



La dépendance automobile à Alger : entre efficacité du système automobile et précarité du système de transport

Mohammed Bakour, Tahar Baouni, Thomas Thévenin

► To cite this version:

Mohammed Bakour, Tahar Baouni, Thomas Thévenin. La dépendance automobile à Alger : entre efficacité du système automobile et précarité du système de transport. RTS. Recherche, transports, sécurité, 2018, 2018, pp.26. 10.25578/RTS_ISSN1951-6614_2018-01 . hal-01773851

HAL Id: hal-01773851

<https://hal.science/hal-01773851>

Submitted on 23 Apr 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

La dépendance automobile à Alger : entre efficacité du système automobile et précarité du système de transport

Automobile dependency in Algiers, between efficiency of the automotive system and precariousness of the transport system

Mohammed BAKOUR, Tahar BAOUNI, Thomas THEVENIN

© IFSTTAR 2018

Résumé Après un demi-siècle de transformations urbaines (conséquences de politiques urbaines successives), Alger d'aujourd'hui est une agglomération étalée, éclatée, fragmentée et discontinue. Elle est également confrontée à de véritables enjeux en matière de planification des transports et de la mobilité.

Le concept de dépendance à l'automobile reflète le fait que cette dernière soit devenue indispensable pour l'ensemble des déplacements quotidiens d'une majeure partie de la population. L'organisation et l'efficacité du système des transports et la forme urbaine influencent directement le mode de transport privilégié par la population. Notre article se propose de comparer la performance du système automobile et du transport en commun sous l'angle de l'accessibilité.

À travers la mise en place d'une base de données sous SIG et par une approche comparative, le résultat de ce travail nous a permis une meilleure lecture de la dimension espace- temps à Alger ainsi que l'évolution de l'accessibilité qu'ont subie les différentes agglomérations entre 2004 et 2015.

En effet, cette approche n'a jamais fait l'objet d'une analyse profonde dans le cadre des différentes recherches sur la ville d'Alger. Une modélisation de l'accessibilité apparaît comme une ligne directrice très intéressante, d'une part pour avoir une vision claire de l'un des paramètres décisifs de toute politique de transport « l'accessibilité », et d'autre part pour mieux apprécier les conséquences des différentes politiques publiques en matière de transport.

Mots clés dépendance automobile, accessibilité, réseaux, graphe, modélisation, SIG, Alger.

Abstract As a result of half a century of transformations due to successive urban policies, Algiers today is a spread, fragmented and disjointed agglomeration. It also faces real challenges in terms of planning of transport and mobility. The automobile dependency status is reflected by the fact that it has become essential for daily movements for a large part of the population. The organization and efficiency of the transport system and urban form directly influences the mode of transport favored by the population. Our article proposes to compare the performance of private automotive system and public transport in terms of accessibility. Through the establishment of a GIS database and a comparative approach, the result of this work allowed us to better understand the space-time dimension in Algiers and the evolution of accessibility, that have happened to the various agglomerations between 2004 and 2015. Indeed, this approach has never been the subject of a deep analysis in the various researches on the city of Algiers. An accessibility modeling appears to be a very interesting approach, firstly to have a clear vision of "accessibility", one of the decisive parameters of any transport policy and also to better appreciate the consequences of the various public transport policies.

Key words automobile dependency, accessibility, network transport, graph, GIS, modeling, Algiers.

Mohammed BAKOUR (✉)
École Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme «EPAU»,
Laboratoire VUDD
Route de Beaulieu, El-Harrach, BP N°177.16200 Alger, Algérie
courriel : med.bakour@gmail.com

Tahar BAOUNI (✉)
École Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme «EPAU»,
Laboratoire VUDD,
Route de Beaulieu, El-Harrach, BP N°177.16200 Alger, Algérie
courriel : tbaouni@yahoo.fr

Thomas THEVENIN (✉)
Université de la Bourgogne
Laboratoire Théma
4 Boulevard Gabriel, 21000 Dijon, France
courriel : Thomas.thevenin@u-bourgogne.fr

1. Introduction

Les travaux de recherche relatifs au concept de dépendance automobile sont apparus vers le début des années 1970. Cette question est au centre des débats sur les enjeux auxquels les villes du 21^e siècle sont confrontées [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Les travaux de Newman et Kenworthy étaient les premiers à vulgariser ce concept, mais sous l'angle de la consommation énergétique. L'intérêt porté par la communauté scientifique à l'étude de la dépendance automobile, réside essentiellement dans la compréhension des mécanismes qui régissent ce phénomène et, dans l'identification des alternatives pour une réduction de l'usage excessif de l'automobile.

Le concept de dépendance automobile est une conséquence des mécanismes complexes qui ont été mis en place, et qui fonctionnent comme une boucle en rétroaction. Dupuy le considère comme un processus d'interaction continu de trois variables ; la proportion de personnes titulaires du permis de conduire, le parc automobile pour un nombre donné d'habitants et le nombre de kilomètres parcourus par les automobilistes sur le réseau routier, c'est-à-dire ce qu'il appelle « l'automobilisation » [7]. Selon Orfeuil J-P, la dépendance est un « cercle magique » (plus de voitures qui impliquent plus de routes ce qui implique plus de services conçus pour les automobilistes, qui induisent plus de besoins en voitures) [8]. Pour Orfeuil, la qualification de « magique » réside dans les rebondissements immédiats que nous pouvons observer sur le plan de l'usage de la voiture particulière sous l'effet d'une interaction continu entre les maillons du cercle qui sont l'automobile, la route et la diffusion de l'urbanisation. Cette logique dessine progressivement, des nouvelles conditions de mobilité et une ville de plus en plus adaptée à l'automobile. Dans le même ordre d'idée, Wiel M. note que le modèle de la ville automobile se construit autour de rocade successives. Pour l'auteur, ce concept de dépendance automobile prend tout son sens dans cette interaction continue entre la mise en place de l'infrastructure routière, qui induit une réorganisation socio-spatiale et, par conséquent, une augmentation de trafic, et enfin de nouvelles infrastructures routières [9]. D'autres facteurs peuvent aussi accentuer le processus de dépendance automobile. En effet, nombreux sont les facteurs qui ont stimulé le processus de dépendance automobile (économiques, sociales, culturels, politique). À titre d'exemple les intérêts économiques des multinationales de construction automobile sont considérés comme un élément encourageant l'usage de la voiture particulière. Merlin P note qu'aux États-Unis, la politique des autoroutes urbaines a été lancée à la fin des années cinquante, sous la pression des lobbies des travaux publics et de l'industrie automobile [10].

L'évolution du sous-système de mobilité a entraîné la ville dans un processus d'interaction complexe avec les principales composantes de son système urbain [11]. Face à une amélioration continue des conditions de la

mobilité ou ce que Wiel qualifie de « Mobilité-facilité » [12], une nouvelle logique d'organisation spatiale des principaux pôles générateurs de déplacements s'impose. L'émergence de nouveaux pôles d'habitat, le redéploiement des services et des emplois dans l'espace périphérique, conjugué à une amélioration de la performance du réseau routier par rapport au réseau de transport en commun, a induit une forte généralisation de la motorisation individuelle. Progressivement, les personnes non motorisées cherchent à se doter d'une voiture particulière pour accéder au niveau d'accessibilité des personnes motorisées [13].

En somme, l'accessibilité se trouve au cœur du débat sur les questions de dépendance automobile. De nombreux auteurs montrent combien les inégalités en matière d'accessibilité aux différents réseaux de transport conditionnent la dépendance automobile. Selon Héran, c'est l'efficacité du système automobile par rapport aux autres systèmes de transport qui perdure la dépendance automobile dans un territoire [14]. Motte note aussi que la dépendance est « *un processus dans lequel les performances supérieures de la voiture particulière par rapport aux autres modes tendent à lui donner une place croissante et hégémonique.* » [15]. Dupuy propose de définir la dépendance « *à partir de la différence entre l'accessibilité offerte à l'automobiliste et l'accessibilité offerte au non-automobiliste* » [7]. En conclusion, la dépendance automobile s'accroît quand le potentiel d'accessibilité offert par le développement de l'infrastructure routière dépasse de loin celui offert par les réseaux des transports en commun. L'efficacité du réseau routier qui se traduit par le couple indissociable Vitesse/Accessibilité a permis à l'automobile d'assurer sa primauté par rapport aux autres modes de déplacement. Les territoires desservis principalement par l'infrastructure routière s'adaptent progressivement à l'usage de l'automobile. Les pouvoirs publics vont essayer de réduire les distorsions en matière d'accessibilité et d'assurer un équilibre spatial, ce qui va engendrer encore plus d'infrastructures routières et, par conséquent, plus de voitures. C'est un véritable « enfer des réseaux » qui s'installe [16].

La ville d'Alger apparaît comme une ville qui subit les effets directs du « cercle magique », notamment à partir du début des années 2000. L'augmentation considérable de la part des ménages motorisés qui est passé de 28% en 1998 à 40 % en 2008 [17], l'évolution du parc automobile de la wilaya d'Alger qui est passée de 628 093 véhicules en 2000 à 1 150 077 véhicules en 2011, soit une augmentation de 55% [18], et l'état de la congestion routière que connaît Alger [19], sont autant d'indicateurs qui témoignent de la place que procure progressivement l'automobile dans la ville d'Alger. En parallèle l'offre en matière de transport urbain des voyageurs a connu une évolution remarquable depuis le début des années 1990. En effet, le levé du monopole de l'état et l'ouverture du marché des transports urbains aux opérateurs privés sous

forme de micro-entreprise a permis un saut quantitatif impressionnant. Selon la Direction des Transports de la Wilaya d'Alger (DTW), l'offre de transport par bus des opérateurs privés est passé de 92 866 places (toutes lignes confondues) en 2000 à 206 967 places (toutes lignes confondues) en 2013 soit une augmentation de 123 % [20]. Cette explosion de l'offre a pu absorber une part importante de la demande de transport, mais elle a été faite au détriment d'un niveau de service des transports urbains digne d'une métropole [21]. Le problème majeur réside dans la recherche de solutions ponctuelles par les pouvoirs publics au lieu d'asseoir une véritable politique de transport urbain durable. L'articulation entre la politique urbaine et celle des transports est presque absente [22, 23]. Sur le plan de la répartition de l'offre du transport l'inégalité spatiale est constatée, notamment dans l'espace périphérique [24]. Selon l'étude du plan de transport et de circulation d'Alger, 57 % du parc existant est composé de fourgons. Cette typologie de bus est incompatible avec des transports urbains efficaces [25]. La mise en service du Métro et Tramway d'Alger entre 2011-2012 ont apportés une valeur ajoutée qualitative au paysage urbain et à l'offre du transport. Toutefois la perception de la qualité de service par les usagers du Métro, Tramway et chemin de fer mérite une amélioration sur plusieurs aspects [26]. Il faut noter aussi que la part du mode ferroviaire reste marginale dans l'agglomération algéroise et la fréquentation de tramway est au-dessous des prévisions faite dans le cadre des études de faisabilité [27].

Face à une précarité des réseaux de transport en commun et à une facilité de déplacement offerte par la nouvelle armature routière d'Alger (la deuxième rocade, la troisième rocade, l'autoroute Est Ouest, le dédoublement des principaux axes, les nouvelles pénétrantes) les écarts des niveaux d'accessibilité apparaissent comme l'élément stimulant l'usage de la voiture à Alger. On souligne que notre article se propose d'analyser le différentiel entre les niveaux d'accessibilité routière et le transport collectif à Alger. Il s'agit de donner un éclairage sur les conséquences des différentes politiques qui ont toujours fait de la route le vecteur essentiel pour planifier la politique des transports urbains à Alger. Nous allons approcher la question de l'accessibilité à partir des limites administratives de la wilaya d'Alger. Ce choix est justifié par la nécessité de cerner l'étendue globale du réseau principal d'une part et parce que cette zone d'étude englobe la partie urbaine de « l'agglomération algéroise » et son espace périphérique.

2. Méthodologie

L'accessibilité entendue au sens large de la « *plus ou moins grande facilité avec laquelle un lieu peut être atteint à partir d'un ou de plusieurs autres lieux, par un ou plusieurs individus susceptibles de se déplacer à l'aide de tout ou partie des moyens de transports* »

existant » [28], est indissociable du fonctionnement et de la performance du réseau de transport [29, 30]. L'accessibilité a complètement changé notre perception de la notion d'espace géographique. Les liaisons entre les territoires sont de plus en plus évaluées en Distance-Temps [31, 32, 33].

Il est admis par l'ensemble des chercheurs que la théorie des graphes est une approche très pertinente pour modéliser et optimiser les réseaux d'une manière générale et les réseaux de transport en particulier. Pour décrire la complexité d'un réseau de transport (route, lignes de bus, intersections au niveau d'un carrefour, stations de bus, tunnels, transport collectif en site propre), nous utilisons les graphes : « *Un graphe peut se définir comme un ensemble fini de points appelés "sommets" et un ensemble de relations entre ces points appelés "arcs"* » [34]. Il s'agit d'une simplification d'une réalité complexe [35,34]. L'idée principale est de mettre en valeur comment les sommets sont reliés entre eux. C'est le principe de connexion qui donne un sens réel aux réseaux. Plus le réseau est maillé, plus les nœuds assurant la connexion entre les arcs du réseau sont multipliés (topologie des réseaux), plus les chances d'assurer un accès aux différentes composantes de l'espace augmentent [29].

Un des indicateurs les plus classiques qui se dégage de cette modélisation spatiale (ARC-Nœud) est la mesure de l'éloignement d'un sommet du graphe à l'ensemble de tous les autres sommets par les longueurs des plus courts chemins [36]. Ainsi les propriétés d'accessibilité d'un sommet sont dictées par la forme d'organisation du graphe, la position d'un sommet à l'intérieur du réseau et la performance du système de transport [37].

Dans le cadre de notre travail, nous avons procédé à une modélisation du réseau de transport sous forme de graphe afin de pouvoir évaluer l'accessibilité en fonction de chaque mode (routier et transport en commun). Avant d'exposer les résultats relatifs aux calculs d'accessibilité, nous présentons d'abord une lecture globale de l'armature routière actuelle et projetée à Alger. Il s'agit de montrer l'importance de la route comme élément structurant à l'échelle métropolitaine, et ses conséquences directes sur les volumes de trafic drainés après la mise en service de quelques projets routiers importants.

Nous nous penchons ensuite sur le calcul d'accessibilité en faisant appel à l'indice de Shimbel (1), qui considère que l'accessibilité d'un sommet est meilleure quand le cumul des distances le séparant à tous les autres sommets du graphe est faible [38]. Il traduit la localisation optimale pour pouvoir rejoindre les autres sommets de graphe. L'indice de Shimbel est utilisé pour évaluer l'accessibilité routière et l'accessibilité intermodale (bus, métro, tramway et train).

Le logiciel ARCGIS ainsi que le Module NetworkAnalyst sont utilisés pour le traitement de l'ensemble de la base de données produite sous SIG. Nous présentons dans

ce qui suit la démarche suivie pour la construction du graphe routier et TC.

$$I_i^{Shimbel} = \sum_{j=1}^n d_{ij} \quad (1)$$

d_{ij} représente la distance entre les sommets i et j

2.1. Recueil des données et observation sur terrain

L'absence d'information spatiale sur les réseaux de transport urbain algérois, nous a posé un ensemble de contraintes pour visualiser et apprécier les spécificités du réseau de transport urbain à Alger. Pour pallier à ce manque, nous avons réalisé un recueil de données sur terrain durant la période allant de Décembre 2012 à Mars 2013. L'objectif de ces investigations est de produire une base de données sous SIG de tout le réseau de transport urbain (ligne de bus, tramway, métro, voie ferrée). L'exécution d'un tel travail sur l'ensemble du territoire de la wilaya d'Alger représente un défi réel vu l'importance du périmètre d'étude (57 communes), la complexité du réseau de transport, notamment le transport collectif et l'absence d'un support cartographique des lignes de transport comme appui à la planification de notre enquête.

Compte tenu de l'importance du nombre de lignes exploitées par les opérateurs privés et publics, et afin d'obtenir une cartographie fiable, nous avons utilisé le GPS. Ce dernier nous a permis de retracer l'ensemble des lignes des réseaux de transport urbain, les arrêts et stations, la longueur exacte des réseaux, la vitesse commerciale, le temps de parcours et les points de connexions des réseaux. On note également que nous avons préparé une carte de base afin de corriger les éventuelles erreurs du tracé de GPS¹. Cette cartographie est composée d'images satellitaires de haute résolution, extraites de GoogleEarth, traitées et géoréférencées pour former une mosaïque qui assure la couverture globale de toute la zone d'étude (Wilaya d'Alger). Nous présentons ici quelques résultats de notre enquête²:

- la cartographie de 173 lignes du réseau d'autobus en service exploitées par les opérateurs privés et publics de transport en commun ;
- la cartographie des lignes : métro, tramway et transport ferroviaire ;
- 1 055 arrêts de bus localisés sur l'ensemble du territoire de la wilaya d'Alger ;
- 103 stations (terminus de la ligne TC) ;

- localisation des arrêts des modes (tramway, métro, transport et gare ferroviaire).

Aussi, cette enquête nous a permis de recueillir tous les éléments indispensables à une évaluation de l'accessibilité en mode TC.

2.2. Construction du graphe routier

2.2.1 Récupération des données et mise à niveau de la couche route

Afin de constituer le graphe routier et dans le but d'évaluer l'accessibilité du mode VP à Alger, nous avons dans un premier temps récupéré l'ensemble de la couche route du serveur de OpenStreetMap³. En effet, les données routières récupérées restent dans un état brut (redondance de l'information, confusion entre la typologie des lignes, erreurs topologiques, absence de données attributaires fiables), ce qui nous a poussé à procéder aux traitements indispensables pour améliorer la qualité de l'information spatiale. Afin d'effectuer les corrections nécessaires, plusieurs ressources ont été utilisées, telles que les cartes topographiques, les données de la direction des travaux publics, les images satellites de Google Earth, Bing, ainsi que des déplacements effectués sur terrain. Les principales tâches effectuées sont :

- suppression de tous les objets linéaires hors route (pistes, escaliers, cours d'eau, chemin de fer, passerelle) ;
- procéder à une hiérarchisation du réseau routier (route nationale, chemin de wilaya, rocade, voie express, boulevard, voirie secondaire, tertiaire, résidentielle et échangeur) ;
- identifier tous les axes de circulation à sens unique ;
- identifier le profil en travers des routes (2 voies, 2X2 voies et 3X2 voies) ;
- mettre à jour les appellations des routes, notamment sur les principaux axes ;
- actualisation de la couche réseau, notamment pour les projets routiers récemment achevés ;
- des déplacements sur terrain ont été effectués pour corriger quelques erreurs.

Après l'achèvement de toutes les tâches précédentes, nous avons entamé la tâche la plus lourde qui consiste à vérifier la topologie du réseau. Il s'agit d'une vérification de la connexité point par point sur l'ensemble de l'étendue spatiale de la wilaya d'Alger, en tenant compte des différentes contraintes telles que les intersections des routes, les ouvrages d'arts, les tunnels, les impasses. (Figure 1)

1. En fonction de l'environnement et des contraintes sur terrain (un relief accidenté, une zone fortement urbanisée), le GPS peut générer d'éventuelles erreurs de positionnement.

2. Toute cette base de données a été déployée dans un géoportail qui a été élaboré par nous-même ; <http://www.dztransport-gis.net>

3. <https://www.openstreetmap.org>

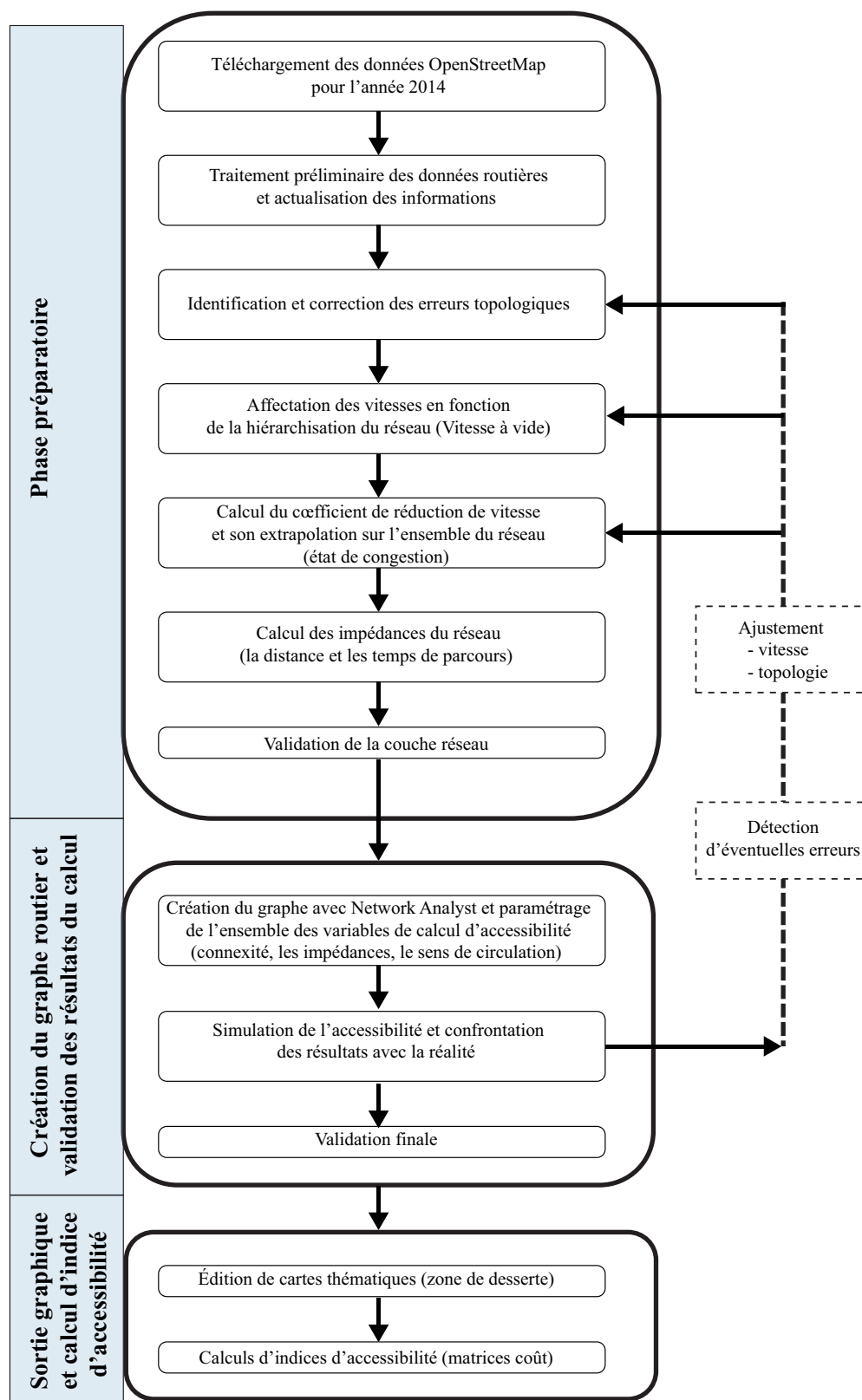


Figure 1 Schéma du protocole de travail suivi pour le calcul d'accessibilité routière

2.2.2 Calcul de la vitesse

Le niveau d'accessibilité est fortement dépendant du temps de parcours et, par conséquent, de la vitesse attribuée aux réseaux. L'environnement de la route, le niveau de service, les caractéristiques de l'infrastructure, sont autant de paramètres qui conditionnent la vitesse de déplacement [39, 40, 41]. Pour répondre à notre objectif, nous avons utilisé deux types de vitesses ;

Vitesse théorique (vitesse à vide) : c'est la vitesse réglementaire appliquée au réseau routier algérien. Elle varie en fonction de la hiérarchisation des axes (route nationale, chemin de wilaya, axes autoroutiers et voirie urbaine), des profils en travers (2voies, 3voies 2x2voies, 3x2voies) et de l'environnement (urbain-rural) (Tableau 1).

Vitesse en situation de congestion : qui traduit la vitesse pratiquée durant les phases critiques du déplacement (heures de pointe). Afin de faire une évaluation fiable, nous avons procédé à des mesures de vitesse par GPS durant les périodes de pointe sur les principaux

axes (rocade, autoroute, route nationale). Ceci nous a permis de faire une première évaluation des niveaux de réduction de vitesse théorique. Par la suite, nous avons fait référence à la nomenclature établie par Appert et Chapelon [39], qui identifie une série de coefficients de réduction de vitesse de l'infrastructure routière en fonction de la classe de l'infrastructure (classé de R1 à R9) et de l'intensité d'utilisation de celle-ci (rapport Débit/Capacité) (Tableau 1). Notre choix est porté sur le LOS⁴ F, qui traduit une situation de congestion maximale et des niveaux de vitesse fortement ralentis. Ce niveau de service explique correctement la situation réelle à Alger selon les différentes observations faites sur le terrain.

Cette approche permet au système de calculer les temps de parcours en fonction des différents scénarii (congestion et libre).

4. Les LOS ou Level Of Services ont une mesure décrivant les conditions de circulation. Ils sont notés de A à F. A correspond aux meilleures conditions de circulation et F aux plus mauvaises.

Tableau 1 Affectation de la vitesse selon le type d'infrastructure routière à Alger

Type d'infrastructure	Classe d'infrastructure	Vitesse libre (km/h)	Coefficient de réduction de vitesse libre «Los F»
Autoroute	R1	100 – 120	0,33
Voies express	R3	100	0,33
Route nationale	R5	80	0,33
Boulevard	R7	40	0,33
Chemin de wilaya	R8	60	0,33
voies secondaires	R9	40	0,24
voies tertiaires	R9	40	0,24
voies résidentielles	R9	30	0,24

Source : élaboré par l'auteur, 2014

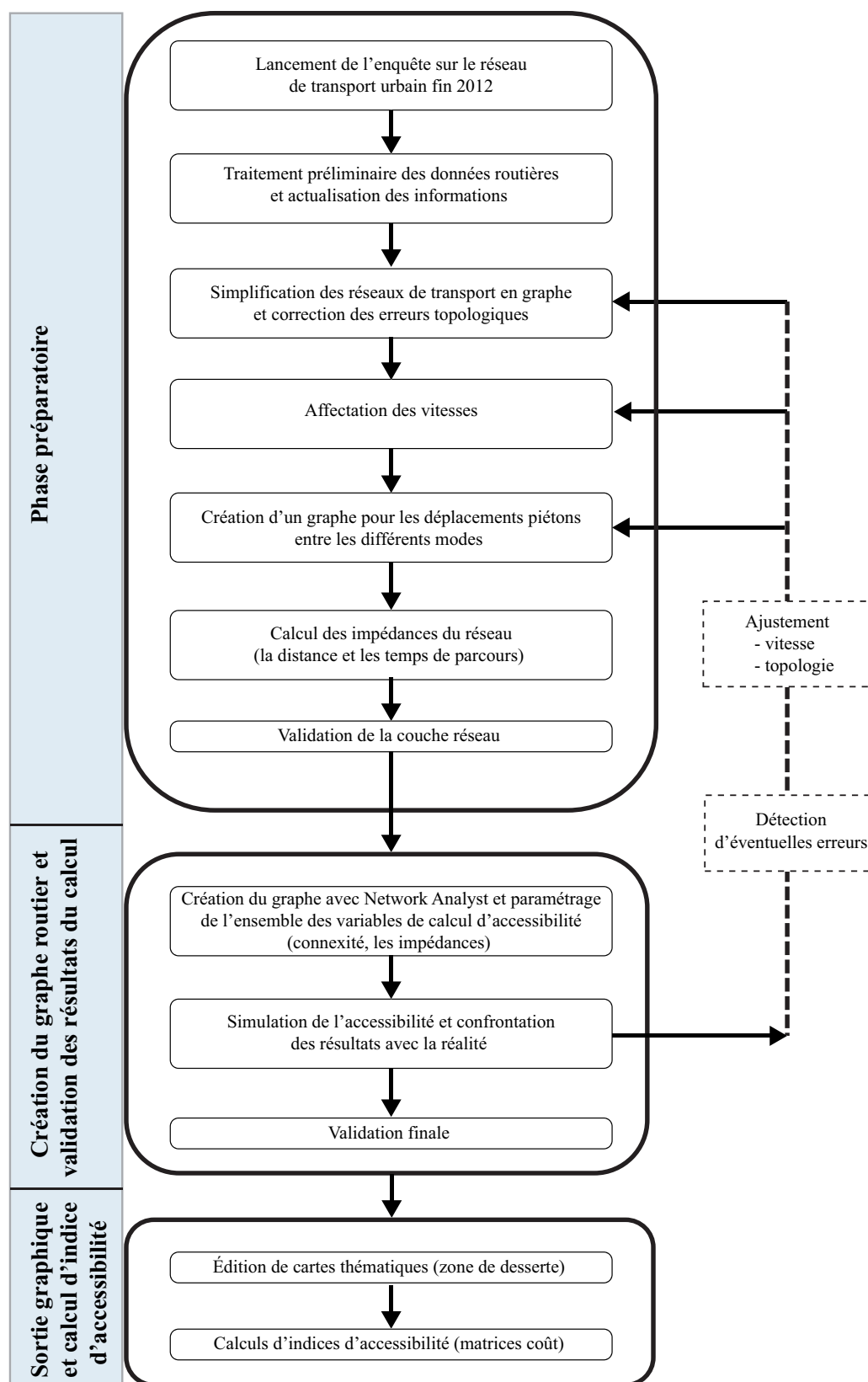


Figure 2 Schéma du protocole de travail suivi pour le calcul d'accessibilité TC

2.3. Construction du graphe TC

2.3.1 Traitement des données de l'enquête sur terrain

Après l'achèvement de l'enquête sur le terrain, une première base de données sur les transports urbains relative aux modes existants actuellement à Alger (autobus, métro, tramway et train) a été mise en place sous SIG (Figure 3). Nous avons procédé par la suite à une correction topologique pour tous les réseaux de transport.

- pour le réseau de bus, l'objectif est d'assurer une connexion entre l'ensemble des lignes qui partagent un arrêt en commun et un sectionnement du réseau⁵ entre deux points d'arrêt en intégrant l'ensemble des données (longueur, vitesse, le nom de la ligne, le nom des arrêts, typologie des bus).

5. Le sectionnement d'un réseau c'est la décomposition d'une ligne de transport (polylignes) en plusieurs tronçons (sections). Chaque tronçon est délimité par deux arrêts de bus consécutifs. Cette approche permet d'attribuer à chaque section d'une ligne de transport une vitesse moyenne fiable, et d'éviter d'affecter dans notre base de données une vitesse moyenne pour toute la ligne de transport.

- l'objectif pour les modes : métro, tramway, train, est de sectionner le réseau entre deux points d'arrêt et une connexion des points d'arrêt au réseau.
- pour la couche des itinéraires piétons, l'objectif est d'assurer une connexion entre deux points d'échange appartenant à deux modes différents.

2.3.2 Calculs de vitesse

Pour un résultat fiable, la vitesse a été calculée en utilisant les résultats obtenus durant nos observations sur terrain. Nous avons exploité la vitesse de circulation réelle (vitesse commerciale) sur le réseau de transport obtenu grâce à l'utilisation du GPS, et en tenant compte des temps d'arrêt au niveau des arrêts de bus, station de tramway, métro et gare de chemin de fer de banlieue, ainsi que les contraintes liées à la congestion du réseau.

Une vitesse commerciale théorique a été introduite pour le réseau de transport, afin de pouvoir comparer les différents scénarii. À noter que pour les déplacements piétons, nous avons utilisé une vitesse conventionnelle de 5 km/h.

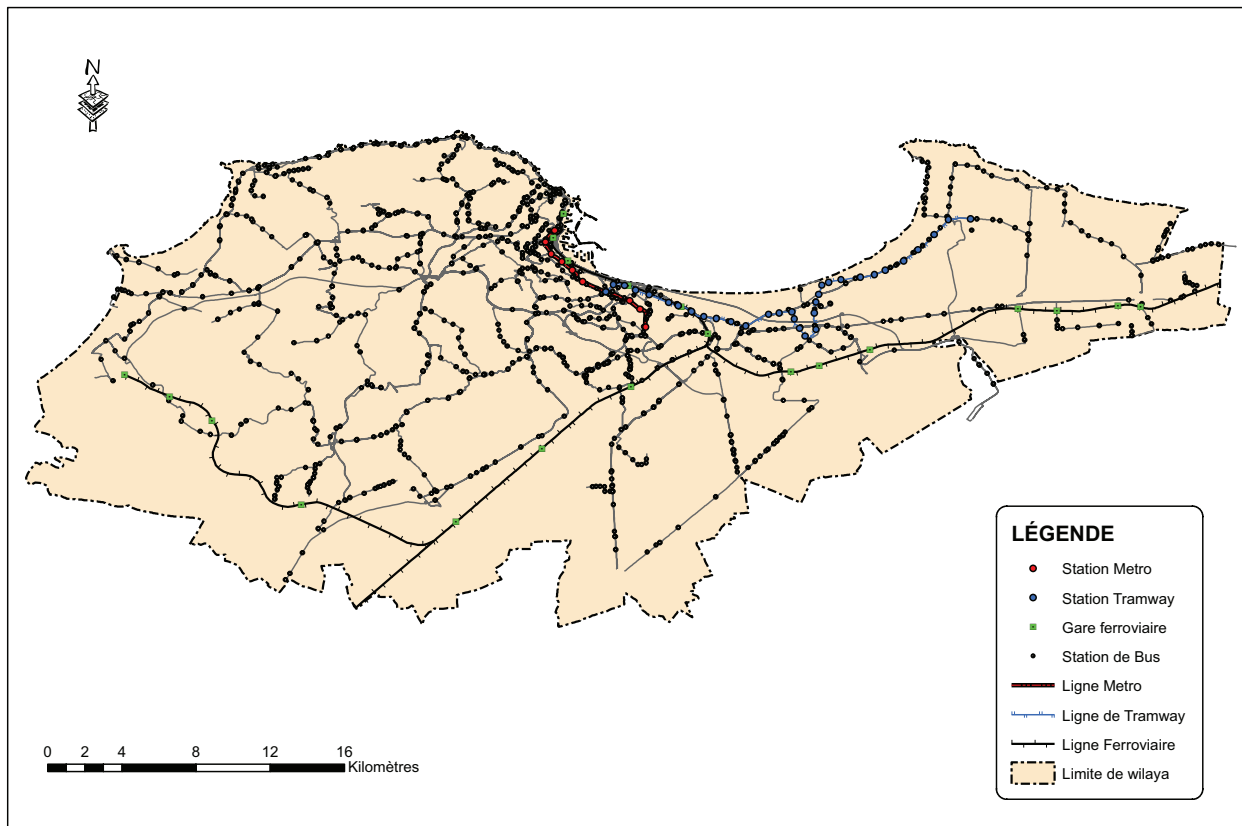


Figure 3 Carte de réseau des transports en commun

Source : élaborée par l'auteur

3. Résultats

3.1. Un réseau routier en plein essor et un réseau de transport en recrudescence

Les évolutions récentes qu'a connues le secteur des travaux publics ont entraîné un bouleversement profond de la configuration actuelle du réseau routier principal et, par conséquent, une mutation de la trame urbaine de l'agglomération algéroise. D'un plan linéaire structuré essentiellement sur la route nationale N°05 (la moutonnière), le plan de la ville d'Alger a progressivement évolué pour se transformer en un plan radioconcentrique (Figure 4). Il s'agit d'un mode d'organisation spatiale qui encourage de plus en plus l'utilisation de l'automobile, notamment au niveau de l'espace périphérique.

Après la mise en service de la rocade Sud d'Alger en 1980 (Figure 4), les mesures du trafic routier faites par l'Organisme National de Contrôle Technique des Travaux Publics (CTTP) en 1997, montrent un niveau de saturation très avancé avec un Trafic Journalier Moyen (TJM) qui varie de 13 000 à 33 000 véhicules/jour, et un taux de 15 à 19% de poids lourd [42]. L'observation

de l'état actuel de la rocade Sud montre une saturation totale de l'infrastructure. Les vitesses de circulation ne dépassent pas les 10 km/h sur certaines sections. Les mesures du trafic routier établies en 2002 montrent une forte progression du Trafic Journalier Moyen (TJM) pour atteindre un maximum de 115 930 Vh/j, entre la section : Échangeur Bir Mourad Raïs/Pénétrante des Annassers [43]. L'ordre de grandeur de TJM enregistré sur les principales rocades urbaines de la ville d'Alger est comparable aux TJM de quelques grandes villes européennes. A titre d'exemple le TJM sur le boulevard périphérique de Paris (la petite couronne) varie de 150 000 à 300 000 Vh/J⁶, à Lisbonne, entre 120 000 et 160 000Vh/J [44] et à Marseille il varie entre 90 000 et 130 000Vh/j.

Face à cette situation, une deuxième rocade d'un linéaire de 60 km avec un profil autoroutier (2x3voies) a été mise en service vers la fin 2012. L'objectif de ce projet est de décongestionner la rocade Sud d'un côté, et d'améliorer la qualité de la desserte de tout l'espace périphérique d'un autre côté. Pour les autorités, ce projet est considéré comme une option incontournable, notamment pour

6. Direction des routes Île-de-France, 2010.

http://www.enroute.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/carte_TMJA_2010.pdf

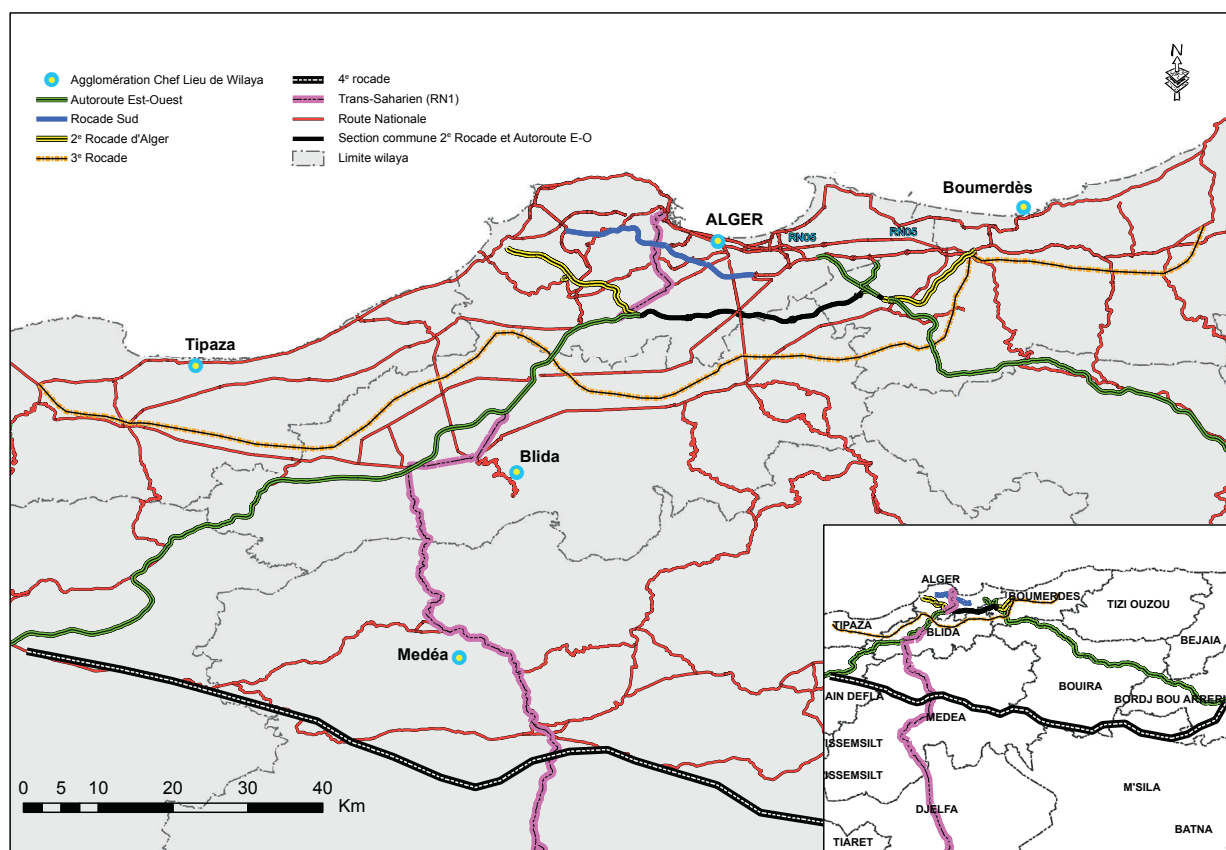


Figure 4 Configuration du réseau routier actuel et projeté dans l'aire métropolitaine d'Alger

Source : élaborée par l'auteur

faciliter la localisation de tous les programmes de logements et d'équipements structurants lancés vers la fin des années 2000. Cette nouvelle infrastructure renforce encore plus un schéma d'organisation spatiale de type radioconcentrique. Il s'agit encore une fois d'une volonté de l'État de trouver des réponses aux problèmes de congestion par l'augmentation de la capacité du réseau routier, au détriment d'un réseau de transport en commun performant. C'est une vision purement sectorielle. Après une année de mise en service la deuxième rocade enregistre des volumes de trafic avoisinant les 100 000 Vh/j sur certains tronçons [45].

Considéré par les pouvoirs publics comme un projet du siècle, l'autoroute Est-Ouest traverse la wilaya d'Alger sur un itinéraire de 21,5 km. Cette section autoroutière partage un tronçon en commun d'un linéaire de 16 km avec la deuxième rocade d'Alger (Figure 4). La connexion de l'autoroute Est-Ouest avec la deuxième rocade d'Alger ainsi que quelques pénétrantes renforce fortement le potentiel d'accessibilité routière de la ville d'Alger sur toute l'aire métropolitaine et même nationale.

En perspective, et selon le Schéma Directeur Routier et Autoroutier 2005-2025, une troisième rocade d'Alger est prévue assurant la jonction entre la commune de Bordj Ménail (wilaya de Boumerdes) et la commune de Nador (Wilaya de Tipaza) [46]. Il s'agit d'une infrastructure qui s'insère dans l'aire métropolitaine d'Alger, avec un linéaire de 150 km. Elle traverse quatre wilayas (Boumerdes, Blida, Alger et Tipaza). Toujours selon la même étude, une quatrième rocade d'Alger est prévue aussi, d'un linéaire de 300 km. Elle relie la commune de Khémis Miliana (wilaya d'AïnDefla) et Bordj Bou Arreridj. C'est un périphérique qui s'inscrit dans un contexte régional de l'agglomération algéroise.

Les conséquences d'un tel aménagement ne vont pas se limiter à la mutation des espaces agricoles vers des espaces urbains. Tout l'espace périphérique est en train d'être configuré pour une utilisation accrue de l'automobile, grâce à l'amélioration des conditions d'accessibilité routière. Il s'agit d'un cercle vicieux qui s'installe progressivement ; nouvelle route, saturation, projection de nouvelles routes, augmentation du trafic saturation (Figure 5).

À l'inverse du réseau routier, le réseau de transport a toujours été le maillon faible du système de transport à Alger. Les TCSP, (tramway et le métro), n'ont jamais fait partie du paysage urbain algérois durant tout son processus de planification urbaine de 1962 jusqu'à 2012⁷. Ce n'est que vers le début de l'année 2012 que le métro et le

tramway ont été mis en exploitation. Le mode ferroviaire était le seul mode de transport collectif de masse en site propre (TCSP), qui a toujours existé depuis l'époque coloniale jusqu'à aujourd'hui. Malheureusement, la voie ferrée n'a connu aucune évolution depuis l'indépendance à ce jour. Deux lignes importantes ont toujours existé ; la ligne Alger-Reghaïa, elle dessert la ville d'Alger du côté Est, et la ligne Alger- Baba Hassen du côté Sud.

Le réseau de transport collectif par bus est actuellement l'élément névralgique du système du transport urbain à Alger. Selon l'enquête ménages de 2004 réalisée par le Bureau d'Études des Transports Urbains « BETUR » pour le compte du Ministère des Transports, 1 146 574 déplacements sont effectués par le mode bus (opérateurs privés et publics), ce qui représente un taux de 65% des déplacements en transport collectif et un taux de 24 % de l'ensemble des déplacements tous modes confondus. Le réseau de transport par bus présente plusieurs insuffisances : mal structuré, désorganisé, incompatible à l'espace urbain, vieillissement du parc. Nos observations sur le terrain ont mis l'accent sur la vulnérabilité du réseau de transport par bus à Alger. Le constat montre clairement une mauvaise articulation entre le réseau de bus public et les réseaux privés. L'opérateur public « ETUSA » exploite 24% de la totalité des lignes existantes, notamment les lignes de la zone centrale, alors que les opérateurs privés dominent avec un taux de 76% et une couverture spatiale qui s'étale sur l'ensemble du territoire de la wilaya d'Alger, et essentiellement dans l'espace périphérique. Nous constatons une absence de connexité via des stations d'échange entre ces deux types d'opérateurs pour assurer la complémentarité de la chaîne de déplacements entre l'origine et la destination des usagers du mode bus. Ce sont deux réseaux qui fonctionnent d'une manière totalement indépendante.

Aussi, il faut souligner que 34% des lignes présentent des temps de parcours entre 30-60 min, et 10% des lignes enregistrent des temps de parcours entre 60-90 min. On note que trois lignes présentent des temps de parcours exceptionnels allant jusqu'à 120 min, il s'agit notamment des lignes : Douera-Tafourah, Staouali-Tafourah et Chéraga-Tafourah. Les usagers des transports en commun sont aussi victimes du comportement peu scrupuleux des opérateurs privés, qui ne respectent aucune norme en matière de temps d'attente au niveau des stations et arrêts de bus.

Selon la Direction des Transports de la Wilaya d'Alger (DTW), le nombre d'opérateurs exploitant le réseau de bus à Alger est de 4 439 opérateurs toutes lignes confondues [20]. Ce chiffre considérable rend particulièrement difficile la prise en charge efficace du secteur par les pouvoirs publics.

Nous allons voir à travers les différents calculs d'accessibilité, à quels espaces ces aménagements routiers ont été bénéfiques en matière d'accessibilité. Ce résultat est un indicateur pertinent pour identifier

7. Nous précisons qu'à la fin des années 1950, comme dans de nombreuses villes de par le monde, la ville d'Alger a connu la suppression de toutes les lignes de tramway et de trolleybus existante et sa substitution par les autobus. Les conséquences de cette nouvelle politique de transport adoptée à la veille de l'indépendance étaient fatales.

les zones qui ont renforcé leur potentiel spatial et, par conséquent, leur capacité de stimuler de nouvelles activités résidentielles, économiques et la localisation des équipements structurants.

3.2. Un temps d'accessibilité au centre relativement constant et de plus en plus répulsif

Afin de pouvoir visualiser l'impact de l'évolution spatiale de l'accessibilité à Alger, nous avons comparé l'accessibilité au centre entre deux périodes (2004-2015). L'année 2004 correspond au début des travaux pour la réalisation des grands chantiers autoroutiers, ce qui nous a permis d'avoir une lecture claire sur l'évolution de l'accessibilité avant et après la mise en service des principales infrastructures routières.

La figure 6 montre que l'étendue spatiale des différentes zones de desserte temporelle (jusqu'à 15 min) sont presque identiques entre 2004 et 2015. En effet, cette zone n'a pas fait l'objet d'insertion de grandes infrastructures d'un niveau de service élevé. Les déplacements Centre- Périphérie s'effectuent toujours par les itinéraires classiques (les différentes routes nationales telles que la RN05, la RN24, la RN11, RN1 et RN8).

La zone de desserte de 20 à 32 min a été légèrement modifiée durant l'année 2015 par rapport à l'année 2004. Ceci est dû à l'insertion d'une grande infrastructure routière (la deuxième rocade d'Alger reliant Boudouaou à Zéralda) qui n'existait pas en 2004, ainsi que des aménagements sous forme de plusieurs dédoublements, échangeurs et élargissement de route, pour faciliter la connexion des zones limitrophes vers la deuxième rocade. Toutefois, il est important de souligner que cette situation est appelée à évoluer dans un avenir très proche. Les orientations du plan stratégique d'Alger à l'horizon 2030⁸ préconisent une forte amélioration de l'accessibilité routière à la zone centrale à travers la réalisation de plusieurs pénétrantes et radiales.

Afin d'avoir une vision claire sur la difficulté d'accès au centre, notamment pendant les périodes de pointe qui représentent le moment de sollicitation maximale du réseau, nous avons procédé à une comparaison des temps d'accès au centre en fonction de la distance réseau (en kilomètres).

La figure 7 présente une comparaison des temps d'accès depuis le centre d'Alger vers le reste des 56 Chefs-Lieux de Commune (ACL). Le cumul total des déplacements d'Alger Centre vers l'ensemble des ACL est de 755 min avec une vitesse à vide, il passe à 2 289 min, soit un écart de 1 533 min, (c'est l'équivalent de 25,5 heures). Un autre exemple est révélateur ; le déplacement d'Alger

Centre vers la commune de Haraoua située à l'extrême Est d'Alger est de 28 min avec une vitesse à vide, il passe à 84,85 min soit un écart de 56,85 min (Tableau 2). L'atteinte des extrémités de la wilaya d'Alger depuis le centre passe de 30 min dans une situation fluide à presque 100 min dans une situation de congestion (Figure 8). La difficulté d'accès au centre traduit l'importance de la sollicitation de l'infrastructure routière actuelle, par l'usage de la voiture dans les déplacements quotidiens de la population de toute l'aire métropolitaine algéroise (Figure 8). Cet état de fait est très favorable aux changements de localisation des différentes activités génératrices de trafic autour des nouvelles rocade qui desservent l'espace périphérique. Ceci explique en partie les niveaux du trafic enregistrés après la mise en service de la deuxième rocade. Selon les résultats des RGPH⁹ de 1998 et 2008, toute la zone centrale a enregistré des soldes migratoires négatifs. En effet, l'activité résidentielle est remplacée progressivement par des activités de service.

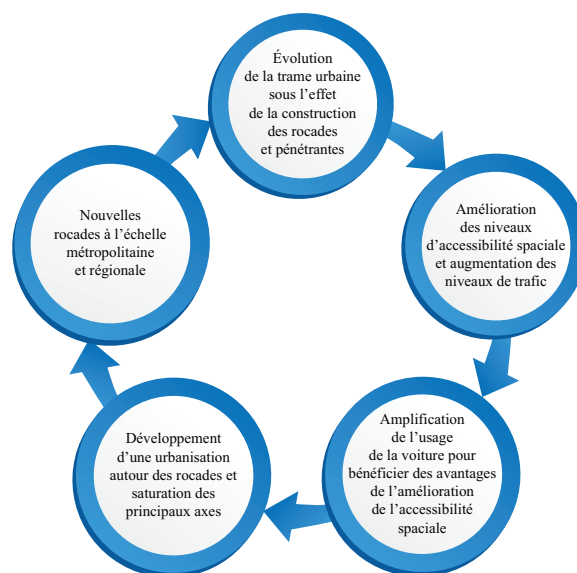


Figure 5 Processus de dépendance automobile à Alger

Source : élaborée par l'auteur

8. Le plan stratégique d'Alger 2030, initié par la wilaya d'Alger en 2013, vise à redonner à la ville d'Alger sa place de métropole méditerranéenne incontournable à travers la programmation d'un ensemble d'actions d'aménagement et d'équipements de grande envergure.

9. RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitat

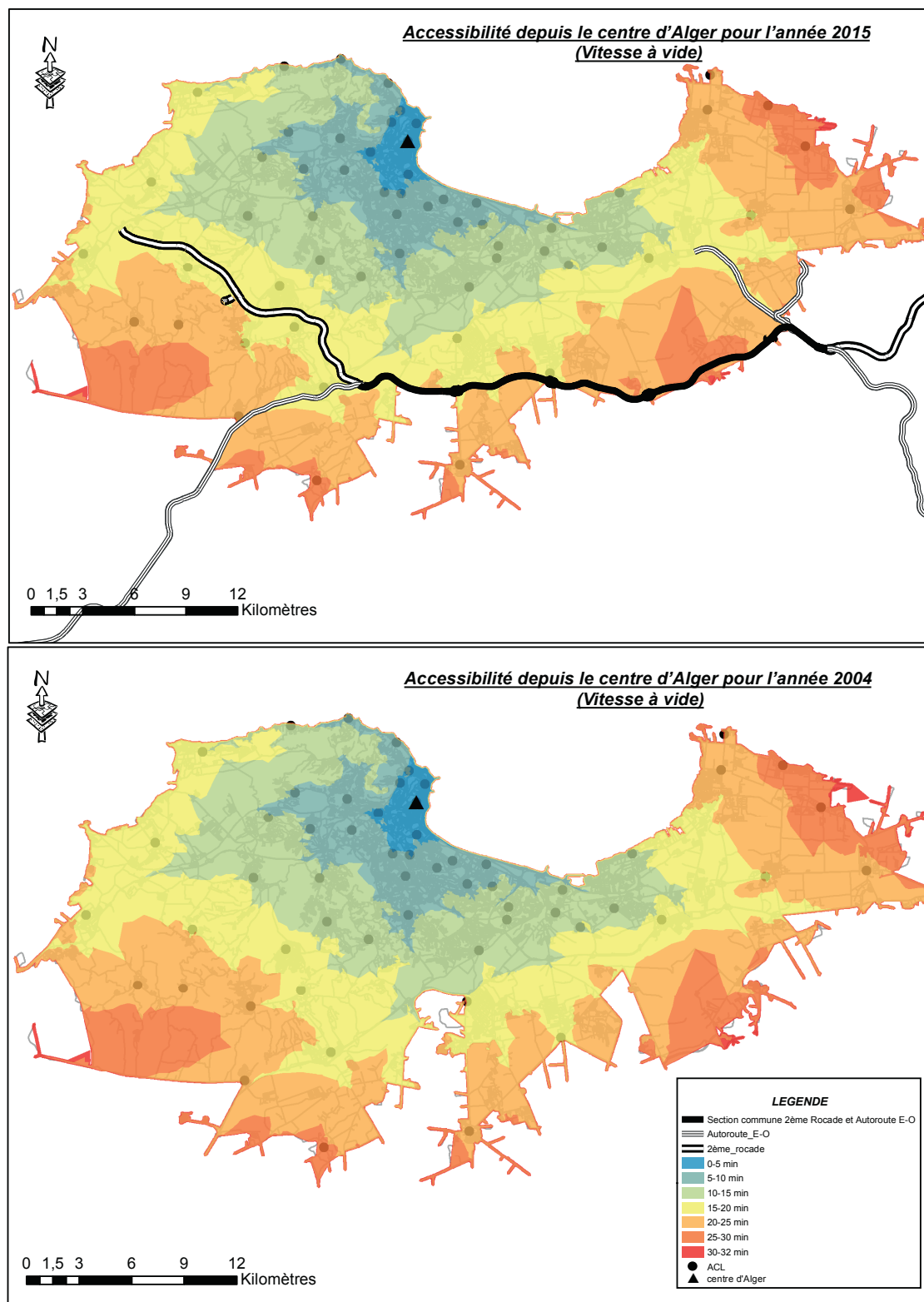


Figure 6 Comparaison des temps d'accès au centre d'Alger
Source : cartes élaborées par l'auteur

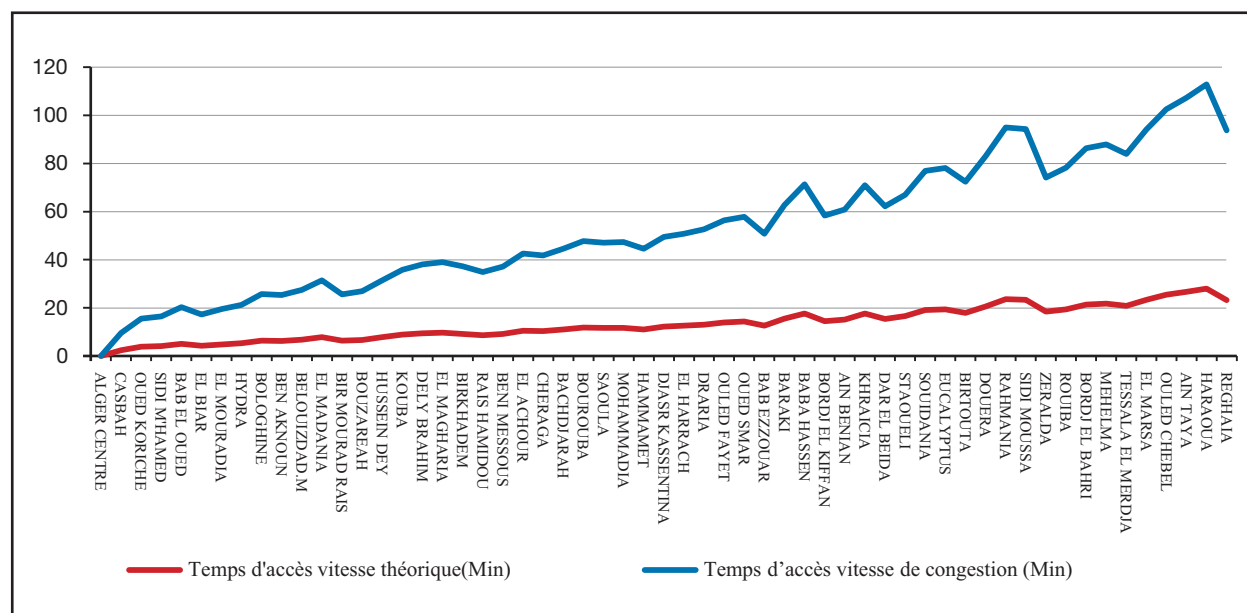


Figure 7 Comparaison de l'accessibilité au centre d'Alger

Source : élaborée par l'auteur

Tableau 2 Comparaison du temps d'accès au centre d'Alger entre une période creuse et de congestion

Origine	Destination	Distance (Km)	Temps d'accès vitesse théorique (Min)	Temps d'accès vitesse de congestion (Min)	Écart (Min)
ALGER CENTRE	Centre	0	0	0	0
CASBAH	Centre	1,3	2,36	7,16	4,8
OUED KORICHE	Centre	2,55	3,86	11,69	7,83
SIDI M'HAMED	Centre	2,64	4,07	12,35	8,27
BAB EL OUED	Centre	2,98	5,05	15,31	10,26
EL BIAR	Centre	3,17	4,28	12,96	8,68
EL MOURADIA	Centre	4,11	4,83	14,64	9,81
HYDRA	Centre	4,17	5,28	16,01	10,73
BOLOGHINE	Centre	4,68	6,38	19,33	12,95
BEN AKNOUN	Centre	4,93	6,28	19,04	12,75
BELOUZDAD.M	Centre	5,07	6,82	20,68	13,85
EL MADANIA	Centre	5,11	7,8	23,62	15,83
BIR MOURAD RAIS	Centre	5,54	6,36	19,28	12,92
BOUZAREAH	Centre	5,73	6,69	20,27	13,58
HUSSEIN DEY	Centre	6,46	7,81	23,66	15,85
KOUBA	Centre	7,08	8,88	26,9	18,02
DELY BRAHIM	Centre	7,52	9,44	28,6	19,16
EL MAGHARIA	Centre	7,6	9,67	29,3	19,63
BIRKHADEM	Centre	7,91	9,23	27,98	18,75
RAIS HAMIDOU	Centre	8,05	8,65	26,22	17,57
BENI MESSOUS	Centre	8,58	9,23	27,97	18,74
EL ACHOUR	Centre	8,84	10,56	31,99	21,43
CHERAGA	Centre	9,98	10,36	31,39	21,03
BACHDJARAH	Centre	10,08	11,04	33,46	22,42
BOUROUBA	Centre	10,25	11,84	35,88	24,04
SAOULA	Centre	10,92	11,68	35,39	23,71
MOHAMMADIA	Centre	11,26	11,74	35,59	23,85
HAMMAMET	Centre	11,44	11,06	33,53	22,46
DJASR KASSENTINA	Centre	11,46	12,28	37,2	24,92
EL HARRACH	Centre	11,56	12,6	38,17	25,57
DRARIA	Centre	11,59	13,07	39,6	26,53
OULED FAYET	Centre	12,54	13,97	42,34	28,37
OUED SMAR	Centre	13,28	14,35	43,48	29,13
BAB EZZOUAR	Centre	14,43	12,61	38,23	25,61
BARAKI	Centre	14,81	15,57	47,19	31,62
BABA HASSEN	Centre	15,43	17,7	53,63	35,93
BORDJ EL KIFFAN	Centre	15,8	14,49	43,91	29,42
AIN BENIAN	Centre	16,27	15,11	45,79	30,68
KHRAICIA	Centre	16,66	17,61	53,36	35,75
DAR EL BEIDA	Centre	17,66	15,45	46,81	31,36
STAOUELI	Centre	17,81	16,63	50,38	33,76

Origine	Destination	Distance (Km)	Temps d'accès vitesse théorique (Min)	Temps d'accès vitesse de congestion (Min)	Écart (Min)
SOUIDANIA	Centre	18,26	19,09	57,84	38,75
EUCALYPTUS	Centre	19,16	19,39	58,77	39,38
BIRTOUTA	Centre	19,43	17,98	54,49	36,5
DOUERA	Centre	19,62	20,6	62,42	41,82
RAHMANIA	Centre	21,03	23,57	71,42	47,85
SIDI MOUSSA	Centre	22,28	23,39	70,89	47,5
ZERALDA	Centre	22,42	18,4	55,77	37,37
ROUIBA	Centre	22,75	19,42	58,85	39,43
BORDJ EL BAHRI	Centre	23,34	21,41	64,88	43,47
MEHELMA	Centre	24,4	21,82	66,12	44,3
TESSALA EL MERDJA	Centre	24,89	20,82	63,08	42,26
EL MARSA	Centre	25,31	23,36	70,78	47,42
OULED CHEBEL	Centre	25,39	25,43	77,05	51,62
AIN TAYA	Centre	27,34	26,61	80,64	54,03
HARAOUA	Centre	28,14	28	84,85	56,85
REGHAIA	Centre	28,54	23,27	70,53	47,25
Total (Min)			755	2289	1533
Maximum (Min)			28	84,85	56,85

Source : élaboré par l'auteur

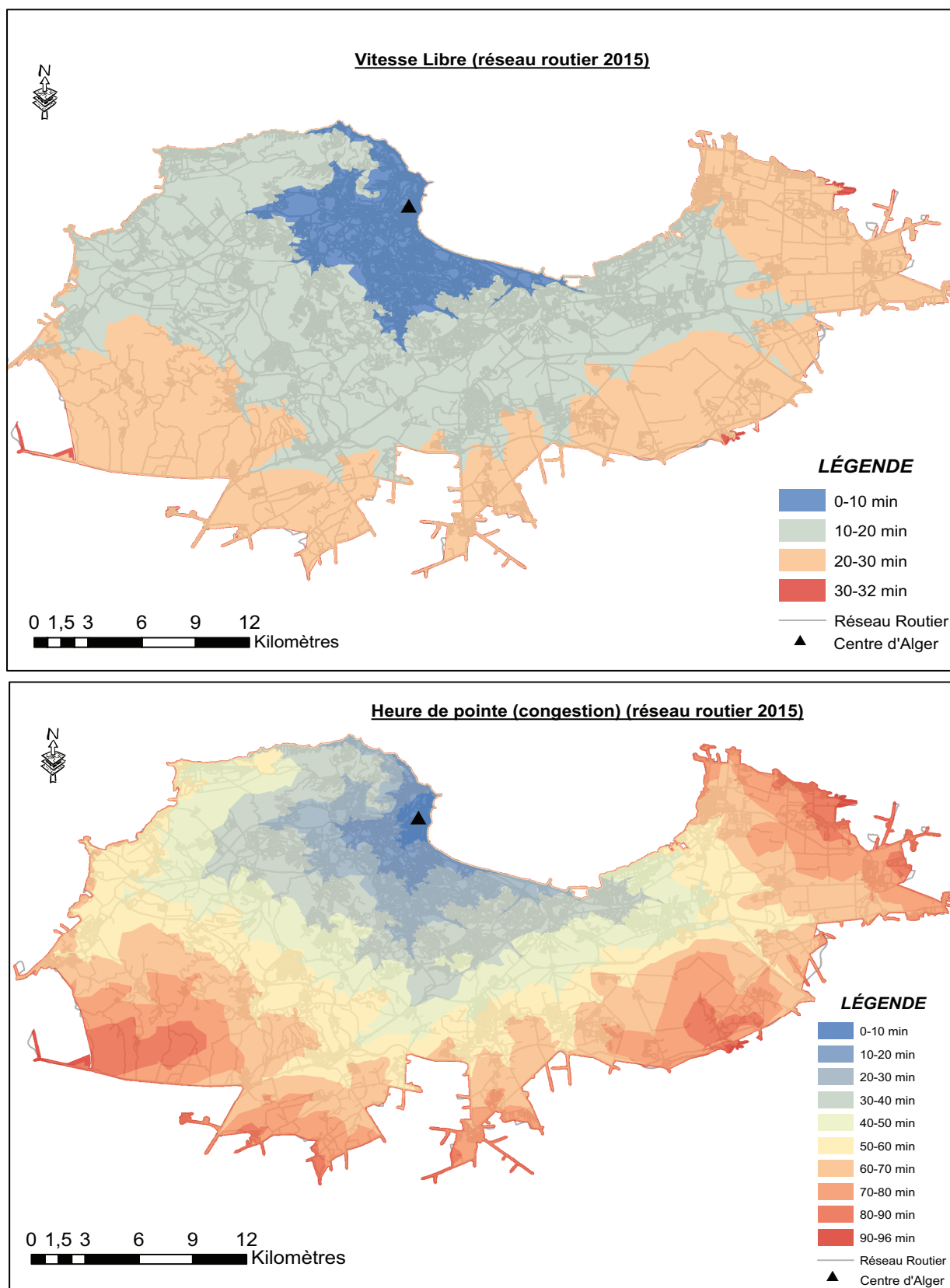


Figure 8 Comparaison des accessibilités routières au centre d'Alger
 Source : cartes élaborées par l'auteur

3.3. La question d'accessibilité spatiale acquise par l'utilisation de la voiture

Les aspects relatifs au temps de parcours sont des variables clés pour prétendre à une évaluation de la qualité de l'accessibilité spatiale et par conséquent déterminer le niveau de compétitivité entre le réseau TC et le réseau routier. L'indice de Shimbel traduit le cumul de temps de parcours d'un lieu vers les autres lieux, plus la valeur de l'indice est faible l'accessibilité est meilleure. La figure 9 présente le découpage de notre zone d'étude selon quatre zones structurantes.

Le calcul de l'indice de Shimbel appliqué au réseau routier pour l'ensemble des 57 communes (ACL) de la wilaya d'Alger montre deux points essentiels (Figure 10) :

- Presque une stabilité des temps d'accès au niveau des zones centrales. Le gain d'accessibilité des communes ; d'Alger Centre, Sidi M'hamed, Bab El Oued, Kouba, El-Mouradia, Belouizdad, El Madania, Hussein Dev, varie entre 2 à 5 min.

– Une forte optimisation des temps d'accès de l'ensemble des communes périphériques situées essentiellement au niveau de la deuxième couronne d'Alger. Les communes de Douera, Rahmania, Souïdania, Sidi Moussa, Eucalyptus, Khraïcia, Ouled Chebel, ont enregistré un gain d'accessibilité qui varie de 60 à 145 min. Le niveau de service des infrastructures routières et la trame radioconcentrique qui décline l'espace urbain algérois sont les principales raisons de l'amélioration de l'accessibilité.

L'analyse de l'évolution de l'accessibilité intermodale (métro, tramway, bus et train) entre 2004 et 2015 a montré une stabilité des temps d'accès sur presque toutes les communes de la wilaya d'Alger, à l'exception d'une légère amélioration au niveau des communes de l'hypercentre et la zone centrale (Figure 10). En effet, la mise en service du tramway d'Alger et du métro n'a pas apporté l'effet escompté en matière d'accessibilité. L'apport est beaucoup plus quantitatif, il réside essentiellement dans la prise en charge des volumes de voyageurs quotidiens.

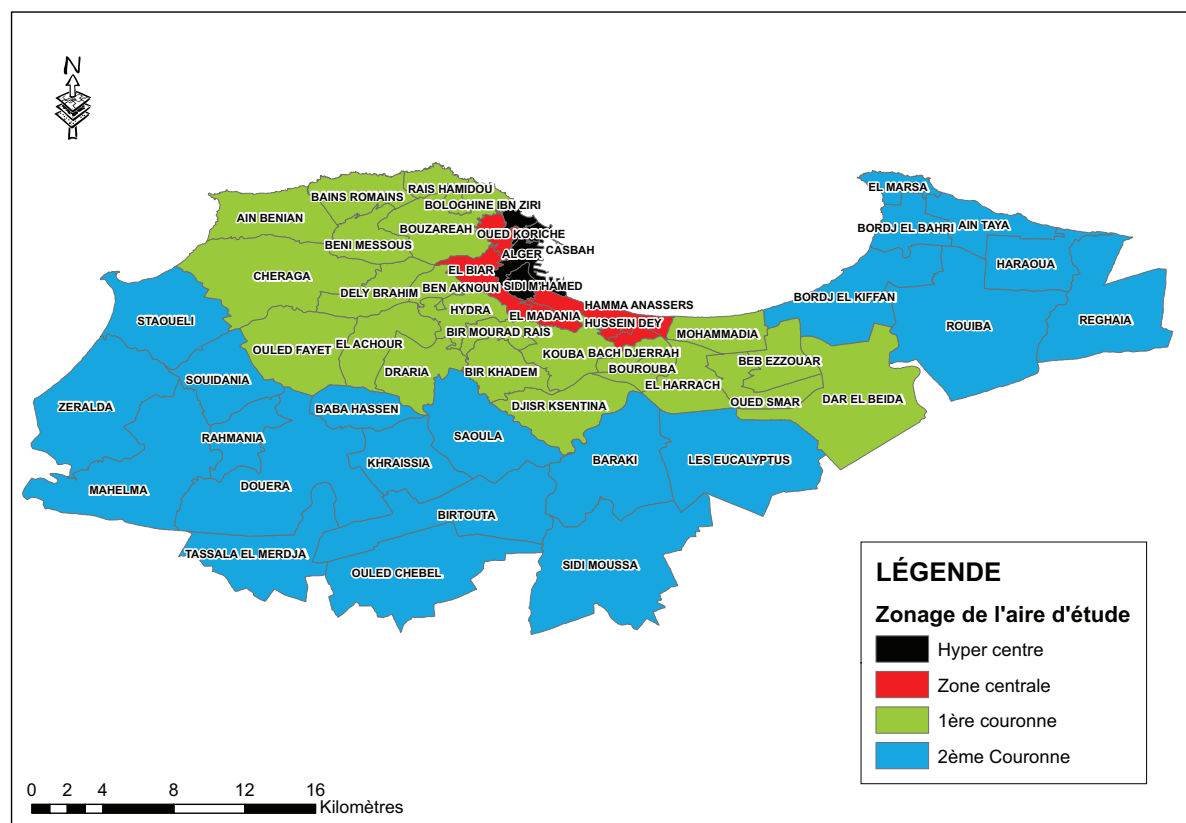


Figure 9 Zonage de l'aire d'étude

Source : élaborée par l'auteur sur la base du découpage effectué dans le cadre de l'étude du plan de circulation et de transport de la wilaya d'Alger, 2006

Le tramway d'Alger dispose actuellement d'un linéaire de 22 km, il dessert 33 stations, réparties sur huit (08) communes. Le temps moyen de trajet du point de départ « station Ruisseau » au point d'arrivée à la station « café Chergui »¹⁰ est de 65 min. La vitesse commerciale moyenne varie de 20 à 21 km/h, elle est souvent jugée lente par les usagers du tramway, notamment en heure de pointe¹¹. Le nombre important de stations et la distance très courte entre stations (souvent inférieure à 500 m) sont les principales causes des faibles vitesses pratiquées. Dans une telle situation de congestion routière maximale, le temps de déplacement en voiture particulière entre Ruisseau et café Chergui est de 51 min¹², il est inférieur au temps de déplacement par tramway (65 min).

Le métro d'Alger a contribué remarquablement à l'amélioration de l'accessibilité sur les cinq (05) communes situées directement sur son couloir de desserte. Son linéaire est très limité (9,5 km), sa vitesse commerciale est de 30 km/h, et il dessert essentiellement la zone centrale. La ligne exploitée actuellement (Grande poste-Hai El Badr) est mal intégrée avec les autres modes (tramway, bus, train de banlieue, taxi). Une seule station multimodale située à Ruisseau est opérationnelle actuellement. Elle assure une liaison directe entre métro, tramway et téléphérique et dans une moindre mesure le bus. L'aménagement des parkings près des stations métro pour encourager les usagers à abandonner leur véhicule fait défaut.

Une comparaison entre l'accessibilité en mode VP et TC montre un écart moyen de 24,63 heures en faveur de l'usage de la voiture¹³. Les écarts les plus importants sont localisés dans les communes Sud et Ouest d'Alger. Ce sont les zones les plus défavorables en matière de

transport urbain et qui enregistrent les plus importants taux de motorisation des ménages [17]. La partie Est d'Alger reste la mieux desservie par tous les modes de transport ; métro, tramway, train et bus. L'écart minime est enregistré dans la commune d'Hussein Dey avec 15,96 heures. Cette commune dispose d'une position privilégiée dans la configuration du réseau de transport urbain. L'écart maximal est enregistré dans la commune de Mehelma avec un écart de 41 heures.

Ce qui est remarquable à Alger, ce sont les écarts importants entre le niveau d'accessibilité TC et VP. L'absence d'une vision en réseau du système de transport qui se traduit par la prédominance de la culture de la ligne¹⁴, la mauvaise articulation des différents modes et opérateurs, une gestion précaire¹⁵, sont les principales raisons de la pénibilité de l'accessibilité des transports en commun à Alger¹⁶. L'enjeu réel du système de transport à Alger, est de pouvoir articuler les déplacements pendulaires « centre-périphérie » et notamment « périphérie -périphérie ». Les résultats de l'enquête ménages sont très significatifs et ont déjà mis en valeur cette tendance. Le système de transport en commun doit être en mesure de répondre à cette nouvelle réalité spatiale en réduisant au mieux les temps d'accès entre le mode VP et TC. Les autorités doivent briser les effets du « cercle magique » qui s'installe durablement à Alger, en mettant en place un véritable système de transport capable d'offrir une alternative réelle à la population.

10. Mesure effectuée durant notre enquête sur terrain.

11. Résultats d'un projet de recherche entre l'équipe TMU du laboratoire VUDD/EPAU et l'équipe TRYSE de l'université de Grenade sur la qualité de service du transport urbain à Alger. Selon les résultats de l'enquête la vitesse du tramway a eu une note de 6.38/10, le métro 8.13/10 et le transport par rail 6/10. À noter que 0 est le niveau le plus bas de la satisfaction et 10 est le niveau le plus élevé de la satisfaction des usagers

12. Calcul effectué sous Network Analyst

13. 24.63 heures représente la moyenne des écarts entre le mode VP et TC des 57 ALC d'Alger (Tableau 3).

14. Chaque opérateur peut former une entreprise avec un seul bus et exploiter une ligne de transport. En 2013 et selon la DTW, Alger se retrouve avec 4 439 opérateurs, qui est équivalent à presque 4 439 entreprises opérationnelles sur terrain. C'est une conséquence directe de l'absence d'une vision globale d'un réseau de transport urbain cohérent et la prédominance de la culture de la ligne.

15. L'absence d'une Autorité Organisatrice des Transports (AOT) conjugué avec un nombre important d'opérateurs privés est l'une des principales causes d'une cette gestion précaire.

16. La pénibilité de l'accessibilité est ressentie essentiellement au niveau des temps de parcours notamment par les usagers du transport par bus. Ce constat est dû à l'absence de connexion direct entre le centre et la périphérie, le non respect des temps d'arrêt, et la multiplication des escales pour rejoindre la destination finale.

Tableau 3 Calcul de l'écart entre l'accessibilité VP et TC¹⁷

Communes	Accé_VP (Min)	Accé_TC (Min)	Écart TC- VP (%)	Communes	Accé_VP (Min)	Accé_TC (Min)	Écart TC-VP (%)
Alger	752	1900	40%	BORDJ EL KIFFAN	994	2441	41%
SIDI M'HAMED	701	1900	37%	EL MAGHARIA	772	1960	39%
EL MADANIA	700	1908	37%	BENI MESSOUS	861	2219	39%
MOHAMED BELOUIZDAD	704	1900	37%	EUCALYPTUS	969	2608	37%
BAB EL OUED	815	1877	43%	BIRTOUTA	931	2365	39%
BOLOGHINE IBNOU ZIRI	893	2132	42%	TESSALA EL MERDJA	1003	3199	31%
CASBAH	808	1811	45%	OULED CHEBEL	1335	2592	52%
OUED KORICHE	847	1965	43%	SIDI MOUSSA	1167	3288	35%
BIR MOURAD RAIS	661	1961	34%	AIN TAYA	1517	3604	42%
EL BIAR	718	1864	39%	BORDJ EL BAHRI	1298	3207	40%
BOUZAREAH	774	1989	39%	EL MARSА	1402	3383	41%
BIRKHADEM	737	2076	36%	HARAOUA	1551	3836	40%
EL HARRACH	813	1945	42%	ROUIBA	1188	2850	42%
BARAKI	831	2328	36%	REGHAIA	1364	3018	45%
OUED SMAR	881	2111	42%	AIN BENIAN	1071	2893	37%
BOUROUBA	761	1883	40%	STAOUELI	1035	2912	36%
HUSSEIN DEY	739	1687	44%	ZERALDA	1105	2961	37%
KOUBA	714	1863	38%	MEHELMA	1233	3688	33%
BACHDJARAH	779	1879	41%	RAHMANIA	1185	3292	36%
DAR EL BEIDA	966	2221	43%	SOUIDANIA	1049	3008	35%
BEB EZZOUAR	886	2284	39%	CHERAGA	872	2307	38%
BEN AKNOUN	711	2095	34%	OULED FAYET	882	2395	37%
DELY BRAHIM	820	2148	38%	EL ACHOUR	800	2420	33%
EL HAMMAMET	1037	2707	38%	DRARIA	869	2570	34%
RAIS HAMIDOU	979	2359	42%	DOUERA	957	2572	37%
DJASR KASSENTINA	728	1888	39%	BABA HASSEN	931	2491	37%
EL MOURADIA	674	1875	36%	KHERAICIA	927	2539	37%
HYDRA	711	1937	37%	SAOULA	805	2261	36%
MOHAMMADIA	844	1885	45%				

Source : élaboré par l'auteur

17. Chaque mesure du tableau est la somme des temps de transport entre chaque lieu (ACL) et tous les 56 autres ACL.

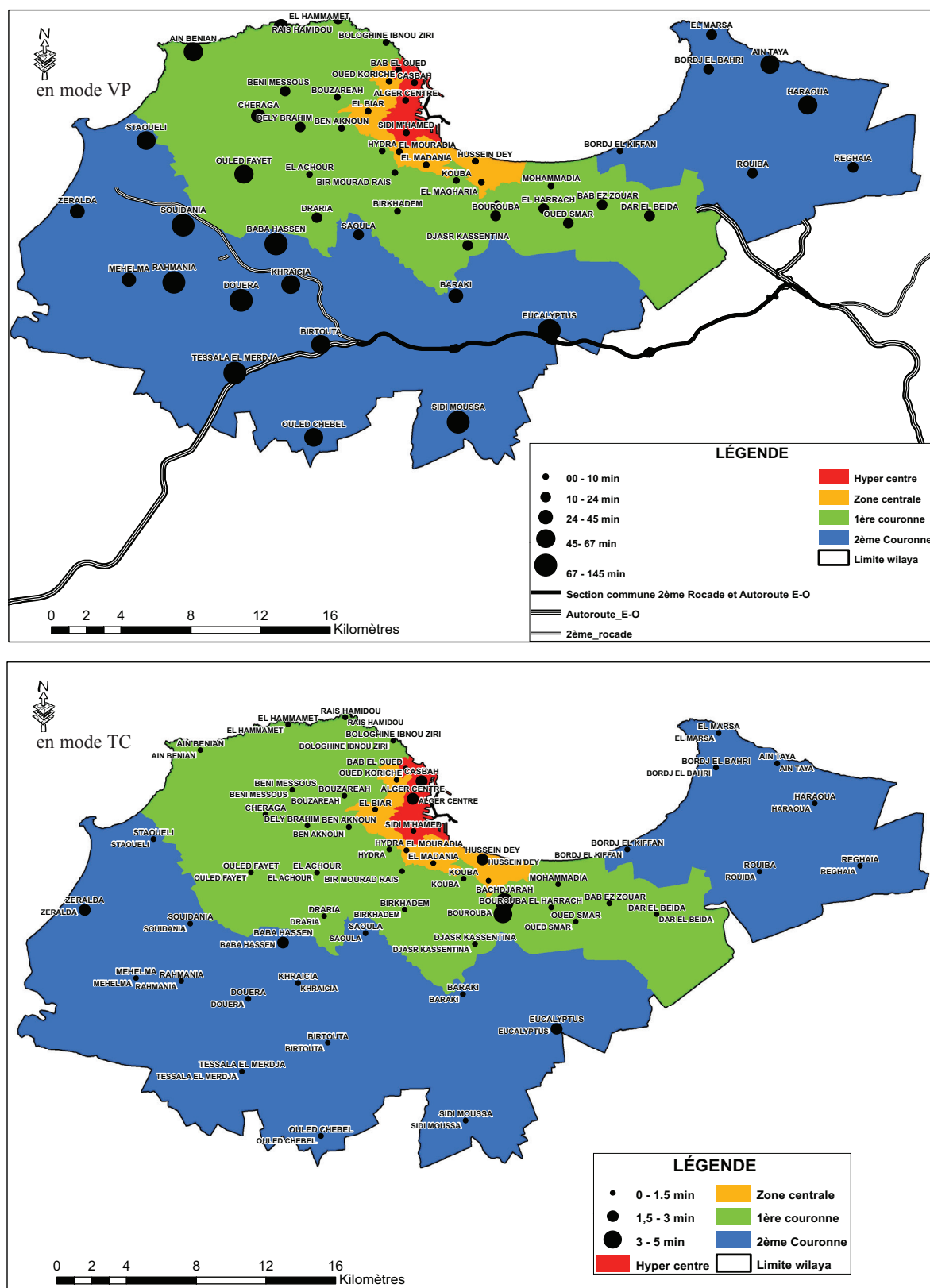


Figure 10 Gain d'accessibilité en mode VP et TC au niveau des ACL entre 2004 et 2015

Source : cartes élaborées par l'auteur

Un potentiel d'accessibilité de plus en plus renforcé dans l'espace périphérique algérois

Le nouveau modèle d'organisation spatiale de la ville d'Alger se base sur une trame radioconcentrique avec des rocadés d'une grande capacité, favorisant fortement les échanges entre les extrémités de la ville. Afin d'évaluer l'impact des projets routiers lancés depuis 2004 sur le niveau d'accessibilité de l'espace périphérique d'Alger, nous avons sélectionné l'ensemble des agglomérations situées dans la deuxième couronne d'Alger (22 Agglomérations Chefs-Lieux de commune (ACL) et 47 agglomérations secondaires (AS)) soit un total de 69 agglomérations. L'objectif est d'étudier l'évolution de l'accessibilité (2004 et 2014) uniquement entre les agglomérations périphériques, et notamment les agglomérations secondaires. Les calculs ont été faits sur la base d'une vitesse théorique.

Nous avons comparé deux variables :

- la première est le cumul des temps d'accès d'une agglomération vers les autres (indice Shimmel) entre 2004 et 2014.
- la deuxième est l'accessibilité moyenne : c'est-à-dire le temps d'accès moyen d'une agglomération vers l'ensemble des agglomérations.

La lecture des résultats du tableau 4 nous montre clairement les gains considérables des temps de parcours des déplacements entre l'ensemble des agglomérations (ACL et AS), situées au niveau de la couronne périphérique, qui est desservie par plusieurs axes autoroutiers.

En outre, l'examen des données du tableau 4 nous indique de façon significative le renforcement du potentiel d'accessibilité des agglomérations secondaires, ce qui représente un capital spatial décisif pour une éventuelle urbanisation et une stimulation de l'usage de la voiture. En effet, la baisse des temps d'accès engendrée par la deuxième rocade conjuguée avec une disponibilité foncière et une topographie qui ne présente aucune contrainte, constituent les facteurs d'une spéculation foncière qui sera suivie sans doute par une urbanisation avec un rythme soutenu. Ce qui accentuera cette situation est la connexion directe de la deuxième rocade d'Alger à l'autoroute Est-Ouest. Donc, tout l'espace situé autour de cette rocade sera convoité par l'ensemble des opérateurs économiques et des ménages à la recherche d'une position optimale pour répondre à leurs besoins quotidiens en matière de mobilité.

Cette nouvelle configuration spatiale du réseau routier provoque la baisse des temps d'accès généralisée sur l'ensemble de l'espace périphérique et, par conséquent, elle induit une contraction de l'espace, ce qui permettra d'atteindre de plus en plus les espaces éloignés dans un laps de temps court. Une telle mutation spatiale ne fait que renforcer la dépendance automobile dans cet espace fragile, caractérisé par un potentiel agricole important. L'analyse des données du trafic déjà évoquées plus haut

dans le texte témoigne directement des conséquences d'un tel aménagement.

La figure 11 présente une simulation de l'accessibilité au niveau de deux communes périphériques (Birtouta et Eucalystus). Ces deux communes sont limitrophes à la deuxième rocade et disposent d'une connexion directe à celle-ci. Afin de visualiser les mutations en termes de zone de desserte qu'a provoquée la mise en service de la deuxième rocade, nous avons effectué une simulation des temps d'accès entre le réseau de 2004 (avant la réalisation de la deuxième rocade) et 2014 (après la mise en service de la deuxième rocade).

L'analyse de la figure 11 traduit clairement le phénomène de contraction de l'espace sous l'effet de l'amélioration de la vitesse. À titre d'exemple, en 2004 la commune de Haraoua est située à une distance à vol d'oiseau de 20 km du centre de la commune des Eucalyptus. Un intervalle de temps de 30-35 min était nécessaire pour rejoindre cette commune à partir de l'ACL des Eucalyptus en mode automobile. Actuellement, pour la même distance la commune de Haraoua est située à une distance temps entre 20-25 min.

La réduction des temps d'accès donne une nouvelle perception à l'espace-temps. Les lieux se rapprochent de plus en plus sous l'effet de la vitesse. En effet, ce phénomène sera accentué à court et moyen terme avec la réalisation de la troisième et quatrième rocade d'Alger (Figure 4), ainsi que tous les aménagements (échangeur, pénétrante) qui accompagneront la réalisation de ces deux infrastructures.

La connexion de ces rocadés à l'autoroute Est-Ouest accentuera le phénomène d'étalement urbain dans tous les sens et produira en même temps un espace de plus en plus dépendant de la voiture particulière.

Tableau 4 Évolution des temps d'accès dans les agglomérations de la deuxième couronne d'Alger

Nom Agglomération	Type	2004		2015		Écart cumul	Écart Moyenne
		cumul des temps d'accès (Min)	Moyenne des temps d'accès (Min)	cumul des temps d'accès (Min)	Moyenne des temps d'accès (Min)		
BARAKI	ACL	1119,65	16,23	1053	15,26	66,65	0,97
BEN GHAZI	AS	1129,71	16,37	1077,56	15,62	52,15	0,76
BORDJ EL KIFFAN	ACL	1555,53	22,54	1532,46	22,21	23,07	0,33
EUCALYPTUS	ACL	1431,24	20,74	1126,63	16,33	304,61	4,41
HAY KOURIFA MOHAMED	AS	1424,5	20,64	1286	18,64	138,49	2,01
HAY EL DJOUMEHOURIA	AS	1479,48	21,44	1388,3	20,12	91,18	1,32
HAY MENASRIA	AS	1374,19	19,92	1307,94	18,96	66,24	0,96
AIR ALGÉRIE	AS	1299,54	18,83	1243,02	18,01	56,52	0,82
BIRTOUTA	ACL	1053,69	15,27	959,85	13,91	93,83	1,36
DOUAR BABA ALI	AS	1241,41	17,99	1172,63	16,99	68,77	1
BOUHADJA ALI	AS	1191,62	17,27	1090,37	15,8	101,25	1,47
BABA ALI ZOUINE	AS	1124,23	16,29	1048	15,19	76,23	1,1
SIDI M'HAMED	AS	1248,2	18,09	1132,64	16,42	115,56	1,67
ONAB	AS	1080,14	15,65	950,99	13,78	129,15	1,87
LAKHDAR	AS	1049,05	15,2	927,17	13,44	121,87	1,77
TESSALA EL MERDJA	ACL	1110,27	16,09	1003,86	14,55	106,41	1,54
SIDI ABED 1	AS	1290,62	18,7	1176,9	17,06	113,72	1,65
SIDI ABED 2	AS	1550	22,46	1436,28	20,82	113,72	1,65
OULED CHEBEL	ACL	1515,03	21,96	1416,99	20,54	98,04	1,42
M'HAMDIA MAHMOUDI	AS	1346,89	19,52	1245,64	18,05	101,25	1,47
CITE CHAÏBI	AS	1241,24	17,99	1139,99	16,52	101,25	1,47
SIDI MOUSSA	ACL	1591,74	23,07	1297,86	18,81	293,89	4,26
CITÉ RAÏS	AS	1544,52	22,38	1312,91	19,03	231,61	3,36
CITÉ NEZALI	AS	1433,46	20,77	1201,85	17,42	231,61	3,36
AIN TAYA	ACL	2108,27	30,55	1982,23	28,73	126,04	1,83
BORDJ EL BAHRI	ACL	1829,27	26,51	1791,99	25,97	37,29	0,54
EL MARSA	ACL	1950,59	28,27	1915,88	27,77	34,71	0,5
TAMENFOUST	AS	1996,43	28,93	1961,72	28,43	34,71	0,5
HARAOUA	ACL	2100	30,43	1995,74	28,92	104,25	1,51
ROUIBA	ACL	1664,6	24,12	1626,67	23,57	37,93	0,55
HAI ENNASR	AS	1592,49	23,08	1554,92	22,54	37,56	0,54
BEN DALI BEY	AS	1958,39	28,38	1917,65	27,79	40,75	0,59
HAI R' MEL	AS	1906,16	27,63	1787,1	25,9	119,06	1,73
REGHAIA	ACL	1837,56	26,63	1789,28	25,93	48,28	0,7
CITÉ MED DJEZZAR	AS	2173,85	31,51	2001,99	29,01	171,85	2,49
SAIDGHERBI EX MERAD	AS	2158,05	31,28	1953,65	28,31	204,4	2,96
CITÉ ZBARBAR	AS	1960,67	28,42	1911,28	27,7	49,39	0,72
STAOUELI	ACL	1618,08	23,45	1430,55	20,73	187,54	2,72
PALM BEACH	AS	1721,7	24,95	1543,08	22,36	178,62	2,59
ZERALDA	ACL	1534,97	22,25	1393,83	20,2	141,14	2,05

Nom Agglomération	Type	2004		2015		Écart cumul	Écart Moyenne
		cumul des temps d'accès (Min)	Moyenne des temps d'accès (Min)	cumul des temps d'accès (Min)	Moyenne des temps d'accès (Min)		
V.S.A BOUZEGZA	AS	1611,94	23,36	1463,88	21,22	148,05	2,15
BENAISSAHAMADANE	AS	1580,5	22,91	1439,69	20,87	140,81	2,04
KHELOUFIMILOUDI	AS	1676,83	24,3	1543,39	22,37	133,44	1,93
MAHAIDINE	AS	1555,5	22,54	1414,37	20,5	141,13	2,05
MEHELMA	ACL	1506,06	21,83	1388,52	20,12	117,53	1,7
SIDI ABDELLAH	AS	1488,64	21,57	1325,48	19,21	163,16	2,36
ZAATRIA	AS	1507,43	21,85	1458,23	21,13	49,21	0,71
8-MAY-45	AS	1448,11	20,99	1309,72	18,98	138,39	2,01
RAHMANIA	ACL	1463,3	21,21	1238,34	17,95	224,95	3,26
NAAMANELAMRI	AS	1385,54	20,08	1138,6	16,5	246,94	3,58
SOUIDANIA	ACL	1488,05	21,57	1266,9	18,36	221,15	3,21
LE PLATEAU	AS	1563,76	22,66	1272,09	18,44	291,67	4,23
DOUERA	ACL	1208,03	17,51	1027,99	14,9	180,04	2,61
D'KAKNA	AS	1291,98	18,72	1239,99	17,97	51,99	0,75
OULEDMENDIL	AS	1278,6	18,53	1087,06	15,75	191,54	2,78
RAMDANIA	AS	1344,58	19,49	1296,1	18,78	48,48	0,7
HADJ YAKOUB	AS	1282,8	18,59	1225,92	17,77	56,88	0,82
CITÉ TELEGRAPHE	AS	1391,33	20,16	1198,82	17,37	192,51	2,79
CÔTE VERTE	AS	1453,24	21,06	1286,41	18,64	166,83	2,42
BABA HASSEN	ACL	1371,06	19,87	1123,07	16,28	247,99	3,59
KHERAICIA	ACL	1151,11	16,68	1029,37	14,92	121,74	1,76
BEN CHAOUA	AS	1149,11	16,65	1061,21	15,38	87,9	1,27
SIDI SLIMANE	AS	1135,68	16,46	1066,07	15,45	69,61	1,01
LAROUCI	AS	1069,39	15,5	946,97	13,72	122,42	1,77
ABDI	AS	1051,43	15,24	932,76	13,52	118,68	1,72
CHERCHALI	AS	1170,43	16,96	1097,07	15,9	73,37	1,06
SAOULA	AS	1192,78	17,29	1152,42	16,7	40,36	0,58
OULED BELHADJ	AS	1098,49	15,92	1023,53	14,83	74,96	1,09
BABA ALI	ACL	1078,31	15,63	1001,45	14,51	76,86	1,11

Source : élaboré par l'auteur

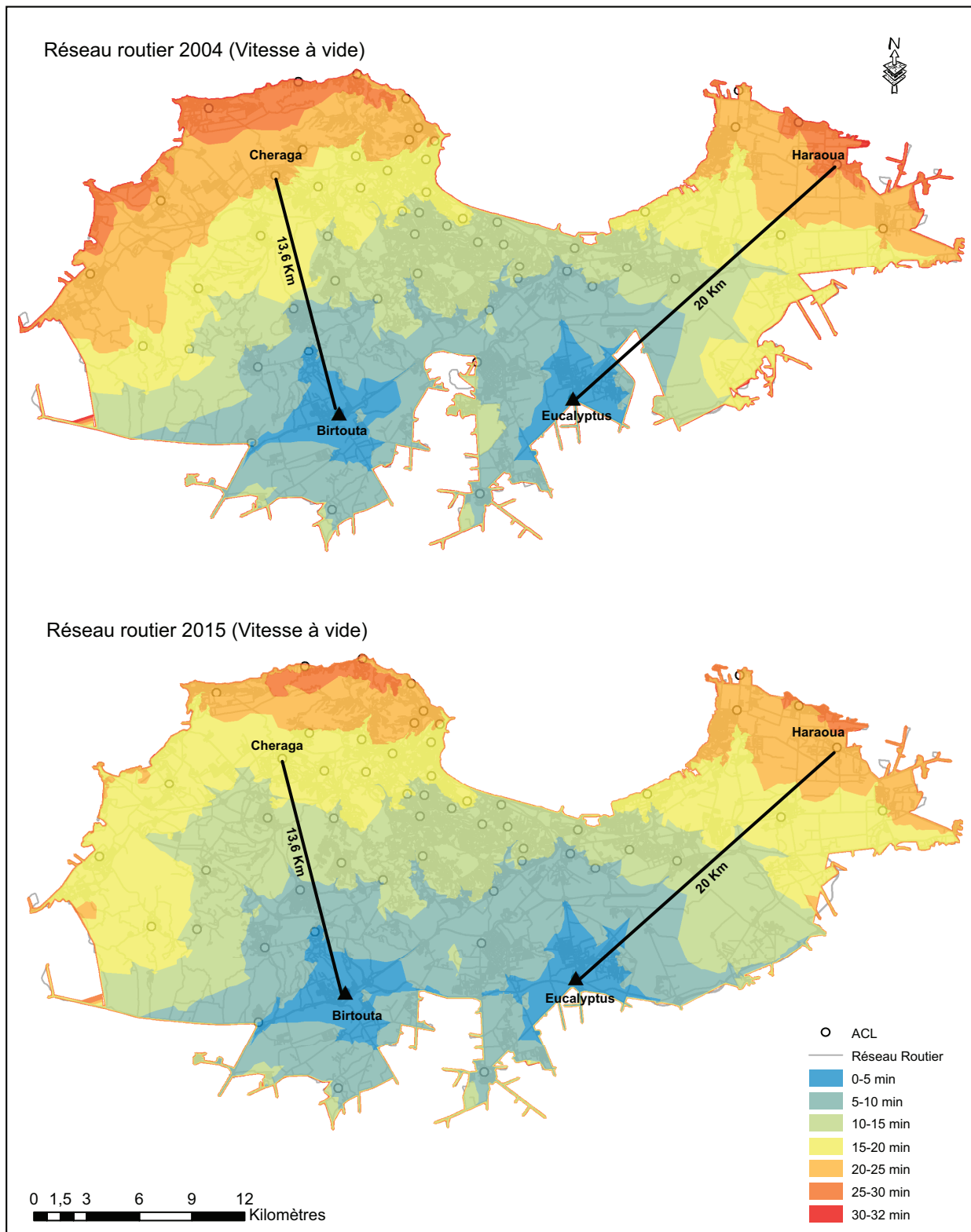


Figure 11 Accessibilité depuis les communes de Birtouta et Eucalyptus
Source : cartes élaborées par l'auteur (2014)

4. Conclusion

Historiquement, à Alger l'essor considérable de la voiture s'explique d'abord par le penchant des hommes pour cette machine qui leur offre une grande liberté de déplacement. La flexibilité, les vitesses pratiquées sur les réseaux routiers et le confort offert par l'automobile sont des paramètres qui offrent une supériorité remarquable de la voiture par rapport aux autres modes de transport. Les résultats obtenus dans ce travail se résument en trois points essentiels :

- La dépendance automobile est une réalité en cours de construction à Alger. L'évolution de la motorisation, l'accroissement du parc automobile et l'essor considérable de la route, sont les paramètres clés de cette dépendance. Les solutions préconisées par les pouvoirs publics pour solutionner les problèmes de mobilité à Alger sont souvent orientés vers la réalisation de l'infrastructure routière au détriment de la mise en place d'un système de transport performant. Il est plus facile, notamment pour les politiciens, de convaincre la population de la prise en charge de la demande croissante des déplacements en lançant plusieurs chantiers (deuxième, troisième et quatrième rocade) que de réfléchir à des stratégies de gestion qui exigent une logistique organisationnelle, qui doivent s'inscrire dans la durée.

- L'efficacité remarquable du système automobile par rapport au système de transport sous l'angle de l'accessibilité est très claire à Alger. L'apport des projets tant attendus (métro, tramway) est beaucoup plus quantitatif que qualitatif. Les transports en commun à Alger sont loin de répondre aux aspirations des usagers, et ils donnent l'image d'un réseau sans cohérence.

- L'espace périphérique s'affiche comme le lieu par excellence du développement de l'automobile, en offrant des niveaux d'accessibilité routière remarquables. Les différentes rocades autoroutières favorisent tout l'espace périphérique algérois. Ce dernier s'adapte progressivement à un usage intensif des déplacements en voiture particulière, notamment dans un pays où le prix des carburants est significativement subventionné par l'État.

Face à cette situation critique et afin d'anticiper la mise en place d'un véritable phénomène « d'enfer du réseau », notamment avec l'achèvement de tout le paysage routier prévu dans les différents documents de planification, notre analyse indique que les autorités devraient mettre en œuvre les mécanismes nécessaires pour briser ce « cercle magique ».

Références

1. Dupuy G (1995) Les territoires de l'automobile. Anthropos, Paris, 244 p
2. Hall P (1988) Cities of Tomorrow. Blackwell, Oxford, 474 p
3. Illich I (1973) Énergie et équité. Éditions du Seuil, Paris, 33 p
4. Kenworthy JR, Laube FB (1996) Automobile dependence in cities : an international comparison of urban transport and land use patterns with implications for sustainability. Environmental Impact Assessment Review 16:279–308
5. Newman PG, Kenworthy JR (1989) Cities and automobile dependence: an international sourcebook. Gower Technical, 388 p
6. Newman PW, Kenworthy JR (1996) The land use–transport connection: An overview. Land Use Policy 13:1–22
7. Dupuy G (2002) Cities and automobile dependence revisité : les contrariétés de la densité. Revue d'Économie Régionale & Urbaine 01:141–156
8. Orfeuil JP (2001) Problèmes politiques et sociaux : dossiers d'actualité mondiale. N°851-852 février. Documentation Française, Paris, 120 p
9. Wiel M (1999) La Transition urbaine: ou le passage de la ville pédestre à la ville motorisée. Éditions Mardaga, Paris, 164 p
10. Merlin P (1985) Les politiques de transport urbain. La documentation française, Paris, 142 p
11. Bonnafous A, Puel H (1983) Physionomies de la ville. Éditions ouvrières, Paris, 171 p
12. Wiel M (1998) Comment gérer la transition urbaine. Recherche-Transports-Sécurité 58:3–20
13. Dupuy G (1999) La dépendance automobile: symptômes, analyses, diagnostic, traitements. Anthropos, Paris, 160 p
14. Héran F (2001) La réduction de la dépendance automobile. Cahiers Lillois d'Économie et de Sociologie 37:61-86
15. Motte-Baumvol B (2007) La dépendance automobile pour l'accès des ménages aux services : Le cas de la grande couronne francilienne. Revue d'Économie Régionale & Urbaine 05:897-919
16. Dupuy G (2011) Fracture et dépendance : l'enfer des réseaux ? Flux 01:06–23
17. Recensement Générale de la Population et de l'Habitat « RGPH » 1998-2008.
18. Office National des Statistique « ONS » (2011) Parc national automobile. Bulletin statistique N°618, Alger
19. Organisme National du Contrôle Technique des Travaux Publics « CTTTP » (2006) Étude de trafic sur les 110 carrefours stratégiques d'Alger. Alger, 112 p
20. Direction des Transports de la Wilaya d'Alger « DTW » (2013) Monographie statistique. Alger
21. Boubakour F, Bencherif H (2013) Evolution du transport urbain en Algérie : du mode artisanal à la régulation par l'État. Géotransports 1-2:91-104
22. Bakour M (2016) La mobilité urbaine et la planification des réseaux de transport dans un contexte de projet de renouvellement urbain : cas d'Alger. Thèse de doctorat, EPAU, Alger 306 p

23. Baouni T, Hadjiedj A (2000) Transport et politique urbaine dans l'agglomération d'Alger. Bulletin de l'Association de géographes français 77:295-304
24. Chabane L (2010) Inégalité spatiale de l'offre en transport urbain de voyageurs par bus à Alger. Conférence du CODATU XIV sur le transport durable et la qualité de vie dans la ville, Buenos Aires
25. Ministère des Transports (2004) Étude du plan de transport et de circulation d'Alger, Rapport de diagnostic, Version définitive. Alger, 290 p
26. Machade-Leon J, de Oña R, Baouni T, de Oña J (2017) Railway transit services in Algiers: priority improvement actions based on users perceptions. Transport Policy 53:175-185
27. Baouni T (2017) Les transports collectifs sur rail à Alger : état des lieux et enjeux d'avenir. Transports 504:20-25
28. CERTU (2006) Calculs d'accessibilité: impact des spécifications du réseau routier sur les calculs d'accessibilité. Lyon, 41 p. [En ligne], URL : <http://lara.inist.fr/handle/2332/578>
29. Bavoux JJ, Beaucire F, Chapelon L, Zembri P (2005) Géographie des transports. Armand Colin, Paris, 231 p
30. Thevenin T (2002) Quand l'information géographique se met au service des transports publics urbains Une approche spatio-temporelle appliquée à l'agglomération bisontine. Thèse de doctorat, Université de Franche-Comté, 260 p
31. L'Hostis A (1996) Transports et Aménagement du territoire: cartographie par images de synthèse d'une métrique réseau. Mappemonde 03:37-43
32. L'Hostis A (1997) Images de synthèse pour l'Aménagement du territoire : La déformation de l'espace par les réseaux de transport rapide. Thèse de doctorat, Université François Rabelais, Tours, 310 p
33. Pumain D, Bretagnolle A, Degorge-Lavagne M (1999) La ville et la croissance urbaine dans l'espace-temps. Mappemonde 55:38-42
34. Mathis P (2003) Graphes et réseaux: modélisation multiniveau. Hermès science publications, Paris, 361 p
35. Genre-Grandpierre C (2000) Forme et fonctionnement des réseaux de transport: approche fractale et réflexions sur l'aménagement des villes. Thèse de doctorat, Université de Besançon, 378 p
36. Gleyze JF (2007) Effets spatiaux et effets réseau dans l'évaluation d'indicateurs sur les nœuds d'un réseau d'infrastructure. *Cybergeo* :European Journal of Geography, [En ligne], Systèmes, Modélisation, Géostatistiques, document 370, mis en ligne le 15 avril 2007, consulté le 14 août 2014. URL : <http://cybergeo.revues.org/5532>
37. Conesa A, L'Hostis A (2010) Définir l'accessibilité intermodale. In : Banos A, Thévenin T, Systèmes de transport urbain. Hermès-Lavoisier, Paris, pp 1-24
38. Gleyze J-F (2001) Réseaux, Territoires, et Accessibilité. Laboratoire COGIT, 136 p, [En ligne], URL : http://recherche.ign.fr/labos/cogit/pdf/RAPPORTS/Gleyze_rapport_reseaux.pdf
39. Appert M, Chapelon L (2003) Variabilité de la performance des réseaux routiers : application à la région urbaine de Londres. In : Mathis P, Graphes et Réseaux Modélisation Multiniveau. Edition Hermès science publications, Paris, 361 p
40. Chapelon L (2006) Organisation spatiale urbaine et desserte autoroutière en Languedoc-Roussillon. 16 p. [En ligne], URL : <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00130971>
41. Hilal M (2004) Accessibilité aux emplois en France : le rôle de la distance à la ville. *Cybergeo* : European Journal of Geography, [En ligne] URL : <http://cybergeo.revues.org/2790>
42. Organisme National de Contrôle Technique des Travaux Public « CTTP » (1997) Diagnostic de la rocade Sud d'Alger, rapport d'étude de trafic routier. Alger, 82 p
43. Organisme National de Contrôle Technique des Travaux Public « CTTP » (2007) Diagnostic de la rocade Sud d'Alger rapport d'étude de trafic routier. Alger, 56 p
44. Banzo M, Pato Silva I, Valette E (2007) Lisbonne en ses périphéries. Presses Univ. du Mirail, 156 p
45. Organisme National de Contrôle Technique des Travaux Public « CTTP » (2013) Diagnostic de la deuxième rocade d'Alger, Etude de trafic routier. Alger, 62 p
46. Organisme National de Contrôle Technique des Travaux Public « CTTP » (2006) Étude de schéma Directeur Routier et Autoroutier 2005-2025 rapport de synthèse. Alger, 70 p