: NESA Alumnus.
- Baouni, T. (2004). Croissance Urbaine, mobilité et transport urbain dans l'agglomération d'Alger. *Thèse de Doctorat*. Alger: Ecole Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme.
- Baptiste, H. (1999). Interaction entre le système de transport et les systèmes de ville, prospective historique pour une modernisation dynamique spatialisée. *Thèse de Doctorat en aménagement de l'espace et urbanisme*. Tours: Université François Rabelais de Tours.

- Baray, J. (2004). *Le marketing des transports collectifs urbains*. Paris: Université Paris-Est.
- Barbut, M. (2008). Pour investir dans notre planète, investir dans les modes de transport urbain écologiquement viables. *Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM)*, 28.
- Bastie, J., & Dézert, B. (1980). *L'espace urbain*. Paris: Masson.
- Bauer, G., Roux, J-M. (1976). *La Rurbanisation ou la ville éparpillée*. Paris. Editions du Seuil.
- Beaucire, F., & Berger, M. (2002). Mobilité résidentielles et navettes: les arbitrages des ménages d'Ile-de-France. Dans J. Levy, & F. Dureau, *L'accès à la ville: les mobilités spatiales en question*. L'Harmattan, collection Habitat et Sociétés.
- Beaucire, F., & Lebreton, J. (2000). *Transports publics et gouvernance urbaine*. Milan.
- Bendali, I. (1999). Les transports urbains à Constantine. *Thèse de Magistère*. Constantine: Université Mentouri de Constantine.
- Bendali, I. (2014). Impacts des grands projets de transport sur le décongestionnement des villes, cas de Constantine. *Thèse de Doctorat en Urbanisme*. Constantine, Université Salah Boubnider Constantine 3.
- Benidir, F. (2007). Urbanisme et planification urbaine: le cas de Constantine. *Thèse de Doctorat*. Constantine: Université Mentouri Constantine.
- Berger, M. (2004). *Les périurbains de Paris, de la ville dense à la métropole éclatée*. CNRS.
- Boiteux, M. (2001). *Transport: choix des investissements et coût des nuisances*. La documentation Française.
- Bonnafous, A. (1999). *Les transports et l'environnement*. Paris: La Documentation Française.
- Bonnafous, A. (1996). *Transports: le prix d'une stratégie*. Paris: la documentation française.
- Bonnafous, A. (2002). Les infrastructures de transport et la logique financière du partenariat public-privé: quelques paradoxe. *Revue Française d'Economie*(17).
- Bonnafous, A., & Puel, H. (1983). *Physionomies de la ville*. Paris: Ouvrières.
- Both, A. D.-F. (2004). *Métropolisation, villes et agglomérations, structures et dynamiques sociodémographiques des espaces urbains*. Neuchatel: Recensement fédéral de la population 2000.
- Boufendi, H. (2014). Impacts de tramway sur la ville de Constantine. *Thèse de Magistère*. Ecole Polytechniques d'architecture et d'urbanisme d'Alger.
- Boussougou, N. (2007). Evaluation de l'efficacité des transports en commun urbains en site propre: élaboration du modèle mathématique d'optimisation du débit horaire. *Thèse de Doctorat*. Université des sciences et technologies de Lille.

- Bruckmann, L., & Vauquelin, Z. (2010). *Les interactions entre formes urbaines et transport dans la perspective d'un développement urbain soutenable*.
- Bureau d'études des transports urbains (BETUR) et entreprise métro d'Alger (EMA). (2008). *Rapport Phase III et IV: évaluation de la demande et scénarios d'organisation - étude de plan de transport de voyageurs dans l'agglomération de Constantine*. Constantine: Direction des transports de la wilaya de Constantine.
- Carmona, M. (2001). *Tramway, le coût d'une mode*. Orléans: Paradigme.
- Cattan, N. (2010). *Des sociétés et des territoires mobiles*. DATAR Territoires 2040.
- Centre d'étude et de réalisation en urbanisme de Constantine (URBACO). (2013-2020). *Rapport annuel des grands projets à Constantine*. Constantine.
- Centre d'étude sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU). (2009). *Mobilités et transports: tramway et bus à haut niveau de service en France: domaine de pertinence en zone urbaine*. France.
- Centre d'étude techniques de l'équipement (CETE). (2009). *Etude de l'impact sur la mobilité des technologies de l'information et des nouveaux systèmes de transport*. Toulouse: Département de déplacements et aménagement.
- Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU). (2009, Septembre). *Mobilité et transport. Transports publics et territoires*, 12(203).
- Chaline, C. (1980). *La dynamique urbaine* (éd. Collection le Géographe). Paris: PUF.
- Choay, F., & Merlin, P. (1988). *dictionnaire de l'urbanisme*. France: PUF.
- Christaller, W. (1933). *Les localités centrales du Sud de l'Allemagne*. Fischer: Jena.
- Commission Européenne. (2007). *Livre vert: vers une nouvelle culture de la mobilité*. Bruxelles.
- Commission Européenne. (2011). *Livre blanc: feuille de route pour un espace européen unique des transports-vers un système de transport compétitif et économe en ressource*. Bruxelles.
- Cote, M. (1994). Constantine. *Encyclopédie berbère*(14), 2069-2081.
- Creissels, D. (2011). *Le développement durable des installations à câbles, environnement, problèmes socio-économiques, insertion d'un téléphériques en ville*. France: Congres OITAF.
- Christohe, M. 2019. Place de l'automobile dans nos sociétés : faits et chiffres. Notre-planete.info. <http://www.notre-planete.info/ecologie/transport/placeauto.php>
- Crozet, Y. (2005). *Temps et voyageurs de transport*. Cour des comptes.

- Cucu, T. (2012). Contribution à une méthodologie d'évaluation A Priori des projets de transport urbain durable. *Thèse de Doctorat*. Bordeaux: Université de Bordeaux.
- Da Cunha, A., & Both, J. (2004). *Métropolisation, ville et agglomérations, structures et dynamiques sociodémographiques des espaces urbains*. Recensement fédéral de la population 2000, Neuchatel.
- Darren, P. (2020). *L'avenir de la mobilité urbaine: un transport collectif souple, évolutif et à la demande*. Deloitte.
- Debbabi, S. (2020). La polycentralité urbaine: pour la restructuration d'un territoire fragmenté. Cas d'étude: le groupement urbain de Constantine. *Thèse de Doctorat en urbanisme*. Constantine: Université Salah Bounider Constantine 3.
- Deloitte. (2020). *L'avenir de la mobilité urbaine un transport collectif souple, évolutif et à la demande*. Canada: Deloitte.
- Deymier, G., & Nicolas, J. (2005). *Modèles d'interaction entre transport et urbanisme: état de l'art et choix du modèle pour le projet SIMBAD simulé les mobilités pour une agglomération durable*. Laboratoire d'économie des transports pour le compte de la DRAST (ministère de l'équipement) et de l'ADEME dans le cadre du groupe 11 du PREDIT.
- Didier, H. (2020). La coopération sanitaire internationale à l'épreuve du COVID-19. le COVID-19 a-t-il tué la mondialisation, vivre l'Europe ? *Un monde de villes*(3).
- Didier, M., & Prud'homme, R. (2007). *Infrastructures de transport, mobilité et croissance*. Paris: La Documentation Française.
- Direction de l'urbanisme, de l'architecture et de la construction (DUC) et centre d'étude et de réalisation en urbanisme de Constantine (URBACO). (2014). *Révision PDAU du groupement intercommunal constantinois, troisième phase: aménagement et règlement*. Constantine: Wilaya de Constantine.
- direction des transport de la wilaya de Constantine (DTWC). (2007). *Etude du plan de transport de voyageurs dans l'agglomération de Constantine, Phase I-V*. Bureau d'étude des transport urbain (BETUR) .
- Direction des transports de la wilaya de Constantine (DTWC). (2013-2021). *Rapport annuel*.
- Direction générale. (2020). *Mobilité: transport public et la pandémie de Covid-19*.
- Direction générale et Ministère des transports. (2020). *Plan d'actions des transports 2020-2024*.
- Dorothee , L. 2013. Améliorer le transport urbain pour mieux vivre en ville. *Actu environnement*. <http://m.actu-environnement.com/actualites/ameliorer-transport-urbain-pour-mieux-vivre-en-ville20140.html>
- Dumont, G.-F. (2010). *Population et territoires de France en 2030*.

- Durlin, T., Pagny, R., & Philippe, H. (2015). *Architecture des systèmes d'information dans les transports: la nouvelle version du modèle ACTIF*. Congrès de la mobilité intelligente, France.
- Europe's Environnement EUROSTAT . (1995). *Statistical Compendium*. Luxemburg.
- Fabre, C. (2015). Les seuils d'apparition de transports collectif urbain et nouveaux modes de transport à Constantine par rapport à la méthode de Fabre.
- Fillion, A. (1975). *Transport urbain, un politique d'innovation*. Paris V: EYROLLES.
- Fontaine, J. (2020). Les transports urbains en Algérie: un développement spectaculaire aujourd'hui stoppé. *Revue Transports Urbains: mobilités/réseaux/territoires*(138).
- Forum international des transports. (2011). *Perspectives de transports. Répondre aux besoins de 9 milliards de personnes*. Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE).
- Gandit, M. (2007). Déterminants psychosociaux du changement de comportement dans le choix du mode de transport: cas de l'intermodalité. *Thèse de Doctorat*. Université Science de l'homme et de la société de France.
- Gapysi, E. (1990). *Le défi urbain en Afrique*. Paris: L'Harmattan.
- Gay, J.-C. (2006). Transport et mise en tourisme du monde. *Cahiers de Géographie*(4).
- Georges, A. (1993). *Pour une écologie urbaine des transports*. France: Département du développement Unité Prospective.
- Ghenouchi, A. (2008). Réseaux de transport et organisation spatiale dans le Nord-Est Algérien, cas des réseaux ferroviaire et routier. *Thèse de Doctorat*. Constantine: Université Mentouri de Constantine.
- Ghenouchi, R. (2007). L'intégration urbaine par les moyens de transport, cas de la ville nouvelle "Ali Mendjeli". *Thèse de Magistère*. Constantine: Université Mentouri de Constantine.
- Ghenouchi, R. (2019). Les transports collectifs urbains a Constantine entre dérégulation et bonne gouvernance. *Thèse de Doctorat en urbanisme*. Constantine: Université Salah Bounnider Constantine 3.
- Glandus, L., & Beltrando, G. (2013). Les déplacements urbains et la pollution de l'air dans les villes intermédiaires: enjeux politiques et environnementaux . *Norois, DOI: 10.4000/norois/4538*(226).
- Glandus, L.-M., & Beltrando, G. (2013). Les déplacements urbains et la pollution de l'air dans des villes intermédiaires: enjeux politiques et environnementaux. *Norois*(226).
- Gomez, A. (2020). *Dans la lutte contre la Covid-19, les transports publics doivent être le Héros, pas le méchant*. Washington: Blogs de la Banque Mondiale.

- Gomez, A. (2020). *Dans la lutte contre la COVID-19, les transports publics doivent être les héros, pas le méchant*. Blogs de la banque mondiale.
- Gouel, C., Kousnetzoff, N., & Salman, H. (2008). Commerce international et transports: tendances du passé et prospective 2020. *CEPII*(28).
- Gouvernement du Québec. (2021). *Covid-19: Atténuation des risques de transmission dans les transports collectifs*. Québec: Institut national de santé publique du Québec (INSPQ).
- Heyer, E. (2020). Evaluation de la pandémie de Covid-19 sur l'économie mondiale. *OFCE*(166), 59-110.
- Heyer, E., & Timbeau, X. (2020). Evaluation de la pandémie de COVID-19 sur l'économie mondiale. *OFCE*(166), 59-110.
- Homocianu, G. (2009). *Modélisation de l'interaction transport-urbanisme: choix résidentiels des ménages dans l'aire urbaine de Lyon*. Lyon 3: Laboratoire d'économie et des transport.
- Institut national de santé publique du Québec. (2021). *COVID-19: atténuation des risques de transmission dans les transports collectifs*. Québec: Gouvernement du Québec.
- Kaghouché, M. (2010). L'impact du tramway de Constantine sur l'image de la ville à travers l'aménagement des espaces urbains extérieurs sur son parcours. *Thèse de Magistère*. Constantine: Université Mentouri de Constantine.
- Kaufman, V., & all. (2003). *Coordonner transports et urbanisme*. Suisse: Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.
- La cour, C., & all. (1981). *Croissance urbaine: mobilité et desserte des zones périphériques par les transports collectifs*. Paris: Centre national de la recherche scientifique.
- Labbouz, S. (2008). Le choix du tracé d'une ligne de transport en commun en site propre de la position de sa plateforme en milieu urbain. *Thèse de Doctorat*. Université Paris-Est.
- Laboratoire de recherche de l'architecture à l'urbanisme: technique, espace et société (LAUTES). (2014). *Révision du PDAU de la wilaya de Constantine*. Constantine: Université Salah Bounider Constantine 3.
- Laboratoire LAMOS. (2018). *Modélisation et d'optimisation des systèmes*. Béjaia: Université de Béjaia.
- La Décroissance. 2009. La vie sans voiture(s). <http://carfree.free.fr/index.php/tag/seoul/>
- Lahlouh, M. (2012). Le projet urbain comme stratégie de modernisation pour les métropolisation de Constantine, cas de PPMC. *Thèse de Magistère*. Constantine: Université Mentouri de Constantine.
- Laigle, L. (2007-2012). *Vers des villes durables; les trajectoires des quatre agglomérations européennes*. Plan Urbanisme Construction Architecture (PUCA).

- Laugier, R. (2012). *L'étalement urbain en France*. Centre de ressources documentaire aménagement logement nature CRDALN.
- Lekehal, A. (2017). La ville nouvelle d'Ali Mendjeli. *Les Cahiers d'EMAM*(29).
- Litman, T. (2007). *Construire pour le confort, pas seulement la vitesse: valoriser les impacts sur la qualité des services dans la planification des transports*. Victoria: Institut des politiques de transport de Victoria.
- Losch, A. (1938). La nature des régions économiques. *Southern Economie Journal*(5), 171-178.
- Makhloufi, L. (2007). *La ville nouvelle de Constantine, entre procédures participatives et démocratie représentative*. Université de Jijel.
- Masson, S. (2000). Les interactions entre système de transport et système de localisation en milieu urbain et leur modélisation. *Thèse de Doctorat de sciences économiques*. Université Lumière Lyon 3.
- Matta, Z. (2015). Les TCSP: transport en commun en site propre: une nouvelle dynamique d'aménagement urbain des agglomérations. *Sciences de l'Homme et Société* .
- Maurice, J., & Crozet, Y. (2007). *Le calcul économique dans le processus de choix collectif des investissements de transport*. Economica.
- Meghzili, H. (2015). Modèle d'aménagement et d'urbanisation des zones d'expansion touristiques de la wilaya de Skikda, Algérie. *Thèse de Doctorat*, 332. Bretagne: Université de Bretagne Occidentale.
- Messali, S.E. (2022). Entretien concernant le sujet du statut de la ville nouvelle Ali Mendjeli. Maître Assistant B. Université Salah Boubnider Constantine 3.
- Mercadal, G. (1965). Les études d'armature urbaine régionale. *Consommation*(3), 3-4.
- Mérenne, E. (2013). Géographie des transports. *Presses Universitaires de Rennes*. Récupéré sur <http://www.notre.planete.info/ecologie/transport/placeauto.php>
- Merlin, P., & Choay, F. (1988). *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*. Paris: PUF.
- Merlin, P. (1984). *La planification des transports urbains, enjeux et méthodes*. Paris, New York, Barcelona, Milan, Mexico, Sao Paulo: Masson.
- Merlin, P. (1991). *Géographie, économie et planification des transports*. Paris: PUF.
- Merlin, P. (2012). *Transports et urbanisme en Ile-de-France*. Paris: Direction de l'information légale et administrative.
- Merlin, P., & Choay, F. (1996). *Le dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*. Paris: PUF.

- Meunier, D. (2009). *Tarifification des transports: un regard sur les pratiques internationales*. Collection "La Revue" du service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable (SEEIDD) du commissariat général au développement durable (CGDD).
- Ministère de l'écologie et du développement durable. (2006). *Mobilité, transport et environnement. la commission des comptes et de l'économie de l'environnement*, p. 405.
- Ministère de solidarité nationale. (2020). *Personnes aux besoins spécifique*. Algérie
- Ministère des Transports. (2020). *Bilan du secteur des transports en Algérie: bilan d'activités*.
- Ministère des transports. (2020). *Plan d'actions des transports 2020-2024*.
- Ministère des transports de l'Algérie. (2020). *Plan d'actions des transports 2020-2024*.
- Mission permanente d'Algérie auprès des Nations Unies. (2021). *Réponses de l'Algérie au questionnaire relatif à "l'autonomisation des femmes et le lien avec le développement durable"*. New York: Secrétaire Générale soumis à la 65ème session de la commission de la condition de la femme.
- Mobilité: transport public et la pandémie de COVID-19. (2020). *Expérience d'apprentissage en direct : au-delà de la réponse immédiate à la crise du COVID-19*.
- Monchambert, G., & De Palma, A. (2014). Fiabilité des transports publics et stratégie de navetteurs. *Journal of Urban Economics, Elsevier*(81), 14-29.
- Moskolai Ngossaha, J. (2018). Contribution à la conception d'un système de mobilité urbaine durable: de l'élucation des connaissances à l'architecture distribuée du système. *Thèse de Doctorat*, 164. Toulouse: Institut National Polytechnique de Toulouse.
- Nait Amar, N. (2005). Une solution à la question de la congestion de Constantine: ville nouvelle Ali Mendjeli. *Thèse de Magistère*. Constantine: Université Mentouri Constantine.
- Nait Amar, N. (2015). L'habitat et habiter dans les bidonvilles de Constantine: conditions et évolutions. *Thèse de Doctorat*. Constantine: Université Mentouri Constantine.
- Nicolas, G. D.-P. (2005). *Modèles d'interaction entre transport et urbanisme: état de l'art et choix du modèle pour le projet SIMBAD*. Laboratoire d'économie des transports pour le compte de la DRAST (ministère de l'équipement) et de l'ADEME dans le cadre du groupe 11 du PREDIT.
- Office national des statistiques (OMS). (2008). *Recensement générale de la population et de l'habitat de la wilaya de Constantine*.
- Offner, J. (2003). Les plans de déplacements urbains (1996-2002). Dans D. Pumain, & M.-F. Mattei, *Données urbaines 4* (pp. 379-386). Paris: Economica.
- Offner, J.-M. (2003). Les plans de déplacements urbains (1996-2002). *Données urbains, 4*, 379-386.



- Organisation mondiale de la santé (OMS). (2016). *Fardeau de la maladie attribuable aux effets conjoints de la pollution de l'air domestique et ambiant en 2012*. Suisse: Département des déterminants sociaux et environnementaux de la santé publique.
- Organisation Mondiale de la Santé (OMS). (2020). *Maladie à coronavirus 2019 (Covid-19): Questions-Réponses*. Suisse.
- Organisation Mondiale de la Santé (OMS). (2020). *Maladie à coronavirus 2019 (COVID-19): questions-réponses*.
- Organisation mondiale du commerce (OMC). 2009. Commerce et changement climatique. [http://www.wto.org/french/res\\_f/publications\\_f/trade\\_climate\\_change\\_f.htm](http://www.wto.org/french/res_f/publications_f/trade_climate_change_f.htm)
- Pappalardo, M. (2009). *La tarification, un instrument économique pour des transports durables*. Collection "La Revue" du service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable (SEEIDD) du commissariat général au développement durable (CGDD).
- Passet, R. (1996). *L'économie et le vivant*. Paris: Economica.
- Perspectives des transports. (2011). *Répondre aux besoins de 9 milliards de personnes*. OCDE -Organisation de coopération et de développement économiques-.
- Petit, J. (2003). Cinq logiques de mobilité et leurs conséquences sur la planification des déplacements urbains. *Les Cahiers Scientifiques du Transport*.
- Prud'homme, L., Folbec, A., Brodeur, M., Presseau, A., & Martineau, S. (2005). La construction d'un îlot de rationalité autour du concept de différenciation pédagogique. *Journal of the canadian association for curriculum studies*, 3(1), 1-31.
- Pumain, D., & Robic, M.-C. (1996). Théoriser la ville. Dans P. Derycke, J. Huriot, & D. Pumain, *Penser la ville*. Paris: Anthropos.
- Pumain, D., & Saint-Julien, T. (1978). *Les dimensions du changement urbain*. Paris: CNRS.
- Pumain, D., & Saint-Julien, T. (1984). *Deux ou trois choses nouvelles en géographie urbaine*. Association Espace Temps.net.
- Pumain, D., Saint-Julien, T., & Sanders, L. (1989). *Villes et auto-organisation*. Paris: Economica.
- Rebai, H. (2012). Impact du renouvellement urbain par les projets structurants de modernisation cas de Constantine. *Thèse de Magistère*. Constantine: Université Mentouri de Constantine.
- Reymond, H. (1981). *Une problématique théorique*. Paris: PUF.
- Reynaud, J.-E. (1841). Ville. Dans *Encyclopédie nouvelle ou dictionnaire philosophique, scientifique, littéraire et industriel offrant le tableau des connaissances humaines au XIXe*

- siècle par une société de savants et de littérateurs. Tome VIII* (pp. 670-687). Paris: Gosselin.
- Richer, C., Rabaud, M., & Lannoy, A. (2016). *L'intermodalité au quotidien: Un panorama de la mobilité intermodale en France*. CEREMA-IFSTTAR .
  - Robic, M.-C. (1982). Cent ans avant Christaller, une théorie des lieux centraux. *L'Espace Géographiques*(1), 5-12.
  - Rodondo, B. (2012). Tramway et territoire: quel urbain en perspective? *Géographie de l'Est*, 52(3572), 1-17.
  - Roquigny, Q. (2013). *Valeurs du temps, l'évaluation socio-économique en période de transition*. Commissariat général à la stratégie et à la prospective, Département développement durable.
  - Rumley, P.-A. (2003). *Coordonner transport et urbanisme -préface-*.
  - Saadi, A. (2005). le problème de la circulation et du stationnement dans le centre-ville de Constantine. *Thèse de Magistère*. Constantine: Université Mentouri de Constantine.
  - Saby, L. (2007). Vers une amélioration de l'accessibilité urbaines pour les sourds et malentendants: auxquelles situation de handicap résoudre et sur quelles spécificités perceptives s'appuyer? *Thèse de Doctorat en Génie civil*. Institut national des sciences appliquées de Lyon.
  - Saidouni, M. (2010). *Eléments d'introduction à l'urbanisme: histoire, méthodologie, réglementation*. Alger: Casbah.
  - Sauvant, A. (2009). *Tarifification d'infrastructure ferroviaire en France: de la théorie économique à la pratique*. Collection "La Revue" du service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable (SEEIDD) du commissariat général au développement durable (CGDD).
  - Schaeffer, K., & Sclar, E. (1975). *Accès pour tous: transport et croissance urbaine*. Penguin Books.
  - Schafer, A., & Victor, D. (2000). La mobilité future de la population mondiale. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 34(3), 171-205.
  - Schéma de cohérence urbaine de la wilaya de Constantine (SCU). (2006). *Rapport périmètre d'étude*. Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, Ministère délégué chargé de la ville, Groupement URBACO-EDR.
  - Schneider, Y., & Clément-Werny, C. (2012). *Transport par cable aérien en milieu urbain*. CERTU/Service technique des remontées mécaniques et des transports guidés (STRMTG).
  - Secrétaire général. (2021). *Réponses de l'Algérie au questionnaire relatif à l'autonomisation des femmes et le lien avec le développement durable*. New York: Mission permanente d'Algérie auprès des Nations Unies.

- Seraghni, N. (2007). Mesure de la pollution particulaire et métallique dans l'air au niveau de trois sites urbains de la ville de Constantine. *Thèse de Magistère en Chimie*. Constantine : Université Mentouri de Constantine.
- Snoussi, Z. (2020). Le système de santé algérien face à la crise sanitaire du COVID-19: quels enseignements sur ses défaillances? *Les Cahiers du CREAD*, 36(3), 24.
- Société canadienne d'hypothèques et de logement. (2005). Image adapter de Sturm College of Law Creative Commons. Canada.
- Société d'exploitation des Tramways . (2015-2020). *Statistiques exploitation de la ligne du tramway de Constantine*. Constantine.
- Stambouli, J. (1995). *Demain le tramway en Ile-de-France*. Paris: Abacus.
- Stambouli, J. (2005). Les territoires du tramway moderne: de la ligne à la ville durable. *Développement durable et territoires*.
- Stambouli, J. (2007, juin 11). Les territoires du tramway moderne: de la ligne à la ville durable. *La ville et l'enjeu du développement durable*, 4(3579).
- Tang, J. (2020). Mesures de sécurité imposées aux transports en commun partout dans le monde. *Skynews*.
- Tang, J. (2020). *Mesures de sécurité imposées aux transports en commun partout dans le monde depuis la COVID-19: ils sont devenus les endroits les plus sûrs de la planète*. Angleterre: Université de Leicester.
- Terrouche, A. (2016). Caractérisation de la pollution de l'air par les particules et les éléments métalliques dans la ville de Constantine. *Thèse de Doctorat en Chimie*. Constantine : Université des Frères Mentouri Constantine 1.
- Thompson, I. (1993). Improving Urban Transport for the Poor. *CEPAL Review* (49).
- Turgy, J. (2015). *Retour sur les impacts de l'introduction de tramways en Afrique du Nord*. Paris: CODATU.
- Varlet, J., & Zembri, P. (2010). *Atlas des transports*. Autrement.
- Volle, J., & all. (2008). *La ville inventée tramway* . Montpellier: Plate-forme d'observation des projets et stratégiques urbaines (POPSU).
- Wegener, M. (2000). *Interaction entre l'utilisation des terres et les transports: état de l'art, que pouvons-nous apprendre de l'Amérique du Nord?*
- Wegener, M., & Furst, F. (1999). *Interaction entre l'utilisation des sols et les transports: état de la technique* (éd. IRPUD). Transland.
- Wilaya de Constantine. (2020). *Annuaire statistique de la wilaya de Constantine*.
- Woessner, R., & Lanneaux, M.-A. (2012). Territoires et transports en commun en site propre: réalisations, limites et perspectives. *Revue Géographie de l'Est*(52), 1-2.

- Yeh, C. (2009). Intermodalité et coût des déplacements urbains dans les mégapoles: le cas de Paris, Shanghai et Taipei. *thèse de Doctorat en économie et gestion*. université de Paris.
- Zahavi, Y. (1973). La relation TT: une approche unifiée de la planification des transports. *Traffic engineering and control*, 205-212.
- Zahavi, Y. (1976). *Caractéristiques des voyages dans les villes des pays en développement et des pays développés*. World Bank.

## WEBOGRAPHIE

- Alamy (2019) : Le tramway de la ville de Constantine, Algérie. <https://www.alamyimages.fr/le-tramway-de-la-ville-de-constantine-algerie-image211135374.html>
- Algérie-dz (2019) : Forums, village, les ponts en Algérie. <https://www.algerie-dz.com/forums/village/8280638-les-ponts-en-algerie>
- Algérie 360 (2019) : Constantine, raccordement du Viaduc Salah Bey à l'autoroute Est-Ouest et à la RN5 en juin. <https://www.algerie360.com/constantine-raccordement-du-viaduc-salah-bey-a-lautoroute-est-ouest-et-a-la-rn-5-en-juin/>
- Algérie 360 (2019) : Réouverture officielle du stade Ben Abdelmalek Ramdane de Constantine. <https://www.algerie360.com/reouverture-officielle-du-stade-benabdelmalek-ramdane-de-constantine/>
- Aps-dz (2018) : Constantine, lancement des essais techniques de la 2<sup>ème</sup> tranche de la ligne d'extension du tramway. <https://www.aps.dz/regions/120773-constantine-lancement-des-essais-techniques-de-la-2eme-tranche-de-la-ligne-d-extension-du-tramway>
- ARIB (2020) : Télécommunications. [https://www.arib.or.jp/english/std\\_tr/telecommunications/std-t109.html](https://www.arib.or.jp/english/std_tr/telecommunications/std-t109.html)
- Carfree (2019) : Index, Seoul. <http://carfree.free.fr/index.php/tag/seoul/>
- Clipart vecteurs (2019) : Accessibilité, handicap. <https://fr.123rf.com/clipart-vecteurs/accessibilit%C3%A9-handicap.html>
- Constantine hier et aujourd'hui (2018) : La ville, Mosquée AEK. [http://www.constantine-hier-aujourd'hui.fr/laville/mosquee\\_aek.htm](http://www.constantine-hier-aujourd'hui.fr/laville/mosquee_aek.htm)
- Facebook (2020) : UC3 SB. [https://web.facebook.com/UC3SB/?\\_rdc=1&\\_rdr](https://web.facebook.com/UC3SB/?_rdc=1&_rdr)
- Lesoir d'algerie (2019) : Les travaux du téléphériques de Constantine, toujours à l'arrêt. <https://www.lesoirdalgerie.com/beta/regions/les-travaux-du-telepherique-de-constantine-toujours-a-l-arret-36522>

- Marriott (2017): Constantine, Marriott, hotel. <https://www.marriott.fr/hoteils/hotel-photos/czlmc-constantine-marriott-hotel/>
- Notre planète (2019): Ecologie, transport, place auto. <http://www.notre-planete.info/ecologie/transport/placeauto.php>
- Photo folle (2021) : Ali Mendjeli la nouvelle ville. <http://www.photofolle.net/ali-mendjeli-la-nouvelle-ville/>
- Pikasso (2021): Algérie, Newsletters, opening of Ritaj Mall shopping center. <https://www.pikasso.com/Algerie/fr/News/Newsletters/Opening-of-Ritaj-Mall-Shopping-Center&year>
- Remontées mécaniques (2017): Constantine, garaventa. <https://www.remontees-mecaniques.net/bdd/reportage-tcd15-constantine-garaventa-4379.html>
- Sky Scaper city (2017), University and school infrastructure. <https://www.skyscrapercity.com/threads/university-and-school-infrastructure.798790/page-31>
- Sky Scaper city (2019) : Constantine tramway. <https://www.skyscrapercity.com/threads/constantine-tramway.707634/page-112>
- Usine nouvelle (2022): Article Covid-19, comment les taxis comptent garantir la protection des chauffeurs et des clients. <https://www.usinenouvelle.com/article/covid-19-comment-les-taxis-g7-comptent-garantir-la-protection-des-chauffeurs-et-des-clients.N964446>
- Wikipédia (2018) : Cabine de Constantine. [https://fr.wikipedia.org/wiki/T%C3%A9l%C3%A9cabine\\_de\\_Constantine](https://fr.wikipedia.org/wiki/T%C3%A9l%C3%A9cabine_de_Constantine)
- Wikipédia (2019) : Autoroute Est-Ouest. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Autoroute\\_Est-Ouest](https://fr.wikipedia.org/wiki/Autoroute_Est-Ouest)

## LISTE DES ANNEXES

### Annexe A : travail du terrain –enquête-

#### ❖ Présentation du terrain de l'enquête :

L'espace sur lequel nous avons effectué notre enquête n'est pas homogène entre la ville de Constantine et son groupement. Car, les services et les activités sont répartis d'une façon inégale, opérant à des échèles spatiales et temporelles diverses. Les individus effectuent des déplacements plus ou moins longs, fréquents et pour des motifs divers, en utilisant des modes de transport individuels et collectifs.

Nous avons effectué notre enquête sur plusieurs parties du site dont des différents usagers de différents modes de transport ont été visé pour répondre aux questionnaires. Les différents sites et les différents modes sont :

- ❖ Pour le mode ferroviaire (le tramway) dont le site est le centre-ville de Constantine et le quartier Zouaghi Slimane (Ben Abdelmalek Ramadan à Zouaghi Slimane) ;
- ❖ Pour le mode par câble (la télécabine) dont le site est la médina de Constantine (la place Tattache à CHU) ;
- ❖ Pour le mode terrestre (le bus) dont le site est le centre-ville de Constantine (station Zaamouche).

#### ❖ Méthodologie de l'enquête :

L'enquête utilisée a été précédemment décrite (Chapitre IV, p 96) ; le travail d'enquête a été entrepris selon la méthodologie suivante : mise en place pour notre questionnaire ainsi que les résultats, nous tenons à apporter une précision quant au déroulement de sa récolte. A cet effet, pour notre enquête de terrain on a basé sur une étude statistique et nous avons pu assurer la représentativité.

L'enjeu de cette étude quantitative est d'évaluer l'impact des nouveaux et anciens modes de transport collectif dans le groupement intercommunal constantinois. Nous avons calculé des pourcentages de questionnaires à récupérer selon l'importance relative des stations et des créneaux horaires. La distribution des questionnaires a été faite de manière main à main au niveau de chaque mode de transport.

L'enquête a été effectuée en deux aspects :

- Une enquête quantitative avec un questionnaire pour pouvoir définir l'impact des trois modes de transport collectif choisis (bus, tramway et télécabine) sur la dynamique urbaine de Constantine ;
- Une enquête sur terrain avec l'identification des différents pôles générateurs de déplacement au niveau du corridor de 300 mètres de la ligne de la télécabine et la ligne du tramway, pour pouvoir évaluer l'impact de ces nouveaux modes et leur implantation spatiale.

❖ **Objectif de l'enquête :**

Le questionnaire a pour objectif de définir la vision et le point de vue des usagers de chaque mode de transport, d'établir la catégorie sociale utilisant chaque mode et de définir l'impact (social, économique et environnemental).

La localisation des pôles générateurs de déplacement pour la ligne du tramway et de la télécabine qui a pour but de définir l'impact de l'implantation de la ligne sur la dynamique urbaine du tronçon des deux modes de transport.

❖ **Les données d'enquête :**

Les moyens mobilisés pour mener à bien cette enquête doivent être à la fois homogène et en relation dans le temps et dans l'espace :

- Dans le temps, c'est la période qui a connu la mise en service du tramway, l'arrêt inattendu de la télécabine et un changement dans l'infrastructure routière.
- Dans l'espace, c'est l'étude de la ville de Constantine et ses cinq communes, dont chaque commune a ses aspects.

A cet effet, ces données représentent le fonctionnement de chaque mode de transport, son exploitation, sa fréquentation ainsi que son impact au regard de leurs usagers. Car ils vont les évaluer en répondant aux questions de chaque mode.

En fin, ces données doivent définir l'impact de chaque mode de transport collectif et de connaître les avis et réactions des usagers ayant répondu au questionnaire sur les nouveaux modes de transport collectif à Constantine.

Le questionnaire a été effectué au niveau des points d'arrêts (terminus) suivant :

- Ben Abdelmalek Ramadan et Zouaghi Slimane pour le tramway ;
- La place Tattache et CHU pour la télécabine ;
- La station Zaamouche pour les bus et les taxis.

Le traitement et l'interprétions des données s'est fait avec le logiciel IBM SPSS Statistics et l'Excel.

#### ❖ **Les résultats d'enquête :**

Une appropriation des différents modes de transport de la part de la population citadine est visible à l'échelle de l'agglomération de Constantine. Certes, tout citoyen résidant à Constantine est potentiellement un utilisateur du réseau de transport collectif urbain, ainsi que toutes personnes venant travailler, étudier et se promener à Constantine et ses communes.

En effet elle utilise différemment ces services selon les caractéristiques socio-économiques et les difficultés plus ou moins importantes qu'elle rencontre en matière de déplacement. En conséquence, les profils des usagers sont mis en évidence afin de mieux appréhender l'utilisation de chaque réseau.

#### ✓ **Les usagers des TCU et TCSP :**

D'après l'enquête sur terrain, nous avons ressorti deux types des usagers selon leurs degrés de fréquentation des différents modes de transport, à savoir : les usagers captifs et les usagers non-captifs.

Les usagers peuvent choisir entre différents modes de transports mis à leur disposition ayant ses atouts et ses limites, dont l'utilisation de la voiture particulière procure un sentiment de liberté et de confort, très pratique mais elle est couteuse, polluante, dangereuse et entraine des problèmes de stationnement et de circulation.

#### ✚ **Les usagers captifs :**

Ce sont les personnes qui ne disposent pas de moyen de déplacement motorisé personnel et qui sont obligés de recourir aux transports collectifs urbains pour se déplacer. Essentiellement composés de jeunes (scolarisés et étudiants) et de personnes âgées mais



aussi de personnes à revenus modestes, de femmes, d'immigrés et de personnes à mobilité réduite (PMR).

### **Les usagers non-captifs :**

Ce sont les personnes qui se déplacent essentiellement avec un véhicule personnel, et utilisent de façon occasionnelle le tramway ou la télécabine, en laissant leurs voitures dans un parking ou un parc relais. Ces personnes sont attirées par la rapidité d'accès vers l'hyper-centre en empruntant le réseau du tramway. Car, le tramway est devenu un moyen de substitution temporaire aux contraintes de l'automobile.

Constantine a mis une politique de transport pour contribuer à freiner l'accès de la voiture particulière dans l'hyper-centre et à entretenir un espoir de changement de pratique de déplacements qui touche une plus grande frange de la population.

## Questionnaire destiné aux usagers de TCU de Constantine

### Station Zaamouche

Dans le cadre de la recherche doctorale, une enquête est menée pour étudier « le TCU de Constantine : fonctionnalités et perception ».

Vu l'importance de cette étude, nous vous prions de bien vouloir remplir ce questionnaire répondant aux questions soumises à vos soins. Vos réponses seront traitées de manière strictement confidentielle et anonyme. Nous vous remercions de votre précieuse collaboration.

Pour votre information :

TCU : transport collectif urbain  
TCSP : transport collectif en site propre  
PMR : personne à mobilité réduite

### **A- Profil des usagers du tramway**

1. Quel âge avez-vous?

Moins de 20 ans	<input type="radio"/>	Entre 40 et 50 ans	<input type="radio"/>
Entre 20 et 30 ans	<input type="radio"/>	Entre 50 et 60 ans	<input type="radio"/>
Entre 30 et 40 ans	<input type="radio"/>	Plus de 60 ans	<input type="radio"/>

2. Quelle est votre genre?

Homme	<input type="radio"/>	Femme	<input type="radio"/>
-------	-----------------------	-------	-----------------------

3. Lieu de résidence

Constantine	<input type="radio"/>	Ain Smara	<input type="radio"/>
El khroub	<input type="radio"/>	Didouche Mourad	<input type="radio"/>
Ville Nouvelle Ali Mendjeli	<input type="radio"/>	Hamma Bouziane	<input type="radio"/>
Hors Constantine			<input type="radio"/>

4. Quelle est votre occupation actuelle ?

Etudiant : primaire, moyen, lycée	<input type="radio"/>	Commerçant	<input type="radio"/>
Etudiant universitaire	<input type="radio"/>	Retraité	<input type="radio"/>
Fonctionnaire	<input type="radio"/>	Chômeur	<input type="radio"/>

5. Lieu d'occupation

Constantine	<input type="radio"/>	Ain Smara	<input type="radio"/>
El khroub	<input type="radio"/>	Didouche Mourad	<input type="radio"/>
Ville Nouvelle Ali Mendjeli	<input type="radio"/>	Hamma Bouziane	<input type="radio"/>
Hors Constantine			<input type="radio"/>

### **B- Mobilité**

6. Choisissez les modes de transport (1.2.3...) que vous utilisez le plus fréquemment pour vos déplacements quotidiens ?

Bus	<input type="radio"/>	Vélo	<input type="radio"/>
Taxi	<input type="radio"/>	A pied	<input type="radio"/>
Voiture personnelle	<input type="radio"/>	Tramway	<input type="radio"/>
Deux-roues motorisé	<input type="radio"/>	Télécabine	<input type="radio"/>

7. A quelle distance se situe l'arrêt de TCU le plus proche de votre domicile ?

Pré de mon domicile	<input type="radio"/>	Je prends un taxi	<input type="radio"/>
Je prends un bus	<input type="radio"/>	Loin de mon domicile	<input type="radio"/>

8. Le TCU est-il utilisé en complément d'un autre mode de transport ?

Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
-----	-----------------------	-----	-----------------------

9. Quelle est le principal motif de votre utilisation de TCU ?

Travail	<input type="radio"/>	Loisirs	<input type="radio"/>
Etude	<input type="radio"/>	Courses	<input type="radio"/>

10. A quelle heure vous prenez le TCU ?

Matinée	<input type="radio"/>
Midi	<input type="radio"/>
Soir	<input type="radio"/>

11. A quelle fréquence utilisez-vous le TCU ?

Quotidiennement	<input type="radio"/>	Rarement	<input type="radio"/>
Occasionnellement	<input type="radio"/>	Jamais	<input type="radio"/>

12. Quelles sont les dimensions les plus importants dans le TCU auxquelles vous attachez durant votre déplacement ?

<b>A. Temps</b>			
Comment évoluez-vous vos conditions de déplacement dans le TCU ?			
Meilleure	<input type="radio"/>	Dégradé	<input type="radio"/>
Moyenne	<input type="radio"/>	Insupportable	<input type="radio"/>
Est-ce que ça existe une régularité dans votre déplacement dans les TCU ?			
Les bus privés ?			
Bonne	<input type="radio"/>	Mauvaise	<input type="radio"/>
Moyenne	<input type="radio"/>	Inexistante	<input type="radio"/>
Les bus ETUSC ?			
Bonne	<input type="radio"/>	Mauvaise	<input type="radio"/>
Moyenne	<input type="radio"/>	Inexistante	<input type="radio"/>
Les taxis collectifs ?			
Bonne	<input type="radio"/>	Mauvaise	<input type="radio"/>
Moyenne	<input type="radio"/>	Inexistante	<input type="radio"/>
<b>B. Confort</b>			
Les TCU sont-ils confortable dans votre déplacement ?			
Les bus privés ?			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
Les bus ETUSC ?			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
L'aménagement et l'accessibilité des TCU que vous utilisez sont adaptés aux PMR ?			
Les bus privés ?			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
Les bus ETUSC ?			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
Les taxis collectifs ?			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
<b>C. Prix</b>			
Avez-vous satisfait pour le prix de bus privé ?			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>

Avez-vous satisfait pour le prix de bus ETUSC ?			
Oui	<input type="radio"/>	Oui	<input type="radio"/>
Comment vous le trouvez par rapport au prix de bus ETUSC ?			
Raisonnable	<input type="radio"/>	Chers	<input type="radio"/>
Avez-vous satisfait pour le prix de taxi collectif ?			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
Comment vous le trouvez ?			
Raisonnable	<input type="radio"/>	Chers	<input type="radio"/>
Comment évaluer le prix du déplacement dans les TCU par rapport aux TCSP ?			
Moins chers	<input type="radio"/>	Un peu chers	<input type="radio"/>
Raisonnable	<input type="radio"/>	Très chers	<input type="radio"/>
<b>D. Sécurité</b>			
Avez-vous déjà confronté un problème d'agression au niveau du TCU ?			
Jamais	<input type="radio"/>	Rarement	<input type="radio"/>
Souvent			<input type="radio"/>
<b>E. Bilan environnemental</b>			
Comment qualifiez-vous le degré de la pollution associées au TCU ?			
Diminution de pollution	<input type="radio"/>	Augmentation de pollution	<input type="radio"/>
Comment qualifiez-vous les nuisances et bruit associées au TCU ?			
Réduire le bruit et nuisances	<input type="radio"/>	Augmentation de bruit et nuisances	<input type="radio"/>
<b>F. Intermodalité</b>			
Comment évaluez-vous l'intermodalité auprès des arrêts de stationnements des TCU ?			
Existante	<input type="radio"/>	A peine existante	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Inexistante			
Remarquez-vous que ça existe une interconnexion entre les différents moyens de TCU (bus et taxi collectif) auprès des arrêts de stationnement ?			
Existante	<input type="radio"/>	Anarchique	<input type="radio"/>
Inexistante			<input type="radio"/>

### C- Perception des usagers

13. Pensez-vous que l'amélioration au niveau du système de TCU (lignes et moyens de transport) aura un impact positif sur la dynamique urbaine de la ville de Constantine ?

Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
-----	-----------------------	-----	-----------------------

14. Comment évaluez-vous la dynamique urbaine de Constantine avec l'introduction des nouveaux projets de TCU ?

Changement	<input type="radio"/>	Dégradation	<input type="radio"/>
Aucun changement			<input type="radio"/>

15. En résumé, pensez-vous que les nouveaux modes de transport peuvent aider à la résolution des problèmes liés aux déplacements urbains dans la wilaya de Constantine ?

Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
-----	-----------------------	-----	-----------------------

Merci !

## Questionnaire destiné aux usagers du tramway de Constantine

### La ligne-Zouaghi Slimane/Ben Abdelmalek Ramadhan-

Dans le cadre de la recherche doctorale, une enquête est menée pour étudier « le tramway de Constantine : fonctionnalités et perception ».

Vu l'importance de cette étude, nous vous prions de bien vouloir remplir ce questionnaire répondant aux questions soumises à vos soins. Vos réponses seront traitées de manière strictement confidentielle et anonyme. Nous vous remercions de votre précieuse collaboration.

Pour votre information :

TCU : transport collectif urbain  
TCSP : transport collectif en site propre  
PMR : personne à mobilité réduite

#### **D- Profil des usagers du tramway**

1. Quel âge avez-vous?

Moins de 20 ans	<input type="radio"/>	Entre 40 et 50 ans	<input type="radio"/>
Entre 20 et 30 ans	<input type="radio"/>	Entre 50 et 60 ans	<input type="radio"/>
Entre 30 et 40 ans	<input type="radio"/>	Plus de 60 ans	<input type="radio"/>

2. Quelle est votre genre?

Homme	<input type="radio"/>	Femme	<input type="radio"/>
-------	-----------------------	-------	-----------------------

3. Lieu de résidence

Constantine	<input type="radio"/>	Ain Smara	<input type="radio"/>
El khroub	<input type="radio"/>	Didouche Mourad	<input type="radio"/>
Ville Nouvelle Ali Mendjeli	<input type="radio"/>	Hamma Bouziane	<input type="radio"/>
Hors Constantine			<input type="radio"/>

4. Quelle est votre occupation actuelle ?

Etudiant : primaire, moyen, lycée	<input type="radio"/>	Commerçant	<input type="radio"/>
Etudiant universitaire	<input type="radio"/>	Retraité	<input type="radio"/>
Fonctionnaire	<input type="radio"/>	Chômeur	<input type="radio"/>

5. Lieu d'occupation

Constantine	<input type="radio"/>	Ain Smara	<input type="radio"/>
El khroub	<input type="radio"/>	Didouche Mourad	<input type="radio"/>
Ville Nouvelle Ali Mendjeli	<input type="radio"/>	Hamma Bouziane	<input type="radio"/>
Hors Constantine			<input type="radio"/>

#### **E- Mobilité**

6. Choisissez les modes de transport (1.2.3...) que vous utilisez le plus fréquemment pour vos déplacements quotidiens ?

Bus	<input type="radio"/>	Vélo	<input type="radio"/>
Taxi	<input type="radio"/>	A pied	<input type="radio"/>
Voiture personnelle	<input type="radio"/>	Tramway	<input type="radio"/>

Deux-roues motorisé	<input type="radio"/>	Télécabine	<input type="radio"/>
7. A quelle distance se situe l'arrêt de tramway le plus proche de votre domicile ?			
Pré de mon domicile	<input type="radio"/>	Je prends un taxi puis un tramway	<input type="radio"/>
Je prends le bus d'abord et puis le tramway	<input type="radio"/>	Je prends un bus, un taxi puis le tramway	<input type="radio"/>
8. Etes-vous prêt à changer votre mode de transport actuel à la faveur du tramway ?			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
9. Le tramway est-il utilisé en complément d'un autre mode de transport ?			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
10. Quelle est le principal motif de votre utilisation du tramway ?			
Travail	<input type="radio"/>	Loisirs	<input type="radio"/>
Etude	<input type="radio"/>	Courses	<input type="radio"/>
11. A quelle heure vous prenez le tramway ?			
Matinée	<input type="radio"/>		
Midi	<input type="radio"/>		
Soir	<input type="radio"/>		
12. A quelle fréquence utilisez-vous le tramway ?			
Quotidiennement	<input type="radio"/>	Rarement	<input type="radio"/>
Occasionnellement	<input type="radio"/>	Jamais	<input type="radio"/>
13. Quel est votre principal itinéraire ?			
Station de départ (Ben Abdelmalek)	<input type="radio"/>	Station d'arrivée (Zouaghi)	<input type="radio"/>
14. Quelles sont les dimensions les plus importants dans le tramway auxquelles vous attachez durant votre déplacement ?			
<b>A. Temps</b>			
Comment évoluez-vous vos conditions de déplacement avec l'arrivée du tramway, par rapport à vos conditions de déplacement précédentes ?			
Amélioration importante	<input type="radio"/>	Amélioration sensible	<input type="radio"/>
Identique	<input type="radio"/>	Légère dégradation	<input type="radio"/>
Est-ce que ça existe une régularité dans votre déplacement dans le tramway ?			
Bonne	<input type="radio"/>	Mauvaise	<input type="radio"/>
Moyenne	<input type="radio"/>	Inexistante	<input type="radio"/>
<b>B. Confort</b>			
Par rapport au bus, et avec l'arrivée du tramway, selon vous, quelle la dimension la plus importante ?			
Design et espace intérieur	<input type="radio"/>	Gain de temps	<input type="radio"/>
« Douceur » du déplacement	<input type="radio"/>	Déserte des équipements publics	<input type="radio"/>
Ponctualité	<input type="radio"/>	Système d'information voyageur	<input type="radio"/>
L'aménagement et l'accessibilité intérieure et extérieure sont adaptés aux PMR ?			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
<b>C. Prix</b>			
Pensez-vous que le prix est-il raisonnable ?			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>

Quelle offre profitez-vous ?			
Ticket 1 voyage (40DA)	<input type="radio"/>	Abonnement TAWASSOL	<input type="radio"/>
Carnet 10 tickets (320 DA)	<input type="radio"/>		
Comment évaluer le prix du déplacement dans les TCSP par rapport aux TCU ?			
Moins chers	<input type="radio"/>	Un peu chers	<input type="radio"/>
Raisonnable	<input type="radio"/>	Très chers	<input type="radio"/>
<b>D. Sécurité</b>			
Avez-vous déjà confronté un problème d'agression au niveau du tramway ?			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
<b>E. Bilan environnemental</b>			
Comment qualifiez-vous le degré de la pollution associées au tramway ?			
Diminution de pollution	<input type="radio"/>	Augmentation de pollution	<input type="radio"/>
Comment qualifiez-vous les nuisances et bruit associées au tramway ?			
Réduire le bruit et nuisances	<input type="radio"/>	Augmentation de bruit et nuisances	<input type="radio"/>
<b>F. Intermodalité</b>			
Comment évaluez-vous l'intermodalité auprès des arrêts de stationnements ?			
Existante	<input type="radio"/>	A peine existante	<input type="radio"/>
Inexistante			<input type="radio"/>

#### F- Perception des usagers

15. Pensez-vous que le tramway a rendu le centre-ville de Constantine plus attractive ?			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
16. Pensez-vous que les fils dérangent l'espace visuelle des citoyens ?			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
17. Comment évaluez-vous la dynamique urbaine de Constantine avec l'introduction des nouveaux projets de TCSP ?			
Changement	<input type="radio"/>	Dégradation	<input type="radio"/>
Aucun changement			<input type="radio"/>
18. En résumé, pensez-vous que le tramway peut aider à la résolution des problèmes liés aux déplacements urbains dans la wilaya de Constantine ?			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>

Merci !

## Questionnaire destiné aux usagers de la télécabine de Constantine

### La ligne- la place Tatache Belkacem / la cité Emir Abdelkader –

Dans le cadre de la recherche doctorale, une enquête est menée pour étudier le transport par câble « la télécabine de Constantine : fonctionnalités et perception ».

Vu l'importance de cette étude, nous vous prions de bien vouloir remplir ce questionnaire répondant aux questions soumises à vos soins. Vos réponses seront traitées de manière strictement confidentielle et anonyme. Nous vous remercions de votre précieuse collaboration.

Pour votre information :

TCU : transport collectif urbain  
TCSP : transport collectif en site propre  
PMR : personne à mobilité réduite

### **G- Profil des usagers de la télécabine**

1. Quel âge avez-vous?

Moins de 20 ans	<input type="radio"/>	Entre 40 et 50 ans	<input type="radio"/>
Entre 20 et 30 ans	<input type="radio"/>	Entre 50 et 60 ans	<input type="radio"/>
Entre 30 et 40 ans	<input type="radio"/>	Plus de 60 ans	<input type="radio"/>

2. Quelle est votre genre?

Homme	<input type="radio"/>	Femme	<input type="radio"/>
-------	-----------------------	-------	-----------------------

3. Lieu de résidence

Constantine	<input type="radio"/>	Ain Smara	<input type="radio"/>
El khroub	<input type="radio"/>	Didouche Mourad	<input type="radio"/>
Ville Nouvelle Ali Mendjeli	<input type="radio"/>	Hamma Bouziane	<input type="radio"/>
Hors Constantine			<input type="radio"/>

4. Quelle est votre occupation actuelle ?

Scolaire : primaire, moyen, lycée	<input type="radio"/>	Commerçant	<input type="radio"/>
Etudiant universitaire	<input type="radio"/>	Retraité	<input type="radio"/>
Fonctionnaire	<input type="radio"/>	Chômeur	<input type="radio"/>

5. Lieu d'occupation (du travail)

Constantine	<input type="radio"/>	Ain Smara	<input type="radio"/>
El khroub	<input type="radio"/>	Didouche Mourad	<input type="radio"/>
Ville Nouvelle Ali Mendjeli	<input type="radio"/>	Hamma Bouziane	<input type="radio"/>
Hors Constantine			<input type="radio"/>

### **H- Mobilité**

6. Choisissez les modes de transport (1.2.3...) que vous utilisez le plus fréquemment pour vos déplacements quotidiens ?

Bus	<input type="radio"/>	Vélo	<input type="radio"/>
Taxi	<input type="radio"/>	A pied	<input type="radio"/>
Voiture personnelle	<input type="radio"/>	Tramway	<input type="radio"/>



Deux-roues motorisé	<input type="radio"/>	Télécabine	<input type="radio"/>
7. A quelle distance se situe l'arrêt de la télécabine le plus proche de votre domicile ?			
Près de mon domicile	<input type="radio"/>	Je prends un taxi puis une télécabine	<input type="radio"/>
Je marche à pied d'abord et puis je prends la télécabine	<input type="radio"/>	Je prends un bus puis la télécabine	<input type="radio"/>
8. La télécabine est-elle utilisée en complément d'un autre mode de transport ?			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
9. Si oui ; Etes-vous prêt à changer votre autre mode de transport actuel à la faveur de la télécabine ?			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
10. Quelle est le principal motif de votre utilisation de la télécabine ?			
Travail	<input type="radio"/>	Loisirs	<input type="radio"/>
Etude	<input type="radio"/>	Courses	<input type="radio"/>
11. A quelle heure vous prenez la télécabine ?			
Matinée	<input type="radio"/>		
Midi	<input type="radio"/>		
Soir	<input type="radio"/>		
12. A quelle fréquence utilisez-vous la télécabine ?			
Quotidiennement	<input type="radio"/>	Rarement	<input type="radio"/>
Occasionnellement	<input type="radio"/>	Jamais	<input type="radio"/>
13. Quel est votre principal itinéraire ?			
Station de départ (Tatache Belkacem)	<input type="radio"/>	Station d'arrivée (Emir Abdelkader)	<input type="radio"/>
14. Quelles sont les critères les plus importantes dans la télécabine auxquelles vous attachez une importance durant votre déplacement ?			
<b>G. Temps</b>			
Comment évaluez-vous vos conditions de déplacement avec l'arrivée de la télécabine, par rapport à vos conditions précédentes ?			
Amélioration importante	<input type="radio"/>	Amélioration sensible	<input type="radio"/>
Identique	<input type="radio"/>	Légère dégradation	<input type="radio"/>
Est-ce que ça existe une régularité dans votre déplacement dans la télécabine ?			
Bonne	<input type="radio"/>	Mauvaise	<input type="radio"/>
Moyenne	<input type="radio"/>	Inexistante	<input type="radio"/>
<b>H. Confort</b>			
Par rapport au bus, et avec l'arrivée de la télécabine, selon vous, quelle est la dimension la plus importante ?			
Design et espace intérieur	<input type="radio"/>	Gain dans le temps	<input type="radio"/>
« Douceur » du déplacement	<input type="radio"/>	Desserte des équipements publics	<input type="radio"/>
Ponctualité	<input type="radio"/>	Systèmes d'informations voyageurs	<input type="radio"/>
L'aménagement et l'accessibilité intérieure et extérieure sont adaptés aux PMR ?			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
<b>I. Prix</b>			

Pensez-vous que le prix est raisonnable ? Ticket 1 voyage (20DA)			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
Comment évaluer le prix du déplacement dans les TCSP par rapport aux TCU ?			
Moins chers	<input type="radio"/>	Un peu chers	<input type="radio"/>
Raisonné	<input type="radio"/>	Très chers	<input type="radio"/>
<b>J. Sécurité</b>			
Avez-vous déjà été confronté un problème d'agression au niveau de la télécabine ?			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
<b>K. Bilan environnemental</b>			
Comment qualifiez-vous le degré de la pollution associées à la télécabine ?			
Diminution de pollution	<input type="radio"/>	Augmentation de pollution	<input type="radio"/>
Comment qualifiez-vous les nuisances et bruit associées à la télécabine ?			
Réduire le bruit et nuisances	<input type="radio"/>	Augmentation de bruit et nuisances	<input type="radio"/>
<b>L. Intermodalité</b>			
Comment évaluez-vous l'intermodalité auprès des arrêts de stationnements ?			
Existante	<input type="radio"/>	A peine existante	<input type="radio"/>
Inexistante			<input type="radio"/>

### I- Perception des usagers

15. Pensez-vous que la télécabine a rendu le centre-ville de Constantine plus attractive ?

Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
-----	-----------------------	-----	-----------------------

16. Pensez-vous que les fils d'attache et du fonctionnement de la télécabine dérangent l'espace visuelle des citoyens ?

Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
-----	-----------------------	-----	-----------------------

17. Comment évaluez-vous la dynamique urbaine de Constantine avec l'introduction des nouveaux projets de TCSP ?

Changement	<input type="radio"/>	Dégradation	<input type="radio"/>
Aucun changement			<input type="radio"/>

18. En résumé, pensez-vous que la télécabine peut aider à la résolution des problèmes liés aux déplacements urbains dans la wilaya de Constantine ?

Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
-----	-----------------------	-----	-----------------------

Merci !

## Questionnaire destiné aux usagers du tramway de Constantine

### La ligne-Zouaghi Slimane/Ville Nouvelle Ali Mendjeli-

Dans le cadre de la recherche doctorale, une enquête est menée pour étudier « le tramway de Constantine : fonctionnalités et perception ».

Vu l'importance de cette étude, nous vous prions de bien vouloir remplir ce questionnaire répondant aux questions soumises à vos soins. Vos réponses seront traitées de manière strictement confidentielle et anonyme. Nous vous remercions de votre précieuse collaboration.

Pour votre information :

TCU : transport collectif urbain  
TCSP : transport collectif en site propre  
PMR : personne à mobilité réduite

### **J- Profil des usagers du tramway**

1. Quel âge avez-vous?

Moins de 20 ans	<input type="radio"/>	Entre 40 et 50 ans	<input type="radio"/>
Entre 20 et 30 ans	<input type="radio"/>	Entre 50 et 60 ans	<input type="radio"/>
Entre 30 et 40 ans	<input type="radio"/>	Plus de 60 ans	<input type="radio"/>

2. Quelle est votre genre?

Homme	<input type="radio"/>	Femme	<input type="radio"/>
-------	-----------------------	-------	-----------------------

3. Lieu de résidence

Constantine	<input type="radio"/>	Ain Smara	<input type="radio"/>
El khroub	<input type="radio"/>	Didouche Mourad	<input type="radio"/>
Ville Nouvelle Ali Mendjeli	<input type="radio"/>	Hamma Bouziane	<input type="radio"/>
Hors Constantine			<input type="radio"/>

4. Quelle est votre occupation actuelle ?

Etudiant : primaire, moyen, lycée	<input type="radio"/>	Commerçant	<input type="radio"/>
Etudiant universitaire	<input type="radio"/>	Retraité	<input type="radio"/>
Fonctionnaire	<input type="radio"/>	Chômeur	<input type="radio"/>

5. Lieu d'occupation

Constantine	<input type="radio"/>	Ain Smara	<input type="radio"/>
El khroub	<input type="radio"/>	Didouche Mourad	<input type="radio"/>
Ville Nouvelle Ali Mendjeli	<input type="radio"/>	Hamma Bouziane	<input type="radio"/>
Hors Constantine			<input type="radio"/>

### **K- Mobilité**

6. A quelle distance se situe l'arrêt de tramway le plus proche de votre domicile ?

Pré de mon domicile	<input type="radio"/>	Je prends un taxi puis un tramway	<input type="radio"/>
Je prends le bus d'abord et puis le tramway	<input type="radio"/>	Je prends un bus, un taxi puis le tramway	<input type="radio"/>

7. Etes-vous prêt à changer votre mode de transport actuel à la faveur du tramway ?

Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
-----	-----------------------	-----	-----------------------

8. Le tramway est-il utilisé en complément d'un autre mode de transport ?

Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
-----	-----------------------	-----	-----------------------

9. Quelle est le principal motif de votre utilisation du tramway ?

Travail	<input type="radio"/>	Loisirs	<input type="radio"/>
Etude	<input type="radio"/>	Courses	<input type="radio"/>

10. A quelle heure vous prenez le tramway ?

Matinée	<input type="radio"/>
Midi	<input type="radio"/>
Soir	<input type="radio"/>

11. A quelle fréquence utilisez-vous le tramway ?

Quotidiennement	<input type="radio"/>	Rarement	<input type="radio"/>
Occasionnellement	<input type="radio"/>	Jamais	<input type="radio"/>

12. Quel est votre principal itinéraire ?

Station de départ (Zouaghi Slimane)	<input type="radio"/>	Station d'arrivé (ville nouvelle Ali Mendjeli)	<input type="radio"/>
-------------------------------------	-----------------------	--	-----------------------

13. Quelles sont les dimensions les plus importants dans le tramway auxquelles vous attachez durant votre déplacement ?

G. Temps			
Comment évoluez-vous vos conditions de déplacement avec l'arrivée du tramway, par rapport à vos conditions de déplacement précédentes ?			
Amélioration importante	<input type="radio"/>	Amélioration sensible	<input type="radio"/>
Identique	<input type="radio"/>	Légère dégradation	<input type="radio"/>
Est-ce que ça existe une régularité dans votre déplacement dans le tramway ?cq			
Bonne	<input type="radio"/>	Mauvaise	<input type="radio"/>
Moyenne	<input type="radio"/>	Inexistante	<input type="radio"/>
H. Confort			
Par rapport au bus, et avec l'arrivée du tramway, selon vous, quelle la dimension la plus importante ?			
Design et espace intérieur	<input type="radio"/>	Gain de temps	<input type="radio"/>
« Douceur » du déplacement	<input type="radio"/>	Déserte des équipements publics	<input type="radio"/>
Ponctualité	<input type="radio"/>	Système d'information voyageur	<input type="radio"/>
L'aménagement et l'accessibilité intérieure et extérieure sont adaptés aux PMR ?			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
I. Prix			
Pensez-vous que le prix est-il raisonnable ?			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
Quelle offre profitez-vous ?			
Ticket 1 voyage (40DA)	<input type="radio"/>	Abonnement TAWASSOL	<input type="radio"/>
Carnet 10 tickets (320 DA)	<input type="radio"/>		
Comment évaluer le prix du déplacement dans les TCSP par rapport aux TCU ?			
Moins chers	<input type="radio"/>	Un peu chers	<input type="radio"/>

Raisonné	<input type="radio"/>	Très chers	<input type="radio"/>
<b>J. Sécurité</b>			
Avez-vous déjà confronté un problème d'agression au niveau du tramway ?			
Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
<b>K. Bilan environnemental</b>			
Comment qualifiez-vous le degré de la pollution associées au tramway ?			
Diminution de pollution	<input type="radio"/>	Augmentation de pollution	<input type="radio"/>
Comment qualifiez-vous les nuisances et bruit associées au tramway ?			
Réduire le bruit et nuisances	<input type="radio"/>	Augmentation de bruit et nuisances	<input type="radio"/>
<b>L. Intermodalité</b>			
Comment évaluez-vous l'intermodalité auprès des arrêts de stationnements ?			
Existante	<input type="radio"/>	A peine existante	<input type="radio"/>
Inexistante			<input type="radio"/>

### L- Perception des usagers

14. Pensez-vous que la ligne du tramway est devenu plus attractive après la liaison de la ville mère et la ville nouvelle Ali Mendjeli ?

Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
-----	-----------------------	-----	-----------------------

15. Pensez-vous que le tramway est devenu le moyen de transport collectif urbain le plus utilisé par rapport à ces qualité de déplacement ?

Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
-----	-----------------------	-----	-----------------------

16. En résumé, pensez-vous que le tramway peut aider à la résolution des problèmes liés aux déplacements urbains dans le groupement de Constantine ?

Oui	<input type="radio"/>	Non	<input type="radio"/>
-----	-----------------------	-----	-----------------------

Merci !

Annexe B : Articles scientifiques

**Transport Problems**  
Volume 17 Issue 3

**Problemy Transportu**  
Tom 17 Zeszyt 3

**Transport Problems** Volume 17 Issue 3

**Problemy Transportu**

GLIWICE 2022

Editor-in-Chief: prof. Aleksander Sładkowski  
E-mail: [TransportProblems@polsl.pl](mailto:TransportProblems@polsl.pl)  
Home page: [www.TransportProblems.polsl.pl](http://www.TransportProblems.polsl.pl)

p-ISSN 1896-0596  
e-ISSN 2300-861X

Active Window  
Accédez aux pages  
activer Window

### ***Editorial Board of the Journal***

<b>Editor-in-Chief</b>	Prof. Aleksander ŚLADKOWSKI
<b>Members:</b>	Prof. Bogusław LAZARZ
	Dr. habil. Piotr FOŁĘGA
<b>Assoc. Editor</b>	Prof. Piotr CZECH
<b>Technical Editor</b>	MSc Paweł MARZEC
<b>Technical Secretary</b>	Elżbieta GORGON
<b>Editing Services</b>	Magnum Proofreading Services (Canada)

### ***International Programming Council (Editorial Advisory Board)***

<b>Chairman</b>	Prof. Andrzej CHUDZIKIEWICZ (Poland)
<b>Members:</b>	
Prof. Ajay KAPOOR (Australia)	Prof. Mareks MEZITIS (Latvia)
Prof. Pier MARZOCCA (Australia)	Dr. Gediminas VAICIUNAS (Lithuania)
Dr. Harald FREY (Austria)	Prof. Lorant TAVASSZY (Netherlands)
Prof. Marc JUWET (Belgium)	Prof. Marija MALENKOVSKA TODOROVA (North Macedonia)
Prof. Dean VUCINIC (Belgium)	Dr. Elżbieta BITNER-GREGERSEN (Norway)
Prof. Rosen IVANOV (Bulgaria)	Prof. Zbigniew LUKASIK (Poland)
Prof. Ruxandra BOTEZ (Canada)	Prof. Leszek MINDUR (Poland)
Prof. Witold PEDRYCZ (Canada)	Prof. Robert TOMANEK (Poland)
Prof. Srećko KRILE (Croatia)	Prof. Abilio Manuel da SILVA (Portugal)
Prof. Manfred LANGE (Cyprus)	Prof. Jorge Miguel dos REIS SILVA (Portugal)
Prof. Radim FARANA (Czech Republic)	Prof. Mihaela POPA (Romania)
Dr. Vassilis KAPPATOS (Denmark)	Prof. Lee DER-HORNG (Singapore)
Prof. Frank WITLOX (Estonia)	Prof. Tatiana COREJOVA (Slovakia)
Prof. Petri HELO (Finland)	Prof. Elen TWRDY (Slovenia)
Dr. Laurent CARNIS (France)	Prof. Antonio GABALDÓN (Spain)
Prof. George TUMANISHVILI (Georgia)	Prof. Alfonso ORRO (Spain)
Prof. Klaus BECKER (Germany)	Dr. Ghazwan AL-HAJI (Sweden)
Prof. Adolf HOBACHER (Germany)	Prof. Shyue-Koong CHANG (Taiwan)
Prof. George YANNIS (Greece)	Prof. Olexandr PSHINKO (Ukraine)
Prof. Peter GASPÁR (Hungary)	Prof. Andrzej BARGIELA (United Kingdom)
Dr. Thordur FRIDGEIRSSON (Iceland)	Dr. Marin MARINOV (United Kingdom)
Prof. Kshitij GUPTA (India)	Dr. Xiaohua LI (USA)
Prof. Gabriele MALAVASI (Italy)	Dr. Pooya NAJAF (USA)
Prof. Fabrizio PAGANUCCI (Italy)	Dr. Bunda BESA (Zambia)
Prof. Tetsuro HYODO (Japan)	
Prof. Beibit MYRZAKHMETOV (Kazakhstan)	

---

Print edition: ISSN 1896-0596

Online edition: ISSN 2300-861X

### ***Editorial Board of Publishing House of Silesian University of Technology***

**Editor-in-Chief** – Dr. habil. Barbara KULESZ

**Editor in Department** – Prof. Piotr CZECH

**Secretary of Editorial Board** – MSc Monika MOSZCZYŃSKA-GŁOWACKA

© Copyright by  
Wydawnictwo Politechniki Śląskiej  
Gliwice 2022



**Keywords:** evaluation; variables; socio-economics; tramway; Constantine

**Imane HARKAT<sup>1\*</sup>, Nadra NAIT AMAR<sup>2</sup>, Bouba BENRACHI<sup>3</sup>, Domenico GATTUSO<sup>4</sup>**

## EVALUATION OF SOCIO-ECONOMIC VARIABLES FOR THE CONSTANTINE TRAMWAY LINE

**Summary.** The Constantine tramway line in Algeria has many variables that can be analysed to assess the impact of the line. These variables include social ones, such as the rational supply of transport between different modes of travel, the place of people with reduced mobility in the supply and interior and exterior design. Moreover, the economic variables that are the most dominant in relation to its importance in the development of the economy of the city are the reliability and comfort made to the regularity of the transport time in relation to time savings and intermodality at stopping points. To this end, this article examines these different variables during several commissioning periods in order to determine the impact of the introduction of the tramway line in the Constantine metropolitan area. Its approach is carried out through a field survey, interviews and on-site observations with a population made up of users of different travel modes. The results confirm that the tramway line linking the city of Constantine and the new town of Ali Mendjeli has a strong effect on ridership. On the other hand, its effects seem minimal in terms of rational supply and intermodality between different travel modes. Meanwhile, reliability and regularity are topics that deserve to be explored. The accessibility of people with reduced mobility is considered a primary objective of the tramway system.

### 1. INTRODUCTION

Public transit is considered an important factor in any social and economic development of a city because it is fundamental in the life of societies where there is continuous movement [4, p. 35; 10, p. 1; 13]. It allows the mobility of individuals in their social activities and brings together a plurality of different activities and services. When the means of transport do not exist or are minimised, as they are in many developing countries, economic activity remains in the substance and self-consumption stage. Hence, priority must be given to transport in order to promote the development of these regions.

Public transport is the key to sustainable mobility [1, p. 28; 3]. Over the past decade, various studies have shown a hierarchy of performance, such as speed of travel, while considering wait and transport times. From a social point of view, public transport must make most urban life functions accessible to

<sup>1</sup> Salah Boubnider Constantine University 3, Faculty of Architecture and Urbanism; POB 815 Larbi Ben M'hidi, Ain M'hila, 04300, Oum El Bouaghi, Algeria; e-mail: imene.harkat@univ-constantine3.dz; orcid.org/0000-0001-8070-3184

<sup>2</sup> Salah Boubnider Constantine University 3, Faculty of Architecture and Urbanism; POB 415 August 20, 1955, Constantine, 25000, Algeria; e-mail: nadra.naitamar@univ-constantine3.dz; orcid.org/0000-0001-5251-9283

<sup>3</sup> Salah Boubnider Constantine University 3, Faculty of Architecture and Urbanism; POB 292 Mouneni Rabah City, Ain Smara, Constantine, 25000, Algeria; e-mail: bouba.benrachi@univ-constantine3.dz; orcid.org/0000-0003-2956-8444

<sup>4</sup> Mediterranean University of Reggio Calabria 1, Department of Civil Engineering, Energy, Environment and Materials (DICEAM); Feo di Vito, 89124 Reggio Calabria, Italy; e-mail: domenico.gattuso@umirc.it; orcid.org/0000-0003-1937-219X

\* Corresponding author. E-mail: [imene.harkat@univ-constantine3.dz](mailto:imene.harkat@univ-constantine3.dz)



all at a moderate cost. Transport networks can then set up high-occupancy express lines with a higher commercial speed to avoid wasting time at low-occupancy stops.

To this end, innovations in the field of public transport are necessary for their survival. Some of them, when implemented, respond to changes in demand and thus to concerns of cost optimisation. Public transport must not only adapt to new needs resulting from, for example, peri-urbanisation or the ageing of the population, but it must also follow current ideas.

Transport plays a vital role in the economic and commercial development of countries and, consequently, in the well-being of their people. Transport systems need to be sustainable from economic, social and environmental perspectives to meet the demands of enlargement and sustainable development. However, currently, the road transportation mode is being increasingly criticised because of its major negative impact on the environment and public health [9, p. 324].

Rationalising the supply of transport is done with the restructuring of transport networks and the development of alternative transport modes, especially in peri-urban areas. In the 1990s, when supply was the dominant idea of creating demand, clean-site public transit was developed to structure networks while giving communities an urban brand. Today, the need to link the choice of mode of transport to demand facilitates complementarity between the different modes of transport and reduces the premiums of each trip. This rational supply requires several measures that are likely to improve the productivity of the service at the level of the city centre and the periphery. For this purpose, the commissioning of a tramway line, cable car, metro, train and others consists of a new offer with a new infrastructure ( $x$  km of line) and new vehicles ( $y$  vehicles of  $z$  seats each, running at the frequency  $f$ ) [16; 17].

The public transport industry does not meet the needs of people with reduced mobility (PRM) or the design or layout of parking lots (bus shelters and interior space of means of transport). To this end, it is necessary to concentrate efforts on costs and rising tariffs because rationalisation is key to the sustainable restoration of the financial balance of the networks. It is a matter of optimising the service by meeting the population's demands for mobility at a reasonable cost to the community of individuals of all social classes. In particular, PRM are a minority in the overall population. Disability is the result not only of the person's physical deficiencies but also of the unsuitable characteristics of a person's environment. Therefore, accessibility in the different modes of public transport for all takes into account the needs and constraints of everyone during the interior and exterior design process. Some developed countries have introduced full accessibility for PRMs to both facilities and habitats of the city. [15] wrote, "Accessibility requires the implementation of the complementary elements, necessary for any person permanently or temporarily incapacitated to move and freely and safely access the living environment and all places, services, products and activities".

The terms "regularity" and "reliability" have almost the same meaning [2, 19]. They refer to the notion that the reliability of transport time, temporal reliability and the capacity of transport systems allow users to arrive at their destinations at the scheduled times. For example, several research studies have found that the value of transport time reliability depends on the random nature of the arrival times, whether arriving early or late. As a result, the academic literature shows that the generalised costs of travel tend to increase with unreliability accompanying arrival times [2; 12, p. 5]. These increases are especially important considering that journeys require specific schedules (e.g., work trips, commuting trips). Moreover, at a given level of reliability, the costs associated with this phenomenon can increase even more when the frequency of services is low. These aspects have remained absent from socio-economic evaluations to date since [2; 5] did not propose quantitative valuation. Comfort is a multidimensional concept involving, for example, noise, temperature, vehicle filling rate and cleanliness, and the challenges in terms of comfort are most pronounced in public transport. Multiple dimensions indicate that comfort levels may be different for the same mode compared to traffic and vehicle quality [9]. However, comfort in pre/post routing and during a journey can weigh the characteristics of the journey in an equivalent journey time. Spending time in transport assumes that this time will be wasted on other travel or activities [18; 20]. Gains or losses in travel time are one of the main determinants of the choice of means of transport.

It is uncommon for various means of urban public transport to be associated with or complementary to the service of the same agglomeration, as is the case in several cities worldwide. To this end, transport systems are divided into transport modes with very different characteristics, of which the articulation of

the modes between them constitutes one of the essential questions of the general organisation of the transport system. In particular, travel management today integrates the principle of intermodality into a policy of urban travel that is especially strategic for agglomerations, as it is part of the crossroads of the areas of spatial planning, travel and the environment.

In that context, intermodality focuses on the transition from one mode to another. Thus, intermodal accessibility makes it possible to question the matching of modes within the transport chain and to describe the ways in which several modes of transport are combined to perform each trip, which can improve existing transport systems. However, intermodality exists with or without exchange poles. On the other hand, an exchange centre designed for this purpose facilitates intermodal practices [14; 11, p. 77]. As a result, intermodality makes it possible to coordinate several modes of transport by the specific management and layout of the interfaces.

Constantine is an important city in Algeria and, like many cities in the world, has been impacted by a continuous urban sprawl and car development since 2008 [22]. For this purpose, we are looking for the fastest and most comfortable way to link the different municipalities to each other. This period saw a predominance of cars in urban travel. The motorisation of households continues, as 35% of households owned at least one car in 2020. This observation confirms the place of the private car in travel.

The municipality of Constantine is at a high level of development due to its size. Indeed, it concentrates the whole range of modal choices in terms of urban public transport. Similarly, the agglomeration of Constantine has experienced significant population growth, which encourages the development and diversification of its urban and on-site public transport modes. For this purpose, the resident population at the level of the Constantine agglomeration was estimated at 1 million inhabitants in 2018 (compared to 1.23 million inhabitants at the level of the wilaya of Constantine), of which nearly 85.71% is concentrated at the level of the urban perimeter, generating 348,760 trips/day [21].

The Constantine cable car is considered an ephemeral project that has not been able to develop in the long term [8; 6]. On the other hand, the tramway is renowned for playing a major role in urban development and redevelopment in the agglomeration and the redevelopment of its urban environment. In addition, direct and indirect consequences highlight the influence of the Constantine tramway project on the economy, trade and the attractiveness of the Constantine agglomeration [6; 7].

## 2. CONSTANTINE TRAMWAY, ALGERIA

The agglomeration of Constantine is among the major Algerian cities that have equipped themselves with modern tramway systems. Since its introduction, the tramway network and all urban public transport modes have continued to develop within the agglomeration (Fig. 1). The issue of the Constantine tramway is of importance because it involves completely rethinking the city, redefining the relationship between the citizen and the city and requalifying the urban environment. The tramway is in line with a policy of urban cohesion which presents the added value of being a tool that makes it possible to make the most of the space it crosses.



Fig. 1. The Constantine tramway line (Source: Authors, 2018)



The route of the tram line reached the limits of the medina in connection with the Martyrs' Square, a few metres from the entrance to the old town. As a result of problems on the side of the medina, almost one kilometre of the line was removed, and the terminus was positioned on the former urban station of Ben Abdelmalek Ramadan. To this end, the extensions of the tramway line should provide a net increase in clientele compared to the first section, which serves only a population of about 25,000 inhabitants who live in the city of Zouaghi Slimane. Moreover, it is by extending the line to the new city of Ali Mendjeli, which already has about 300,000 inhabitants, through the university pole Salah Boubnider Constantine 3, which includes 60,000 students, that the tramway takes all its interest and becomes more profitable, as it has carried 16,000 to 20,000 passengers per day since 2014 (Table 1 and Fig. 2).

Table 1  
Passengers/year on the 1st line of the Constantine tram (Source: DTWC, 2021)

Year	2013	2014	2015	2016	
Passengers N.	1,948,182	4,939,559	6,854,692	7,230,016	
Year	2017	2018	2019	2020	2021
Passengers N.	9,066,704	9,867,944	10,434,302	8,456,783	13,236,789

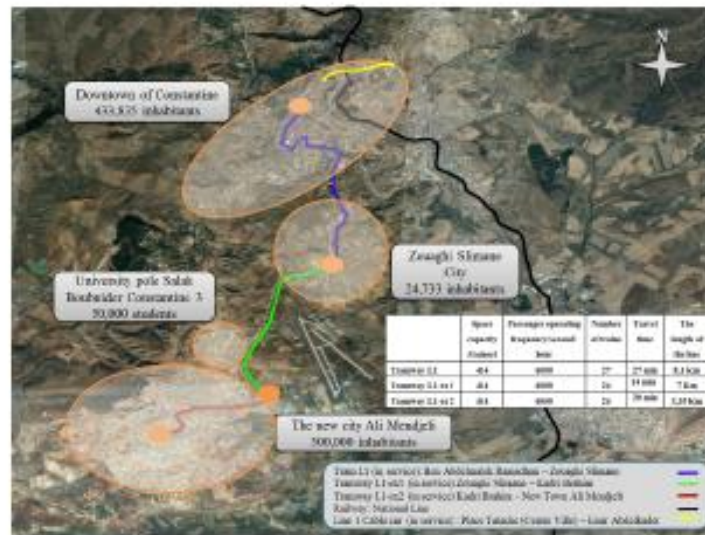


Fig. 2. Urban areas served by the Constantine tramway line (Source: Google Earth, 2019; SETRAM data; 2019) Map elaborated by the authors, 2021

The construction of a new public transport network in a dense city centre, such as Constantine's city centre, requires extensive organisation and communication. However, the agglomeration of Constantine was among the major Algerian cities to acquire a modern tramway.

The introduction of the tramway line on its own site had local economic repercussions. The sum spent for the realisation of the complete line, from Ben Abdelmalek Ramdane to the new city of Ali Mendjeli, was 78 billion Algerian dinars (500 million Euros). In fact, the construction of the tramway network required thoroughly reviewing the structure of the road network and upgrading certain lanes in the city centre in order to promote the use of soft and pedestrian modes. The tramway aligns with an urban cohesion policy that presents the added value of being a tool that makes it possible to value the space it crosses. This influence will be analysed in relation to the reflection of the image of the tramway vehicles around it. It will also identify the impacts that the tramway may have on its urban public planning environment with the road structure and public spaces produced, the construction of the building and its cohesion while acknowledging that they are to serve Constantine as a means of urban reorganisation.

Line L1 of the Constantine tramway was put into service on 4 July 2013 as a means of public transport on a clean site based on international standards. It crosses the city of Constantine with a section of 8.1 kilometres, including 10 stations from Zouaghi Slimane to Ben Abdelmalek Ramadan Stadium through Mentouri Constantine Brothers University 1. However, the realisation of this line within the city centre of Constantine intervened after many decades of local displacement policies in favour of automobiles. The existence of two large universities, as well as several shopping centres, encouraged local authorities to launch the extension of the tramway line to the new city to facilitate travel and encourage interconnection between them. In 2019, the extension of the first extension between Zouaghi Slimane and the new city of Ali Mendjeli was put into service to serve the university pole Salah Boubnider Constantine 3. A second extension was put into service in September 2021, serving the urban centre of the city new Ali Mendjeli up to the University Abdelhamid Mehri Constantine 2 (Fig. 2). This extension line ensures improved regularity at a greater frequency (20 trains/h) in rush hour on the one hand, and it is a reinforcement line set up between faculties and shops on the other hand. Moreover, the number of passengers on the tramway line increased from about 2 million passengers in 2013 to more than 13 million passengers in 2020, with trains filled in peak hours.

### 3. METHODOLOGICAL APPROACH

The objective of this study was to evaluate the socio-economic variables of the tramway line operating in the agglomeration of Constantine. A specific survey was carried out in order to understand the tramway's users' points of view concerning the impacts of the new tramway line.

The space in which we carried out our survey is not homogeneous between the city centre of Constantine and neighbourhoods whose services and activities are distributed and organised in networks operating in various spatial and temporal scales. Individuals travel more or less frequently and for a variety of reasons, using a combination of individual and collective modes of transport.

We conducted our survey on several sites where different users of different modes of transport were targeted to respond to the questionnaires:

1. For the rail mode (tramway), Constantine city centre and the Zouaghi Slimane district (Ben Abdelmalek Ramadan in Zouaghi Slimane), including the interchange hub of the Palma industrial area, to assess intermodality and multi-modality;
2. For the cable mode (the gondola), the Constantine Medina (Place Tattache at CHU);
3. For the land mode (bus), the city centre of Constantine (Zaamouche station).

#### 3.1. The Survey Methodology

A methodology was put in place for our questionnaire and the analysis of the results. For this purpose, our field survey was based on a statistical study, and we were able to ensure representativeness. We calculated the percentages of questionnaires to be recovered based on the relative importance of stations and time slots. The distribution of the questionnaires was done by hand at the level of each mode of transport.

The investigation was divided into two parts. The first part was a quantitative survey with a questionnaire intended to define the impact of the three modes of public transport (buses, taxis, trams and gondolas) on the urban dynamics of Constantine. The second part was an on-site observation at the Palma Industrial Zone trading hub. This hub was chosen because it is the only hub that encompasses multiple modes of transport, thus allowing the three criteria of intermodality and multi-modality to be assessed.

#### 3.2. The survey data

The data were collected by means of a field survey using a questionnaire addressed to travellers, interviews with those responsible for the agencies concerned and on-site observations. We conducted



interviews and used data collected from different organisations. For sampling, we opted for a random survey; we could not conduct an exhaustive survey because of the size of our study space.

We were unable to detect all information on transport projects during the quantitative investigations. To this end, to complement our research work, we carried out two additional field missions with qualitative surveys of a few users.

The data used to carry out this survey represent the operation of each mode of transport, its attendance and its impact on its users. This is because they will evaluate them by answering the questions giving us the opportunity to assess the socio-economic impact of the tramway line.

Following an empirical approach, we began the quantitative field survey phase between October 2015 and March 2016 by means of a questionnaire based on a sample of 250 persons for each transport mode (tramway, gondola, taxis and buses) and meetings with the managers of transport agencies. We also conducted a qualitative field survey in March 2021 through a questionnaire based on a sample of 30 people for each extension of the tramway line (University Salah Boubnider Constantine 3 and the new city of Ali Mendjeli).

Also, interviews were conducted with the heads of the organisations concerned and on-site observations to assess the intermodality at the exchange pole of the industrial area Palma. For data processing and interpretation, IBM SPSS software and Excel software were adopted.

#### **4. EVALUATING CONSTANTINE TRAMWAY LINE VARIABLES: MAIN RESULTS AND DISCUSSION**

Many variables can be considered in the evaluation of each of the transit systems. Social variables include the rationalisation of transport supply between the different modes of transport required for a journey, the place of people with reduced mobility in the supply and the layout of the different modes. Moreover, economic variables are the most dominant in relation to their importance in the evolution of the city's economy.

##### **4.1. Rationalising transportation supply across modes**

Among the actors of the transport supply in Constantine, the operators are those who directly interact with users. As such, they are responsible for the proper functioning of the networks to ensure the services run smoothly in terms of security, comfort and performance. In particular, performance is handled in several aspects, including the management and maintenance of the equipment, the quality of service, the connection between the networks and the complementarity between the different directorates.

For this purpose, during interviews with persons responsible for different transport directions in Constantine (Tramway Company, Constantine Urban and Suburban Transport Facility, Cable Air Transport Company, direction of transport of Constantine), they replied that, currently, there is no rationalisation between the different modes of public transport, but medium- and long-term forecasts have been proposed to offer transport and rationalise the tickets of journeys for different modes. Moreover, the different modes of public transport, except the tram, have fixed prices for a single trip, depending on the desired stop station; the longer the journey, the more expensive it is.

In contrast, the cable car has a fixed price for the entire journey. Moreover, the institutions of these modes (Cable Air Transport Company and Constantine Urban and Suburban Transport Facility) have not developed offers for their users. To this end, it is interesting to note that with the commissioning of the Constantine tramway line, pricing has been developed from time to time, with the introduction of a varied range intended for different users.

During the 2013-2014 academic year, Salah Boubnider Constantine 3 University was inaugurated to accommodate thousands of students with a capacity of 44,000 teaching places. However, in the early years, students faced difficulties travelling there, as they had to pass through the stopping points at the new city of Ali Mendjeli, and they had to take several modes of transport. This posed the problem of creating a direct line going from a stopping point at Zouaghi Slimane to the university, passing through the ramp created at the East-West highway.

However, in 2016, Tramway Company and Constantine Urban and Suburban Transport Facility created a single multimodal monthly subscription of 1500 Algerian dinars (9.60 Euros and 10.79 American Dollar) for users with unlimited travel. Eight tram buses have been set up for the Zouaghi Slimane shuttle bus and the Salah Boubnider Constantine 3 University from 7:00 a.m. until 6:00 p.m. This line had a very high attendance among students and officials of the university compared to the speed of the journey and time savings at a rate of 20 Algerian Dinars (0.13 Euros and 0.14 American Dollar).

Fig. 3 below shows that users are satisfied with the new travel modes (cable car and tram), which offer a lower price than other means of travel. This shows that the new travel modes are the most suitable for the inhabitants' needs, bearing in mind that the social class that frequents the means of transport on a daily basis is composed of many more students, active persons and the elderly.

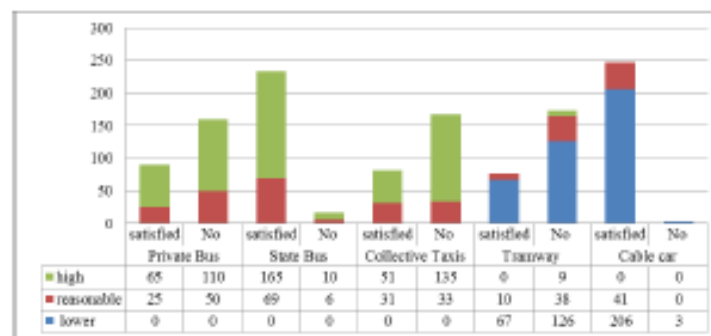


Fig. 3. Satisfaction of travel fares and assessment of fares between different modes of transport (Source: Field Survey, 2015-2016; 2021)

The Tramway Company is the only company that offers a range of fares for school students, university students, people with reduced mobility and seniors with a ticket for a single trip or a notebook for 10 trips and unlimited weekly and monthly *Tawassol* subscriptions.

In order to introduce this pattern of rational supply of transport, measures and efforts should be taken to facilitate the use of public transport, such as improving the quality of service and the services offered to users of different modes of transport in waiting places (e.g. ticketing, facilities offered to the stations, user information). Indeed, it would be ideal for travellers to be able to make each of their trips with a single ticket, regardless of the means of transport used. In practice, this objective is often difficult to achieve because of the multiplicity of transport management structures.

Although different services can be offered to users to allow them to make the best use of wait times (e.g. shops in urban stations, bus stations, interchange hubs and stopping points, displays of wait times for future crossings), this is only one of the solutions to improve the quality of service. It is important to make mandatory the establishment of mobility centres that offer all kinds of services.

#### 4.2. Persons with Reduced Mobility (PRM): Supply and Fit-up

The official recognition of PRM as a specific target group in Algeria was marked by a law of promotion and protection on 9 January 2002, adopted by the National People's Assembly. However, much remains to be done to properly integrate these people, starting with implementing various decrees established by the Algerian government and respecting the resolutions of the United Nations convention held on 13 December 2006.

The various means of public transport in the agglomeration of Constantine are not adapted to the needs of PRM in its interior design or in the initial accessibility through the entrance door. However, the accessibility to the new modes of transport for PRM was considered a priority. These modes of transport are adaptable to the different needs of PRM in their interior and exterior design, with an



entrance that has low floors with full-foot accessibility without the need to walk from the dock, which climbs gently.

This innovation is useful not only for people with disabilities but also for families with baby carriages, for the elderly and for those who are injured or carrying bulky packages. In addition, the tramway pavement contains *tactile paving slabs* for the blind and visually impaired, to help them follow their paths without any obstacles, including slabs with a visual and a tactile marker. As a result, this quality increases the number of tram users, and it can shorten the time of entry and exit of all users at the stations. Indeed, the tramway of Constantine has set up a free offer for PRM to support them. However, the tramway lines were designed from the outset to make the urban transport network more accessible to people with reduced mobility, namely through the following features:

4. visual and audible announcements can be used to locate yourself during the trip;
5. gently sloping access ramps facilitate tram station entry and exit;
6. a special strip allows to signal the proximity of the edge of the platform;
7. stations are level to facilitate access for PRM.

#### 4.3. Reliability and comfort make transport time consistent with time-saving

The initial challenge faced by the various transport organisations in Constantine is reducing the time spent by users on public transport. In addition, the recurring demands of public transport users with regard to reliability (respect for timetables) and regularity (increased frequency of services) have become major problems for private buses. However, the reliability of the time of different modes of transport is considered a unitary value which should not be lacking in socio-economic analyses. The arduousness of travel with private buses and clandestine taxis in the agglomeration of Constantine tends to increase discomfort and non-compliance with the time of stoppages and travel times.

In relation to travel with private buses and Constantine Urban and Suburban Transport Facility, the respondents emphasised that private buses do not offer users safety or comfort of travel, while Constantine Urban and Suburban Transport Facility buses offer more comfort, whereas security is always reduced by these means of transport. In contrast, the new modes of transport (tramway and cable car) offer comfort in terms of the vehicle's interior design, punctuality, ease of travel and service of equipment. To this end, 50% of tram users are satisfied with the time savings of the tram, 25% are satisfied with the service of the equipment, and 22% are satisfied with the ease of travel. Moreover, 42% of cable car users are satisfied with the time savings, 28% are satisfied with punctuality, and 22% are satisfied with the ease of travel. Finally, the interviewees confirmed that security is guaranteed for both modes.

Only the tramway of Constantine uses a computer system to manage the traffic lights at crossings involving pedestrians and cars. These lights give priority to the tram over other means of travel. The average commercial speed of the tramway network is 20 km/h, depending on the urban insertion of the tramway according to the sections and on the reliability of the management of the crossing lights. As a result, this speed is comparable to that of individual cars and public transport on the same route.

Fig. 4 shows that the tram offers better travel time conditions than other means of travel. Overall, 67% of users appreciate the regularity of travel time in the tram, 54% for ETUSC buses and 32% for collective taxis, while 50% of users say that the regularity of travel time in private buses is non-existent. There is one device installed at each stop and another device inside the vehicle that allows users to load and validate their *Tmvassol* subscriptions or buy tickets. These devices are intended to lighten counters during peak hours and facilitate users so they do not waste their time waiting at the counter, even though there is a counter at each stop.

A search for delays caused by congestion in these nodes and a comparison of the travel time of the tram, buses and taxis on this line show remarkable time savings for the tram (Table 2). The tram takes almost half as long as the bus and taxi, giving users more time to do something else.

The first extension of the L1 tram line is intended for the Salah Boubnider Constantine 3 University to facilitate the movement of students who had no travel difficulties before the introduction of the tram line in relation to the length of the road (heavy peak traffic) and high fare (they had to take two buses to get to university) (Table 3).

On 23 October 2016, the tramway operating company (SETRAM) and the urban and suburban transport establishment of Constantine (ETUSC) set up a means of transport called the Bus-Tram with a unit fare of 20 Algerian dinars (0.13 Euros, 0.14 American dollars) and a single monthly pass for both modes of transport. This approach is part of the measures taken by the city’s decision-makers to facilitate the movement of students and civil servants of the University Salah Boubnider Constantine 3 with time savings. The Bus-Tram route takes a maximum of 15 minutes to get from the bus stop at Zouaghi Slimane Tram Terminal to the university via the East-West motorway ramp for a five-kilometre ride without any stops. Meanwhile, other types of buses take a different long circuit with several stops, passing through the four paths and the clutter of the entrance to the new city of Ali Mendjeli, to reach the university in an hour or more over a journey of 18 kilometres.

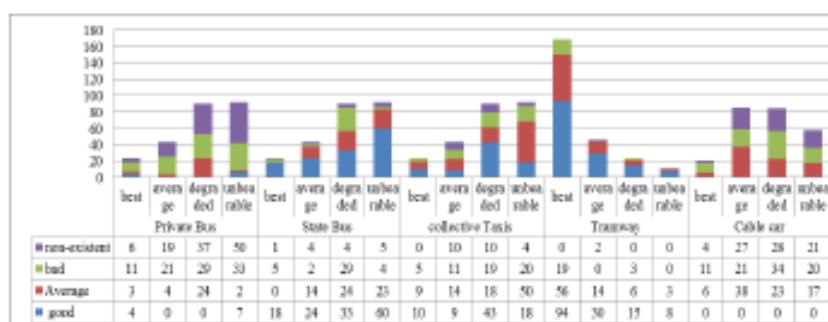


Fig. 4. Patterns and travel time conditions across modes. (Source: Field Survey, 2015-2016; 2021)

Table 2

Time savings in trams compared to other public transit modes.  
Ben Abdelmalek Ramdane line in Zouaghi Slimane (Source: Authors, 2019)

Means of transport	Journey time		Number of stops	Loss of tram time during peak time
	Off-peak time	Peak time		
Tramway	27 min	27 min	10	/
Bus	1 h	1 h 35 min	11	1 h 8 min
Taxi	45 min	1 h 10 min	/	43 min

Table 3

Tram time savings compared to other public transit modes.  
Zouaghi Slimane line at Salah Boubnider Constantine University 3 (Source: Authors, 2020)

Means of transport	Journey time		Number of stops	Loss of tram time, in Peak time
	Off-peak time	Peak time		
Tramway	12 min	12 min	3	/
Bus	1 h	1h 35min	10	1h 23min
Taxi	15 min	18 min	/	6 min

The transit times of the tram line are not displayed reliably at each station of the network. This does not allow users to know the waiting time for the next vehicle, which does not allow the user to organise their time for their various activities related to travel.

#### 4.4. Intermodality and Multi-modality

The complementarity between different modes of transport was carried out according to three criteria: the type of practitioners of this complementarity, the reasons for the movement of users and the territories where this complementarity took place. When a user combines several modes of transport, he makes an intermodal journey, regardless of whether interchange poles exist to facilitate their journey (Fig. 5).



Based on a field survey and on-site observations, only the interchange hub in the Palma industrial area, which facilitates transfers between trams, buses and collective taxis, organises waiting times and coordinates schedules with management desks of each means and distributes services according to specific arrangements.



Fig. 5. Routes to Salah Boubnider Constantine University 3. (Source: Google Earth, 2016)  
Elaboration by the authors, 2020

The complementarity between different modes of transport is based on territorial assessments, including three indicators necessary for its success: the culture of interconnection, the public transport network developed and the practices of complementarity. However, the passenger transport plan in the greater Constantine area directs communities to practice intermodality by coordinating and postponing modes of transport in relay parks and interchange hubs. Therefore, it implicitly highlights the links between travel practices, the proposed transport supply system and other urban policies. According to 62% of respondents, there is no interconnection between urban public transport and new modes of transport at stopping points, and 27% say that it is anarchic and not studying properly.

Indicators were highlighted to assess the effectiveness of intermodality along the corridor of the Constantine tramway line from Zouaghi Slimane to the new town of Ali Mendjeli. These indicators are multimodal information, integrated pricing, and the organisation of trading hubs. All along the tram line, it is noticed at each stopping point the existence of one or more parking points for buses, taxis or both, at distances that do not exceed 300 metres on either side of the line.

Several modes for exchanging travel at the station Zouaghi Slimane do not present any hierarchy in the movements, and the arrangements of spaces are simple, which presents a conflict between pedestrian flows and general traffic (Fig. 6).

The interchange hub of the Palma industrial area is the only one that meets the criteria of intermodality, as it contains several modes of transport (tramway, bus, taxis). To this end, the effectiveness of intermodality at the level of this exchange pole, according to the three criteria (multimodal information, integrated pricing and exchange poles), has given the following results:

#### 1. Multimodal information

The main purpose of multimodal information is to help users choose between different modes of travel and to facilitate intermodal travel. To this end, the study of the implementation of multimodal information in relation to these indicators in the city of Constantine – and especially at this exchange centre – made it possible to obtain the results presented in the table below. It is noted that this does not provide enough criteria for the different modes of transport. Only the tram meets the majority of these criteria (Table 4).



Fig. 6. Physical organisation of intermodal exchanges at a tram station (Source: Authors, 11/2018)

Table 4

Evaluation of the effectiveness of intermodality for the Palma industrial zone trading hub.  
(Source: On-site observation; interviews, 2019)

	Tramway		Bus		Taxi	
	Existing	Non-existent	Existing	Non-existent	Existing	Non-existent
Time guides		X		X		X
Display of stop stations in vehicles	X		X		X	
Electronic information kiosks	X			X		X
Internet sites	X			X		X
Mobile applications		X		X		X

### 2. Integrated pricing

The most important aspect of integrated pricing is the introduction of a combined transit fare that brings together several modes of travel (tramway, bus, taxi, etc.) into one. For the majority of transport services in Constantine, the implementation of these practices is too complicated, especially at the beginning of the design of an intermodal policy with a single ticketing method at the level of the capital of Algiers (tramway, cable car, metro, train, bus ETUSA). This is unlike in Constantine, where various organisations have not yet developed a common approach. However, it should be noted that recently \ tram subscribers can travel on the Bus-Tram on a small stretch of Zouaghi Slimane to Salah Boubnider Constantine 3 University (Table 5).

### 3. The exchange division

The exchange poles play an important role in the structuring of urban space. They also facilitate the transfer from one mode to another and ensure that the different modes of movement are combined. Meanwhile, Constantine's urban transit users generally perceive correspondence and fashion change as a waste of time and a nuisance. Indeed, the interchange hub of the Palma industrial area is considered a correspondence between several modes of travel (tramway, bus and taxi) and between several bus lines. Its study in relation to the indicators of this process yielded the results presented in the table below, in which all the indicators are present (Table 6).

According to our on-site observations at the East Sahraoui Tahar bus station and the urban station Zaamouche, the first two criteria were applied to evaluate intermodality, a single existing intermodality between buses and collective taxis. The tramway line and the cable car line are far from these two points (Table 7).



Table 5  
Evaluation of the effectiveness of intermodality for the Palma industrial zone trading hub.  
(Source: On-site observation; interviews, 2019)

	Tramway		Bus-tram		Bus		Taxi	
	Existing	Non-existent	Existing	Non-existent	Existing	Non-existent	Existing	Non-existent
Single box office	Except users who make the monthly subscription to the tramway					X		X
Smart card	X			X		X		X
Ticket + credit card		X		X		X		X

Table 6  
Evaluation of the effectiveness of intermodality for the Palma industrial zone trading hub.  
(Source: On-site observation; interviews, 2019)

Convenience		Accessibility		Safety		Comfort	
Existing	Non-existent	Existing	Non-existent	Existing	Non-existent	Existing	Non-existent
X		X		X		X	
Transfer between modes		Distance to travel less than 100 m		Centrality			
Existing	Non-existent	Existing	Non-existent	Existing	Non-existent		
X		X		X			

Table 7  
Evaluation of the effectiveness of intermodality for the Palma industrial zone trading hub.  
(Source: On-site observation; interviews, 2019)

Assessment criteria	Assessment variables	East Saharawi bus station Tahar		Zaamouche urban station	
		Existing	Non-existent	Existing	Non-existent
Multimodal information	Time Guides		X		X
	Display of stop stations in vehicles	X		X	
	Electronic information kiosks		X		X
	Internet sites		X		X
	Mobile applications		X		X
Integrated pricing	Single Box Office		X		X
	Smart card		X		X
	Ticketing combined with credit card		X		X

According to Table 7 above, the East Saharawi Tahar Bus Station and the Zaamouche Urban Station do not present any intermodality criteria in relation to multimodal information, which presents a single variable in the display of stop stations on vehicles, as well as in relation to integrated pricing.

## 5. CONCLUSIONS

The implementation of new urban public transport modes fosters the modernisation of places and the valorisation of activities related to public transport. There has also been an increase in some activities,

notably on the main boulevard of the new city of Ali Mendjeli, which has changed with the operation of the tramway line. The project of the gondola and tramway of Constantine aims to preserve the mix of housing and employment and to create relations between the mother city and the new city of Ali Mendjeli, thereby facilitating the movement of students to different universities and the University Hospital Centre (CHU), which are very busy and strengthen the attractiveness of the city centre.

The establishment of the three tramway lines is the result of the policy pursued by the Constantinian elected representatives and aimed at prioritising public transport. Today, the tramway is inseparable from the Constantinian urban landscape, and it will become the basis of the public transport network, thereby structuring the territory in terms of travel, taking into account the importance of each line in relation to the connection between the different universities and the different facilities of each municipality as well as the large number of users transported daily.

The tram crisscrosses Constantine from north to south on the west bank of the Rhumel towards the new city of Ali Mendjeli to unify the urban landscape without standardising it and connecting the urban fragments between them. The tram has a modern shape. As regards rethinking the city, the tramway is a driving force of attractiveness for the population and is seen as a structuring element that favours travel in the city centre. These advantages may explain the expansion of the Constantine tramway, where there was a strong need for public transport, particularly in dense areas.

The speed of the tramway on urban roads, the regularity linked to the clean site and its priority at crossings reduce travel time. However, the electronic display of vehicle timetables is not reliable, which does not reassure the users about their journey times.

Public transport services should be further strengthened through the creation of a rational supply among the different modes of transport, as well as based on the complementarity between the different transport organisations. With the birth of new transport technologies, the public transport sector in Constantine has been revolutionised in recent years, allowing PRMs to move easily. This increases ridership potential and shortens entry and exit times.

The Constantinian urban public transport network consists of different modes (tram, gondola, bus and taxi). It regularly goes through major changes, including the creation or extension of lines and the creation of new poles of exchanges, bus stations and urban stations. To this end, improving intermodality and making infrastructure accessible to all is critical to investment and service policies.

Intermodality at stops, urban stations, bus stations and hubs is not structured to manage flows in an intelligent way. To this end, it is necessary to understand and control the functioning of the chain of displacement from origin to the final destination between the various municipalities of the agglomeration of Constantine. The health crisis that has been raging since 2020 has shown that urban public transport, which was far from reassuring some users who knew that the observed influx of users could be a vector in the transmission of the coronavirus, still had to be preserved.

Awareness campaigns are frequent, and measures are often implemented, particularly in the transport sector, to prevent any contamination or at least contain the pandemic, but the incivility displayed by several users is far from meeting current requirements. Indeed, non-compliance with hygiene rules (e.g. bibs, distancing) inside the bus or tram can worsen the pandemic.

## References

1. Baray, J. *Urban public transports marketing*. Université Paris-Est. 2004.
2. Boiteux, M. *Transport: Choice of Investments and Nuisance Costs*. Report of the agglomeration of Constantine of the Commissariat Général du Plan. La Documentation Française. 2001.
3. Cattani, N. *Mobile companies and territories*. DATAR territories 2040. 2010.
4. Cucu, T. *Contribution to a methodology for evaluating urban transport projects beforehand*. PhD thesis. University of Bordeaux I. 2012. 259 p.
5. De Palma, A. & Picard, N. & Monchambert, G. *Enhancing the reliability of public transport*. Université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne. CNRS – UMR 8174. CACHAN. 2012. 38 pages.
6. Direction of transport of Constantine. Annual reports. 2013-2014-2015-2016-2017-2018-2019-2020.

7. Direction of urban planning, architecture and construction of Constantine and the center of studies and realization in urban planning of Constantine. *Diagnosis: synthesis of the revision of the master plan of planning and intercommunal planning of: Constantine, El Khroub, Hamma Bouziane, Didouche Mourad, and Ain Smara*. Report Phase1. 2010. 67 p.
8. Direction of urban planning, architecture and construction of Constantine and the center of studies and realization in urban planning of Constantine. *Revision of the Master Plan for Planning and Urban Planning of the agglomeration of Constantine*. Third Phase: Planning and Regulation. 2014. 268 p.
9. Kahlouche, A. & Chaib, R. An overview of Constantine's tram safety. *Transport and Telecommunication*. 2017. Vol. 18(4). No. 324.
10. Litman, T. *Build for Comfort, not just speed: valuing service quality impacts in transport planning*. Victoria Transport Policy Institute. 2007.
11. Maghrour Zefreh, M. & Meszaros, F. & Junevičius, R. & Torok A. Economic investigation of a public transport support policy: a case study at Budapest. *PROMET-Traffic & Transportation*. 2017. Vol. 29(1). P. 77-84.
12. Mérenne, E. *Geography of Transportation*. Rennes University Press. 2013. ISBN: 978-2-7535-2828-4.
13. National Statistical Office. *General Population and Habitat Census of Constantine's Wilaya*. Report. 2008. Available at: [http://www.ons.dz/IMG/pdf/armature\\_urbaine\\_20\\_08.pdf](http://www.ons.dz/IMG/pdf/armature_urbaine_20_08.pdf).
14. Pappalardo, M. *Pricing, an economic instrument for sustainable transport*. Collection "the review" of the Department of Economics. Evaluation and Integration of the Durbale Development of the General Commission for Durbale Development. 2009.
15. Pietrzak, O. & Pietrzak, K. Conditions of using the bi-directional tram in the sustainable urban transport system (Case study on the example of Szczecin, Poland). In: *TranSopot Conference 2019*. Springer, Cham. P. 111-123.
16. Reymond, H. *Geography issues*. Paris. PUF. 1981.
17. Richer, C. & Rabaud, M. & Lannoy, A. *Intermodality in everyday life. A panorama of intermodal mobility in France*. Report on Studies and Research. CEREMA - IFSTTAR. Mobility in Transitions. Knowing. Understanding and Representing. 2016. P. 131-142.
18. Saby, L. *Towards an improvement of urban accessibility for the deaf and hard of hearing: which disability situations to solve and on which perceptive specifics to rely?* Thesis in Mechanics, Energy, Civil and Acoustic Engineering (MEGA). Speciality: Civil Engineering. The National Institute of Applied Sciences of Lyon. 2007. 358 p.
19. Stambouli, J. *Tomorrow the tramway in Ile-de-France*. Abacus. Paris. 1995.
20. Stambouli, J. *The territories of the modern tramway: from the line to the sustainable city*. Sustainable development and territories. File 4/2005: The City and the Challenge of Sustainable Development. 2007. Available at: <http://developpementdurable.revues.org/3579>.
21. Tramway Operating Company. *Statistics operation of the first line of the Constantine Wilaya tramway*. 2015. Report. Available at: <https://www.setram.dz/site/en>.
22. Urban Transport Study Office and Algiers Metro Company. *Demand Assessment and Organizational Scenarios - Study of the Passenger Transport Plan in the Greater Constantine Area*. Phase III and IV Report. Transport Directorate. Constantine. 2008. 80 p.

Received 15.01.2021; accepted in revised form 02.09.2022





## The Impact of Covid-19 on Urban Transit. The Case of Constantine, Algeria

HarkatImane<sup>1\*</sup>, Nait Amar Nadra<sup>2</sup>, Gattuso Domenico<sup>3</sup>

<sup>1</sup>PhD student, laboratory of Architecture and Urbanism: Space, Technology and Society (L.A.U.T.E.S), Salah Boubnider  
Constantine University 3, 25000, Algeria.

<sup>2</sup>Associate Lecturer, laboratory of Architecture, City, Trades and Training Laboratory (A.V.M.F), Salah Boubnider  
Constantine University 3, 25000, Algeria.

<sup>3</sup>Professor, UniversitàMediterranea di Reggio Calabria (I).

### Abstract

The onset of the COVID-19 pandemic in 2020 in Constantine has prompted urban transit to adapt to this situation and implement all measures that could protect users and contain the spread of the virus. However, the frequent use of this public service was considered from the beginning, but without any scientific evidence, a very serious source of contamination, especially during peak hours.

However, to prevent the spread of this virus, preventive measures have been taken such as physical distancing, limiting the seats to be used, cleaning vehicles and other means of transport. In addition, governments have taken advantage of this pandemic, especially during lockdowns, to implement an action plan to modernize this sensitive sector by using digital technologies. The article concerns the measures adopted and the impacts determined especially in the city of Constantine.

**Key words:** Covid-19, impact, transportation, security measures, action plan, Constantine.

### INTRODUCTION

The COVID-19 pandemic was first reported on December 31, 2019 in Wuhan, China, and then spread very quickly to the rest of the world. It is an infectious disease caused by a novel coronavirus called Coronavirus 2 Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS-CoV-2) (WHO, 2020).

On an unprecedented scale, this "multi-faceted" pandemic (Delta, Omicron, BA.1.2...) has been a serious challenge faced by all governments around the world and their administrations. COVID-19 has affected every country in the world and has been at the root of some of the businesses that have been shutting down, putting a strain on their economies, schools, the sports and recreation halls and other places of collective activities and on the other hand the total confinement of the populations. As a result, transit ridership dropped significantly to a total stop at the beginning of the pandemic.

Such a serious situation and the lack of precise information about the nature of this virus, have put on alert the populations and their leaders and also the international organizations and in particular the World Health Organization (WHO). The Commission, in close collaboration with other bodies, experts and partners, has quickly taken up the task of analysing the situation, to study the nature of the virus and possible ways of eradicating it or at least containing it. Not only has it followed the evolution of health but it has not failed to warn, at every moment, the leaders of all countries about the progression of the epidemic and the dangers it represents on the health of man, but it has also acted as a whistleblower and advisor in communicating the measures to be taken to protect populations and stem the spread of the virus.

The Algerian government reacted quickly to this situation by taking measures to contain this invisible evil that has come to the country. Constantine, through its local officials reacted by strictly applying the established guidelines by making the appropriate decisions. Transport officials have demonstrated their ability to manage this crisis, but they have had to face the reluctance of users who, as soon as the rate of contamination weakens, resume their habits.

The pandemic is underway. The trajectory and intensity of virus transmission can hold surprises. The number of deaths is increasing every day in a floating way worldwide. The latest WHO statistics from February 11, 2022, show that more than 405 million people have been infected with the virus and 5.8 million have died. It has slowed development and mobilized enormous human and material resources (health personnel, health structures, civil protection and other

services, importation of medicines and vaccines), this health crisis has had the positive effect of better guiding the future development of the transport sector. Several actions have been planned, including the registration of several digital start-ups, applications that are inexpensive and feasible in the short term. Just like the Yassir application which developed very quickly in Algeria during the pandemic thanks to its effectiveness and seriousness.

The COVID-19 crisis has demonstrated that urban public transit in Constantine, which was unable to provide service during the worsening situation, is an essential and essential means of economic, social and environmental recovery.

Several actions have been planned for the modernization of this sector; the latter to promote the use of digital technologies. Indeed, the operations of updates were included in the plan of the Ministry of Transport presented to the Council of Ministers on August 23, 2020. This plan aims to use new management and governance tools for the sector; to digitize the interactions between the central administration, transport stakeholders and users, improve the daily lives of citizens through better use of all types of transport.

### **ALGERIA AND COVID-19 RESPONSE: MATERIALS AND METHODS**

From the beginning of the spread of COVID-19, Algeria repatriated thousands of Algerians who were stranded in different countries, put in isolation for 14 days, as soon as they arrived. Following the worsening health situation, the Algerian government has suspended its air, sea and land links to and from certain countries.

The State has set up an electronic platform dedicated to monitoring the evolution of the pandemic at the national level in coordination with the Ministry of Health, Population and Hospital Reform. This national IT platform was developed and used for the daily monitoring of the status of the social activity and solidarity directorates of wilayas and institutions in the national solidarity sector; reporting in the event of COVID-19 infection.<sup>19</sup> among officials or their families (Permanent Mission of Algeria to the United Nations, 2021).

The Algerian Government has gradually taken a series of general measures to contain the spread of the virus. These measures have been the subject of two main texts:

- Executive Order No. 20-69 of 21 March 2020 on measures to prevent and combat the spread of Coronavirus (COVID-19) and, the purpose of which is to establish social distancing measures to prevent and combat the spread of COVID-19;
- Executive Decree No. 20-70 of 24 March 2020 laying down additional measures to prevent and combat the spread of the Coronavirus (COVID-19) and which aims to put in place containment devices, traffic restriction, the framing of citizen trade and supply activities, rules on distancing, and the modalities of citizen engagement in the national effort to prevent and combat the spread of the COVID-19 pandemic.

The State has established a COVID-19 monitoring and follow-up commission to coordinate the national response, which brings together representatives from several departmental sectors and institutions. It has strengthened the thermal camera-based detection system in various public spaces, the detection of suspected cases of COVID-19 and the systematic quarantine of those affected. A toll-free number (3030) was made available to citizens early in the pandemic. Other measures included:

- The closure of various public spaces, schools, universities and event spaces;
- The mandatory cessation of certain employees, maintaining vital services necessary with maintenance of wages, and demobilization of working women with young children;
- The suspension of all public and private public means of transport inside and inter-wilayas as well as rail traffic, with a mandatory curfew for different wilayas.

These measures have determined a control of the pandemic and flexibility from time to time based on the results of the contamination until its expiry at the end of 2021. Despite the control of the situation and the low level of contamination, the government insists, however, on maintaining compliance with barrier measures and especially social distancing.

The State has encouraged pharmaceutical manufacturing units to produce simple three-layer masks, protective goggles and gloves, so as not to fall into need like many countries.



## THE IMPACT OF COVID-19 ON URBAN TRANSIT IN CONSTANTINE. STUDY RESULTS AND DISCUSSIONS

From the beginning of the spread of COVID-19, In this article the focus is on the health measures adopted and the impacts determined especially on the public transport system in the city of Constantine. Reducing the congestion of public transport has led to new forms of access management for public means, notably through the use of App and new ICT (Information and Communication Technologies) instruments.

The number of vehicles in various urban transit hubs has been reduced to help combat the spread of Covid-19 virus (Tab. 1). For this purpose, the number of passengers transported has had a remarkable decrease following the required security measures and also with the introduction of the second extension of the tram line to the AbdelhamidMehri Constantine 2 University, in October 2021 (Tab. 2).

Table 1. Number of vehicles, buses, trainsets and cabins operated in the Constantine group between 2019 and 2021

	2019	2020	2021
Bus	1 138	986	1 113
Collective taxis	7 239	6 458	1 032
Tramway line	27 trains L1 24 trains L1ex1	15 trains L1 8 trains L1ex1	27 trains L1 24 trains L1ex1 24 trains L1ex2
Cable car	20 cabins	13 cabins	in arrest

Source: Field survey, 2021.

Table 2. Number of passengers transported by the various urban public transport modes in the Constantine group between 2019 and 2021

	2019	2020	2021
Bus	426 850 travel/day	294 709 travel/day	367 014 travel/day
Collective taxis	277 250 travel/day	150 098 travel/day	219 810 travel/day
Tramway line	10 million/an	8 million/an	13 million/an
Cable car	2 million/an	1 million/an	in arrest

Source: Field survey, 2021.

### Security Measures Against The Spread of Covid-19 In Constantine

Urban public transport in Constantine remains an essential means for the movement of the majority of citizens. During the pandemic, the majority of people avoided transportation, as the latter can easily spread COVID-19 due to the high number of people in a confined space with limited ventilation and contamination of commonly affected surfaces.

As part of the fight against the spread of COVID-19 and in accordance with the provisions of Article 3 of Executive Decree No. 20-69 of 21 March 2020 on measures to prevent and combat the spread of Coronavirus (COVID-19), urban and suburban transport activities, guided transport (metro, tramway, cable transport) and taxi transport have been temporarily suspended.

During this period of confinement, nearly 500 buses nationwide, including 17 buses from Constantine, were put by the Urban and Suburban Transport Establishments, at the disposal of local authorities for the movement of medical and administrative personnel in charge of combating the spread of COVID-19 and also the mobility of citizens repatriated from abroad, from airports to their places of confinement. At the level of 48 wilayas during the period of suspension of the activity, from 22 March 2020 to 12 June 2020.

In Constantine, serious restrictions were adopted concerning the various modes of urban public transport, namely:

- Urban public transport operators (public and private), in collaboration with local authorities, must ensure cleanliness and good hygiene, and that all interior surfaces, including poles, seats, and parts that users touch, be thoroughly cleaned after each trip. In particular, for the tramway, CITAL initiated several disinfection operations for the tramway trams in collaboration with the operator and local authorities. This involves daily disinfection of all trains (Fig. 1).



Figure 1. Health and safety measures for the Constantine tramway. (Source: Web, 2022.)

- All drivers and crew members must be checked in the depots before they start work to detect any visible signs of the disease, especially fever, and to ensure that their hands are disinfected before they start work (Fig. 2).



Figure 2. Hand hygiene measures for collective taxi drivers in Constantine. (Source: Author; 2021.)

- Buses must carry sufficient quantities of hand sanitizer for passengers and crew, who are also required to wear masks. There must be a physical distance between users, which can be achieved by imposing limitations on the number of travellers (Fig. 3).



Figure 3. Security measures for Constantine ETUSC buses. (Source: Author; 2021.)

- During the early years of the COVID-19 pandemic, the various urban transit organizations in Constantine (public and private) have suffered a significant decrease compared to the daily profitability caused by unexpected stops from time to time and also the decrease in the number of passengers on board vehicles (Fig. 4).
- The public authorities of the Wilaya de Constantine have ensured the successive disinfection of outdoor spaces to combat the spread of the virus, avoiding contamination of passengers (Fig. 5).

The transportation sector in Constantine has also been affected by the COVID-19 crisis. A lot of vehicles were stopped for more than three months. It was critical for virtually every business. As a result, the loss of turnover was considerable,

up to 30%, not to mention the unemployment that awaits taxi drivers and private bus drivers. Constantine Urban and Suburban Transit (ETUSC) lost 30% of its revenue since the start of the pandemic (ETUSC, 2021).



Figure 4. Security measures for collective taxi in Constantine. (Source: Author, 2021.)



Figure 5. Security measures for public spaces in Constantine. (Source: Author, 2021.)

In addition, the tramway operating company (SETRAM) has put in place a specific sanitary device among the measures applied: the decrease in the number of passengers on board which must not exceed 50% of the capacity, half of 400 passengers on a single trip. So the company was hit hard by the containment measures, the severe reduction in the number of passengers caused considerable losses estimated at 50% of its turnover; One of the factors contributing to the decline in turnover is the closure of universities and schools, which play a crucial role in relation to the number of users.

Despite the lack of experience in managing such a health crisis, the actors of the city of Constantine have demonstrated their responsiveness and their ability to adapt to this situation; unfortunately after the decrease in the rate of contamination of the virus, the majority of citizens do not respect security measures.

At the urban stations and bus stations in Constantine, inspection teams have been permanently mobilized to ensure the strict application of the health prevention measures decreed, the control has been strengthened at the level of the stations where there is a high density of the population such as the bus stations of the new city Ali Mendjeli and the pole of exchange Sahraoui and the industrial zone Palma.

The COVID-19 crisis has demonstrated how essential urban public transit in Constantine is to ensure access to and continuity of essential services. This confirms that the public transit sector is highly interconnected with many other challenges and is an essential pillar of economic, social and environmental recovery.

Today, numerous scientific studies and empirical analyses show that the risk of catching COVID-19 in public transit is very low (Tang, 2020; Gomez, 2020) and pose much less risk than other public places at private gatherings; unfortunately, they too often stigmatize. For this purpose, travel by public transport remains the safest with the application of good safety measures.



### **The Action Plan to Develop the Transport Sector in Constantine**

This health crisis has prompted the State to develop the transport sector in order to manage this situation and may be similar to COVID-19 situations in the future. To this end, the managers have implemented several actions; most of them have proposed start-up projects. These applications, which are relatively inexpensive, reliable and achievable in the short term, are likely to trigger a virtuous circle of positive actions and reactions. For example, a better dissemination of information to transport operators and citizens will not fail to lead to a better adherence of the latter to the general policy of the sector:

To this end, several actions have been put in place for the modernization and adoption of digital technologies in the urban public transport sector. This is one of the axes concerned by the Action Plan of the Ministry of Transport presented to the Council of Ministries of 23 August 2020 to deploy new management tools and governance in the transport sector; digitise interactions between central government, transport actors and users and improve the life of the citizen through better use of all types of transport.

The 29 actions aim to take into account the pandemic-induced situation, the country's economic situation, the urgency to take charge of citizens' transport needs and the fight against bureaucracy. To this end, these actions were chosen in relation to the expected positive impact on the lives of citizens and their short implementation time.

To stimulate, encourage, promote and develop innovation in the transport sector; a dozen actions have been included in this plan. They were designed to bring digital technologies to life very quickly. They are already capitalizing on the local knowledge available and the creativity of Algerian startups to announce the digital shift in the sector:

The objectives of the action plan are to:

- adopt a smart city approach with a smart transportation system that leverages digitization, energy and clean technologies;
- modernise, adapt and generalise telecommunications infrastructures to promote the use of ICTs and promote the integration of society in a knowledge-based economy;
- ensure access to a safe and efficient public transport system with the rapid development of the infrastructure of the urban fabric of the Constantine agglomeration, as well as the modernisation of urban transport equipment and systems (tramway line, cable car);
- strengthen urban resilience through quality infrastructure and land use planning with the development of different modes of transport which must take into account the vocation and relative benefits of each of them for the local community; and be based on local transport plans favouring intermodal approaches and considering that investments in infrastructure and equipment, aimed at the promotion and development of intermodal combined transport, are a priority.

The actions are as follows:

- Implementation of a professional courier system with integrated collaborative production tools for central administration; this system will allow the sharing of applications and data in all their forms and will work even without the Internet because connected to the RMS/MPLS network of Algeria Telecom (Multi-Service Network/ Multi-Protocol Label Switching). It will also provide access to the information system and dashboards by sub-sector; according to the Open Data (production of data and statistics) recommended by the public authorities.
- Electronic ticketing and contactless control with the implementation of a mobile application of multimodal transport accounts. Dematerialisation of the transport ticket and the distribution network on a mobile application. This application allows a better traceability and usable data collection in relation to passenger flows and optimization of the operation of the lines with less handling of liquid money and less physical contacts during control operators.
- A mobile application allowing the citizen to orient himself, to know the means of transport available for the desired destination as well as the calculation of time and cost of travel. This application is in collaboration with the national institutions responsible for digitisation and between the various transport organizations.
- Installation of screens in all bus stations, urban stations and hubs, providing real-time information, centrally controlled remotely. This application makes the citizen aware of barrier gestures as well as good practices in transport and to

reduce the feeling of waiting in stations. This technology is called Digital signage, in collaboration with the various transport agencies, the station manager and the Ministry of Post and Telecommunications.

- Implementation of a data digitization and records management system for the sector: This integrated Electronic Document Management (EDM) system in the central administration is interconnected to the information system with a pending compatibility for and with the e-government system.
- Digitalization of interactions between transport actors and the administration allowing actors (private and public) of the sector (taxis, buses, transport organisations) to interact with the administration using simple digital tools (mobile applications, contact forms, online services, etc.) and establish a discipline within the administration and the different directions of the transport for a greater responsiveness on these new channels.
- A geo-localized mobile application accompanied by a website to provide the citizen with accurate and up-to-date information on the various transport networks and road traffic (deviation, signaling of accidents, changes in public transport schedules, roads under construction, etc.).
- Creation of a monitoring, prevention, security and support cell for cyber-attacks in the transport sector: This monitoring unit of type CERT and CSIRT (Computer Emergency Response Team and Computer Security Incident Response Team) to support the cyber security of the sector.

Among the online applications there are:

- The Yassir application launched by two Algerian engineers in September 2017, the first VTC platform (transport cars with driver) inspired by the American giant Uber: Yassir is the first mobile application in Algeria to connect users to taxi drivers who are geolocated using their smartphone (Fig. 6). The price of the race is calculated according to the distance and the estimated duration of the journey. The entrepreneurs' long-term goal is to eliminate the cash payment and to make the Yassir vehicles equipped with an electronic payment terminal (EPT).

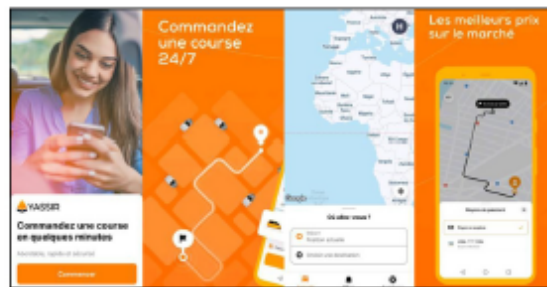


Figure 6. Yassir Online Application. (Source: Smartphone app, 2022. Map worked by the Author.)

- The «Mahatati» application launched by the Algerian Bus Station Operating Company (SOGRAL) makes it possible to consult in real time the schedule of bus departures, the schedules, the price of the ticket, the name of the carrier and the routes. The application is available on the Play Store; it provides a technical sheet of the various bus stations managed by SOGRAL and displays their geographical location (Fig. 7).



Figure 7. Mahatati Online Application. (Source: Smartphone app, 2022. Map worked by the Author)

- The application «ETUSA MOB» launched by the public urban and suburban transport establishment of Constantine (ETUSC). It makes it easier to travel on the bus network and gives the customer the opportunity to determine which routes are most used in order to follow all the relevant information (Fig. 8).



Figure 8. ETUSA MOB Online Application. (Source: Smartphone app, 2022. Map worked by the Author)

## CONCLUSIONS

In cities, the road safety of citizens can be increased by the construction of pedestrian crossings (studded crossings) and also bicycle lanes for bicycle users.

Walking and cycling, if encouraged, would be a valuable asset, on the one hand in preserving the health of citizens and on the other hand an alternative to public transport and private cars. The use of "two-wheelers", non-polluting and space-saving, would be an important factor in relieving public transit congestion, which is often crowded and a source of disease transmissions such as COVID-19.

Not only does walking and "two-wheelers" make travel easier; but they also play an important role in the prevention of several diseases and in the preservation of health.

The health crisis that has been raging since 2020 has shown that urban public transport, which was far from reassuring some users, knowing that the observed influx of users could be a vector in the transmission of the coronavirus, still had to be preserved.

Awareness campaigns are frequent and measures are implemented, particularly in the transport sector; to prevent any contamination or at least contain the pandemic, but the incivism displayed by many users, is far from meeting the requirements of the moment. Indeed, non-compliance with hygiene rules (bibs, distancing, etc.) inside the bus or tram can be the cause of the worsening of the pandemic.

However, despite their polluting nature and despite the fact that they are a source of contamination, urban public transit has demonstrated, during the days of confinement and their shutdown, their importance in the daily lives of citizens.

In addition, the effects of this pandemic, which, when studied and analysed, can encourage the departments concerned to take action now to ensure, in addition to the marches and bicycles, the sustainable mobility of tomorrow. It should be noted that the implementation of this mobility or its improvement is conditional on the development of modern modes of transport with efficient online applications and meeting the criteria of safety, comfort, time savings, cost and ecology.

Putting these applications online will be the best way to disseminate information to transport operators and citizens in order to implement the use of digital technologies in the transport sector very quickly. It is a powerful lever for harnessing the immense potential of startups. The transport sector can also lead to the creation of several micro-enterprises, which provide jobs for young people.

Acknowledgements: I thank my co-authors for their efforts in this research

## REFERENCES

1. Ardila, Gomez. "In the fight against COVID-19, public transportation must be the hero, not the villain." World Bank Blogs (blog), 2020.

2. Bahri, Younes. "COVID-19 In Algeria: Answers and Prospects," 2021.
3. "Transport Sector Assessment in Algeria: Activity Assessment." Ministry of Transport, 2020.
4. "COVID-19: Mitigation of Transmission Risks in Public Transit. Government of Quebec." Government of Quebec. Quebec: Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), 2021.
5. Didier, Houssin. "COVID-19 International Health Cooperation," COVID-19: Down with Globalization, Vive l'Europe? A World of Cities, no. 3 (2020).
6. Eric, Heyer. "Global Economic Assessment of the Covid-19 Pandemic," no. 166 (2020): 59-110.
7. Julian, Tang. "Safety Measures Imposed on Public Transport Worldwide." 2020, Skynews edition.
8. "Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Questions and Answers." World Health Organization (WHO), 2020.
9. "Mobility:
10. "Transport Action Plan 2020-2024." Algeria: Ministry of Transport, 2020.
11. Plested, Darren. "The Future of Urban Mobility: Flexible, Scalable and On-Demand Public Transit." 2020, Deloitte edition.
12. "Algeria's Responses to the Questionnaire on "Women's Empowerment and the Link to Sustainable Development"" Report of the Secretary General submitted to the 65th session of the Commission on the Status of Women. New York: Permanent Mission of Algeria to the United Nations, 2021.
13. Soussi, Zoulikha. "The Algerian Health System Facing the COVID-19 Health Crisis: What Lessons About Its Failures?" 36, no. 3 (2020).

**Citation:** HarkatImane, Nait Amar Nadra et al. *The Impact of Covid-19 on Urban Transit. The Case of Constantine, Algeria.* *Int J Innov Stud Social Humanities.* 2022;7(7):60-68. DOI: <https://doi.org/10.20431/2456-4931.070706>.

**Copyright:** © 2022 The Author(s). This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license





Nom et Prénom : Imane HARKAT Ep DJEMLI

Titre : L'impact des nouveaux modes de transport sur la dynamique urbaine de Constantine

Thèse en vue de l'Obtention du Diplôme de Doctorat en Urbanisme

### Résumé

Cette thèse explore la relation entre la dynamique urbaine et le système de transport, par l'étude des nouveaux modes de transport collectif urbain, dans le groupement de Constantine. Ce travail repose sur l'intrication entre trois concepts qui feront la structure de notre méthodologie de recherche : Celui de la croissance urbaine, du transport urbain et de l'environnement. L'usage intensif des différents modes de transport collectif urbain, entraîne l'introduction de nouveaux modes de transport de capacité, pour assurer l'offre et la demande de la population. L'objectif de notre recherche est de déterminer des facteurs d'évaluation pour les transports collectifs. Il permet d'aborder la question de la place des nouveaux modes de transport par rapport aux modes classiques dans le groupement de Constantine, leur qualité de prestation et leur aspect environnemental. Les exemples traités montrent que le projet de la téléphérique n'a pas eu sa continuité à cause des problèmes de gestion et maintenance, contrairement le projet du tramway est considéré comme une solution pour les habitants du groupement en faveur d'un urbanisme orienté par les transports collectifs et par le développement urbain durable. L'apparition de la pandémie COVID 19, en 2020 à Constantine, a incité les transports collectifs urbains à s'adapter à cette situation et à mettre en œuvre toutes les mesures susceptibles de protéger les usagers et à contenir la propagation du virus. La démarche adoptée dans ce modeste travail de recherche est fondée sur trois approches à savoir : une approche descriptive, une approche analytique et une enquête sur terrain.

Mots clés : Impact, nouveaux modes de transport, dynamique urbaine, croissance urbaine, transport urbain et Covid-19, environnement, groupement de Constantine.

Directeur de thèse : Nadra NAIT AMAR – Université de Constantine 3

Année Universitaire : 2022-2023