

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET  
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE MANAGEMENT  
ENSM, KOLÉA  
MASTER ACADÉMIQUE EN ÉCONOMIE INDUSTRIELLE  
DES RÉSEAUX ET INFRASTRUCTURES

MÉMOIRE DE FIN DE CYCLE  
THÈME

**ÉVALUATION DES COÛTS D'UN SERVICE DE  
TRANSPORT URBAIN  
LE CAS DU METRO D'ALGER**

Présenté par :

Mlle. HACIMI Djamila

Encadré par :

Dr. BENHASSINE Wassim

ANNÉE 2014 – 2015



## *Remerciements*

Je tiens à exprimer mes remerciements les plus sincères à mon encadreur Dr. BENHASSINE Wassim de m'avoir soutenue, encouragée, orientée, conseillée et aidée du début jusqu'à la fin de la réalisation de ce mémoire.

Je tiens à remercier également le professeur GASMI Farid de m'avoir proposé ce sujet de recherche, pour le suivi de la procédure de communication avec le lieu de stage et pour ses orientations judicieuses.

Mes remerciements s'adressent aussi à tout le personnel de l'EMA, à ma tutrice Mlle. Sarah Bouraya et particulièrement à Mr. Leulmi de m'avoir fait confiance, accueillie au sein de sa direction.

Ce travail est le fruit de deux années de formation, je profite donc de l'occasion pour remercier l'ensemble des professeurs qui nous ont enseignés à l'ENSM.

Je remercie particulièrement Mr. DJOUADI Hamza, Mlle FOURAR Imene, Mlle. HACIMI Samira, et Mlle. HADDAD Samiha.

Enfin, je remercie mon père, mes sœurs, mes frères, mes amis et mes camarades et toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

*Djamila Hacimi*

## RÉSUMÉ

Le calcul et la connaissance fine d'une entreprise de ses coûts, deviennent actuellement une nécessité pesante et urgente. Les entreprises de transports comme toute entreprise industrielle sont concernées par le calcul dès leurs coûts d'autant plus de la spécificité de l'offre et de la demande de ces produits et services. Les coûts représentent le degré de l'efficacité des entreprises ainsi que la rentabilité de ses services, ils constituent également un moyen d'aide à la décision surtout lorsqu'il s'agit d'une fixation de prix de vente ou de gestion de portefeuilles de service.

Dans ce présent mémoire nous nous intéressons au secteur du transport public urbain en particulier le transport par métro à Alger. L'objectif de notre travail est d'analyser, et mesurer le coût unitaire réel du ticket du transport par métro à Alger. Pour ce faire, nous avons, dans le premier chapitre, établi une analyse relativement fine de réseau du transport urbain. Ensuite, dans le deuxième chapitre, on présentera des démarches les plus adéquates pour optimiser la tarification de réseau du transport urbain. Dans le troisième et dernier chapitre, nous avons mené une analyse des coûts de l'entreprise métro d'Alger. D'abord, nous déterminons les principaux concepts et définitions liées à la notion de coûts économiques ainsi que les principales méthodes utilisées pour les calculer. Ensuite, nous mettons l'accent sur la structure des coûts au niveau de l'EMA. Nous clôturons le chapitre par des simulations du coût moyen du ticket du « métro d'Alger », cela nous a permis de conclure que le prix du ticket imposée par l'État, fixé à 50 DA ne permet pas à l'entreprise de couvrir la totalité de ses coûts d'exploitations et d'investissement. De ce fait, l'État verse au profit de l'entreprise des subventions pour combler ce déficit et assurer la continuité du service. Néanmoins une augmentation de la fréquentation des passagers de 30%, permet à l'EMA d'atteindre un équilibre budgétaire.

**Mot clés :** transport urbain, métro d'Alger, la régulation tarifaire, coût de transport, coût unitaire.

## **ABSTRACT**

Calculation and detailed knowledge of company's costs have currently become of great urgent necessity. Companies of transport like any industrial enterprise are concerned with the calculation of their costs, especially the specificity of supply and demand of these products and service. Costs represent the degree of business efficiency and profitability of its services; they also provide a means of decision support especially when it comes to fixing a selling price or portfolio Service.

In this study, we are interested in the urban public transport sector in particular of transport by subway in Algiers. Our study aims to analyze and measure the real unit cost of a subway ticket. To get to that, we have in the first chapter, a relatively detailed analysis of the urban transport network, and then in the second chapter, we introduce the most appropriate steps to optimize the pricing of urban transport network. In a third and final chapter, we conducted an analysis of costs of the enterprise Algiers Subway (enterprise metro d'Alger-EMA). First, we identify the key concepts and definitions related to the concept of economic costs and the main methods used to calculate them. Then we focus on the structure of the costs at the level of the EMA. We enclose the chapter by simulations of the average cost of a ticket of the « Algiers subway », it allowed us to conclude that the price of the ticket been imperative by the State, fixed to 50 DA does not allow the company to cover all of his cost of operations and investment. Therefore, the State pays for the benefit of the company of subsidies to cover this deficit and to insure the continuity of the service. However, an increase in passenger traffic by 30% enabled EMA to achieve a balanced budget.

**Key Words:** Urban transport, Algiers Subway, regulation of pricing, transportation cost, unit cost.

## ملخص:

أصبحت سيطرة الشركة على تكاليفها ضرورة ملحة وعاجلة تجعل من شركات النقل -مثلها مثل أي مؤسسة صناعية-مهمّة بحساب التكاليف خصوصا بتنوع العرض والطلب على هذه المنتجات والخدمات، هذه التكاليف تمثل درجة كفاءة الشركات وكذا مردودية هذه الخدمات، بل وأيضا وسيلة لاتخاذ القرارات، خاصة إذا تعلق الأمر بضبط أسعار المبيعات أو تسيير محفظة الخدمات.

في هذه المذكرة، سوف نهتم بقطاع النقل الحضري الجماعي، بالأخص خدمة النقل "مترو الجزائر"، الهدف من هذه الدراسة هو تحليل وقياس تكلفة الوحدة الحقيقية للتذكرة لخدمة النقل بالمترو. لهذا الغرض، قمنا من خلال الفصل الأول بتحليل دقيق لقطاع النقل الحضري، في الفصل الثاني، قمنا بعرض المقاربة الأمثل اللازمة لتحسين التسعير في هذا القطاع. وفي فصل ثالث، تطرقنا لتحليل تكاليف النقل لمؤسسة "مترو الجزائر"، أولا بتعريف المصطلحات حول التكاليف الاقتصادية وكذا شرح أهم الطرق المستعملة لحسابها، ثم نركز اهتمامنا على هيكل تكاليف النقل الحضري لهذه المؤسسة وهذا بعرض تطبيق نحلل من خلاله تكاليف هذه الخدمة. لقد توصلنا من خلال هذا إلى أن تسعيرة التذكرة المفروضة من قبل الدولة، والمحددة بـ 50 دينار، لا تسمح للشركة بتغطية تكاليف عملياتها واستثماراتها كاملة. لذلك تدفع الدولة لفائدة الشركة إعانات تضمن سد هذه الفجوة وتضمن استمرار توفير خدمات هذه الشركة. ولقد استنتجنا كذلك أنه بزيادة في حركة المسافرين بنسبة 30٪، يمكن مؤسسة "مترو الجزائر" تحقيق ميزانية متوازنة.

## الكلمات المفتاحية:

النقل الحضري، مترو الجزائر، ضبط الأسعار، تكاليف النقل، تكلفة الوحدة.

## LISTE DES ABREVIATIONS

Abréviati <u>o</u> n	Significati <u>o</u> n
<b>AOTU</b>	<b>A</b> utorité <b>O</b> rganisatrice des <b>T</b> ransports <b>U</b> rbains
<b>Cm</b>	<b>C</b> oût <b>m</b> arginale
<b>CM</b>	<b>C</b> oût <b>M</b> oyen
<b>CFM</b>	<b>C</b> oût <b>F</b> ixe <b>M</b> oyen
<b>CVM</b>	<b>C</b> oût <b>V</b> ariable <b>M</b> oyen
<b>CT</b>	<b>C</b> oût <b>T</b> otal
<b>CMILT</b>	<b>C</b> oûts <b>M</b> oyens <b>I</b> ncrémentaux à long <b>T</b> erme
<b>CERTU</b>	<b>C</b> entre d'Etude sur les <b>R</b> éseaux, les <b>T</b> ransports, l' <b>U</b> rbanisme et <b>C</b> onstruction Publiques
<b>EMA</b>	<b>E</b> ntreprise <b>M</b> éto d' <b>A</b> lger
<b>ETUSA</b>	<b>E</b> tablishement <b>P</b> ublic de <b>T</b> ransport <b>U</b> rbain et <b>S</b> uburbain d' <b>A</b> lger
<b>EPIC</b>	<b>E</b> tablishement <b>P</b> ublic à caractère <b>I</b> ndustriel et <b>C</b> ommercial
<b>ECPR</b>	<b>E</b> fficient <b>C</b> omponent <b>P</b> ricing <b>R</b> ule
<b>FDC</b>	<b>F</b> ully- <b>D</b> istributed- <b>C</b> ost
<b>IR</b>	<b>I</b> ndustrie du <b>R</b> éseau
<b>NTIC</b>	<b>N</b> ouvelles <b>T</b> echnologies de l' <b>I</b> nformation et de la <b>C</b> ommunication
<b>OCDE</b>	<b>O</b> rganisation de <b>C</b> oopération et de <b>D</b> éveloppement <b>E</b> conomique
<b>P</b>	<b>P</b> rix
<b>RATP</b>	<b>R</b> égie <b>A</b> utonomie des <b>T</b> ransports <b>P</b> ariens
<b>RER</b>	<b>R</b> éseau <b>E</b> xpress <b>R</b> égional
<b>RM</b>	<b>R</b> ecette <b>M</b> oyen
<b>Rm</b>	<b>R</b> ecette <b>M</b> arginal
<b>SC</b>	<b>S</b> urplus de <b>C</b> onsummateu

## LISTE DES TABLEAUX

N°	TABLEAU	PAGE
<b>1</b>	découpage des coûts total d'exploitation du l'EMA par activités	<b>68</b>
<b>2</b>	récapitulatif des coûts totaux fixes et variables des frais d'exploitation du métro d'Alger en % par activité durant la période 2012 – 2018.	<b>69</b>
<b>3</b>	les charges d'assurance du l'EMA	<b>72</b>
<b>4</b>	récapitulatif des frais fixes et variables du coût total intégré dans le prix de vente du ticket du transport par métro à Alger durant la période 2012 - 2018.	<b>74</b>
<b>5</b>	l'évolution de la fréquentation des passagers par métro à Alger durant la période 2012 – 2018.	<b>76</b>
<b>6</b>	les coûts moyens fixes et variables d'un ticket du métro à Alger durant la période 2012 -2018	<b>78</b>
<b>7</b>	le coût moyen unitaire d'un ticket du transport par métro à Alger durant la période 2012 - 2018.	<b>79</b>
<b>8</b>	Scénarii sur l'augmentation de la fréquentation des passagers par métro à Alger en % par an durant la période 2015 -2018	<b>81</b>
<b>9</b>	le coût moyen unitaire selon les différents scénarii de la fréquentation des passagers par métro à Alger durant la période 2015 - 2018	<b>82</b>
<b>10</b>	les coûts dus à l'ouverture de nouvelles stations du métro à Alger	<b>84</b>
<b>11</b>	Coût moyen unitaire selon les différents scénarii de fréquentation et la croissance des coûts dus à l'ouverture de nouvelles stations du métro à Alger durant la période 2012- 2018	<b>85</b>

## LISTE DES FIGURES

<b>N°</b>	<b>FIGURE</b>	<b>PAGE</b>
<b>1</b>	architecture des industries de réseau en trois couches	<b>12</b>
<b>2</b>	sous-additivité et coût moyen décroissant	<b>36</b>
<b>3</b>	le monopole maximise son profit en vendant à un prix supérieur Cm	<b>38</b>
<b>4</b>	tarification au coût marginal et déficit	<b>40</b>
<b>5</b>	tarification de moindre mal	<b>47</b>
<b>6</b>	le découpage des coûts d'investissements du l'EMA	<b>66</b>
<b>7</b>	récapitulatif des coûts totaux fixes et variables des frais d'exploitation du l'EMA durant la période 2012 - 2018	<b>71</b>
<b>8</b>	évolution de la fréquentation des passagers par métro d'Alger durant la période 2012 - 2018	<b>77</b>

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION GENERALE.....</b>	<b>01</b>
<b>CHAPITRE I : L'ECONOMIE DE RESEAU DU TARNSPORT URBAIN.....</b>	<b>07</b>
SECTION N° 1 : aperçu théorique de réseau du transport urbain.....	09
SECTION N° 2 : les spécifiques de réseau du transport urbain.....	13
SECTION N° 3 : évolution de réseau du transport urbain en Algérie.....	21
SECTION N°4 : présentation du l'Entreprise Métro d'Alger –EMA.....	27
<b>CHAPITRE II : LA REGULATION TARIFAIRE DE RESEAU DU TRANSPORT URBAIN.....</b>	<b>32</b>
SECTION N°1 : la notion de monopole .....	34
SECTION N°2 : la régulation tarifaire de réseau du transport urbain .....	39
SECTION N°3 : les objectifs de la tarification du transport urbain .....	53
<b>CHAPITRE III : ANALYSE DES COÛTS DU TRANSPORT URBAIN LE CAS : ENTREPRISE METRO D'ALGER .....</b>	<b>57</b>
SECTION N°1 : les différents notions relatives aux coût économiques.....	59
SECTION N°2 : évaluation des coûts du l'entreprise métro d'Alger .....	64
<b>CONCLUSION GENERALE.....</b>	<b>88</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>92</b>
<b>ANNEXE.....</b>	<b>99</b>
<b>TABLE DES MATIERES</b>	

# **INTRODUCTION GENERALE**

Les transports urbains jouent un rôle crucial dans le développement des villes à travers le monde et permettent de booster le bien-être de la population dans une optique de développement durable des agglomérations. Merzoug et Belkhiri (2009, p.5-7) estiment que « *Le transport occupe dans la sphère économique une place de premier ordre ; il est l'épine dorsale de toute économie. Il permet de dynamiser les échanges dans toutes leurs dimensions spatiales (nationale, régionale et internationale)* »<sup>1</sup>. À cet égard, l'optimisation de la mobilité est indispensable pour le renforcement de la compétitivité économique des territoires.

Sur le plan social, le transport urbain facilite les déplacements à un coût raisonnable, par rapport à l'utilisation d'un véhicule individuel qui pèse lourdement sur le budget des usagers, le budget du transport peut ainsi représenter jusqu'à 30% des revenus des ménages. Il permet entre autres de façonner les villes et les régions en favorisant la mobilité des personnes.

De ce fait, le transport représente un des piliers fondamentaux du développement durable et de la prospérité de tout pays. Des systèmes de transport efficaces et des réseaux modernes sont donc une nécessité pour le développement économique, l'amélioration du bien-être social, et la préservation de l'environnement.

Le transport urbain utilise des infrastructures lourdes qui nécessitent des grands investissements, tel que la construction des gares, des voies et l'acquisition du matériel roulant. Cependant les clés de financement dépendent de la tarification qui a un effet direct sur la couverture, soit relative ou complète des coûts.

Les pouvoirs publics représentent l'un des contributeurs les plus importants en ce qui concerne le financement des transports urbains que ce soit pour leurs infrastructures ou leur fonctionnement. C'est la mise à disposition de moyens de transport, dans le cadre d'obligations de service public, qui justifie son financement.

---

<sup>1</sup>MERZOUG, S. et A. BELKHIRI, « *La problématique du financement des infrastructures de transport à la lumière de la crise financier mondiale : cas de l'Algérie* », 2009, Algérie. Disponible sur : <http://www.iefpedia.com/france/wp-content/uploads/2009/12/LA-PROBLEMATIQUE-DU-FINANCEMENT-DES-INFRASTRUCTURES-DE-TRANSPORT-%C3%81-LA-LUMIERE-DE-LA-CRISE-FINANCIERE-MONDIALE-CAS-DE-L%E2%80%99ALGERIE-%E2%80%93-MERZOUG-Slimane.pdf>.

En Algérie, le secteur du transport connaît une véritable mutation. En effet, afin de rendre ce secteur plus performant et -efficace, un grand nombre de projets ont été réalisés où sont en phase de réalisation. Sous le régime de l'économie planifiée, l'État subventionnait une gamme variée de biens et services et finançait intensément des infrastructures de transport : routes, voies ferrées, aéroport. Les transports urbains ne semblent pas avoir bénéficié des mêmes faveurs, hormis le cas du métro d'Alger.

En effet, en 1982, à l'occasion du lancement du projet métro d'Alger, l'État s'est fortement impliqué financièrement pour la première fois en matière de transport urbain. Cette implication s'est poursuivie puisqu'en 1984, le ministère des Transports s'est vu confier la mission d'encadrer et d'orienter le développement des transports urbains qui doivent remplir une mission de services publics et doivent donc être pris en charge par les pouvoirs publics.

La régulation tarifaire des réseaux du transport urbain nécessite une connaissance des coûts supportés par les gestionnaires. La valorisation des coûts est également cruciale pour l'opérateur du métro d'Alger. Elle constitue un outil d'aide à la décision. BOQUIN (2000) souligne que le calcul des coûts est l'un des principaux outils de la comptabilité de gestion dont le rôle est de « *produire des informations qui permettent de modéliser la relation entre les ressources mobilisées et consommées, et les résultats obtenus en contrepartie, à la fois dans une optique prévisionnelle pour aider les décideurs, et dans une optique rétrospective pour mesurer la performance. Comme toute modélisation, celle qu'emploie la comptabilité de gestion est une vérité relative, une construction parmi d'autres possibles* »<sup>2</sup>. Cependant, la détermination des coûts est souvent complexe en raison de la diversité des méthodes utilisées, des concepts, des interprétations et des données de départ. Généralement, le choix de la méthode la plus adaptée est déterminé par la nature du problème traité et par la finalité du calcul des coûts.

---

<sup>2</sup>BEATRICE, GIRARDI « Régulation des tarifs d'interconnexion : analyse en vue de déterminer son impact sur les systèmes comptables des entreprises de Télécoms », p4.disponible sur : <http://basepub.dauphine.fr/bitstream/handle/123456789/3277/Girardi.pdf>.

Le coût représente le montant exprimé généralement en monnaie des charges nécessaires à l'acquisition ou à la production d'un bien ou d'un service. Les économistes ont proposé plusieurs méthodes d'allocations des coûts basés sur la comptabilité de l'opérateur. Ils consistent à allouer les coûts historiques aux différents services selon des principes édictés par le régulateur. D'autres estiment les coûts en reconstituant les réseaux à partir des technologies actuelles disponibles, c'est ce qu'on appelle les coûts prospectifs.

Le présent mémoire est le fruit de trois mois de stage au sein de l'entreprise métro d'Alger « EMA », a pour but d'examiner de manière explicite les aspects liés aux tarifs ainsi ceux liés aux coûts de l'entreprise du métro d'Alger, à travers notamment ceux du service de la ligne 1 du métro d'Alger. L'objectif principale de notre mémoire est d'évaluation des coûts engendrés par les services du métro d'Alger et de voir quand est-ce que l'EMA atteint l'équilibre budgétaire. Nous pouvons donc poser la question principale de notre étude comme suit :

**« Quelles sont les mesures qui permettent à l'entreprise métro d'Alger de fixer le tarif de ticket du métro afin d'atteindre un équilibre budgétaire ? ».**

De cette question principale trois autres sous questions en découlent :

- Est-ce que la tarification du ticket du métro vendu par l'entreprise métro d'Alger permet de couvrir la totalité de ses frais ?
- Quelles sont les démarches les plus adéquates pour optimiser la tarification ?
- Quand et comment l'EMA arrive-elle à couvrir ces coûts et atteindre l'équilibre budgétaire ?

Afin de répondre à ces questions nous avons émis les hypothèses suivantes :

- **Hypothèse 1** : le tarif du ticket du métro d'Alger ne reflète pas systématiquement la vérité des coûts et ne permet pas donc de couvrir ces frais d'exploitation et d'investissement.
- **Hypothèse 2** : une augmentation dans la fréquentation des usagers du métro à Alger, permet à l'EMA d'optimiser sa tarification.
- **Hypothèse 3** : La croissance des coûts dus à l'ouverture des nouvelles stations ne permettent pas à l'EMA d'atteindre un équilibre budgétaire.

### **Choix et intérêt du sujet**

L'intérêt que nous portons à ce sujet n'est pas moindre car son domaine d'analyse fait l'objet d'un choix judicieux. Il permet aux gestionnaires de l'entreprise métro d'Alger de trouver des solutions pour arriver à faire des bénéfices par tous les moyens et de couvrir au moins ces frais d'exploitation et d'investissement, et de procurer une meilleure lisibilité de l'évolution des coûts. En effet, nous allons évaluer les coûts engendrés par les services du métro d'Alger.

Le choix de notre thème est motivé par un intérêt particulier pour le secteur du transport qui connaît en Algérie de sérieux problèmes. Dans une telle situation, le métro représente une lueur d'espoir pour les Algériens (autorités et citoyens) pour arriver enfin à trouver une solution au problème de la circulation qui dure depuis trop longtemps dans les grandes villes, notamment Alger.

De plus, le fait que le transport via le métro représente une industrie de réseau, basée sur une importante infrastructure, a fait réunir tous les éléments nécessaires pour faire de ce sujet un thème de mémoire de fin d'études du Master Economie Industrielle des Réseaux et Infrastructures (EIRI). En outre, le nombre réduit des études et travaux de recherche sur ce secteur, nous a encouragés pour continuer dans cette démarche scientifique

### **Méthodologie de la recherche**

Nous allons analyser le réseau de transport urbain d'un point de vue économique, ainsi que les aspects liés aux tarifs et aux coûts du secteur de transport urbain, en s'appuyant sur les bases de l'économie de réseaux, toutes en suivant une démarche descriptive en première lieu. Pour la suite nous adaptons une démarche analytique, nous avons fait des simulations des coûts engendré par les services du l'EMA, qui a pour objective d'avoir quand et comment l'EMA arrive à atteindre l'équilibre budgétaire.

La méthodologie adoptée repose sur l'utilisation des outils suivants :

- Une étude documentaire : la revue de la littérature s'est articulée autour des axes suivants :

- Les articles économiques qui traitent le sujet d'économie de réseau et les coûts du transport urbain.
- Les rapports et les séminaires des organisations nationaux et internationaux spécialisé ayant traité ce thème.
- Les textes juridiques et réglementaires se rapportant au sujet.

Afin de confirmer ou d'infirmer les hypothèses avancées, nous avons structuré notre mémoire comme suit :

- le premier chapitre propose une analyse relativement fine de réseau du transport urbain, à travers des notions consubstantielles au fonctionnement de l'économie des réseaux.
- le deuxième chapitre, traitera des différentes méthodes de la régulation tarifaire possibles dans les réseaux de transport public urbain. Nous commençons par la définition de la notion de monopole (concept, apparition), en expliquant les problèmes posés par ce réseau. Ensuite, on présentera les démarches les plus adéquates pour optimiser la tarification du réseau de transport urbain.
- Enfin, le troisième chapitre propose un traitement détaillé des données collectées au niveau de l'EMA. Nous proposons une analyse des coûts du transport de l'entreprise métro d'Alger. D'abord, nous déterminons les principaux concepts et définitions liées à la notion de coûts économiques ainsi que les principales méthodes utilisées pour les calculer. Ensuite, nous mettons l'accent sur la structure des coûts du transport urbain du métro d'Alger. Nous terminons le chapitre par des simulations des coûts dans l'objectif de mesurer le coût unitaire réel du ticket de métro d'Alger et de voir quand et comment l'entreprise métro d'Alger –EMA arrive à atteindre un équilibre budgétaire avec un coût moyen égal au prix du ticket vendu.

**CHAPITRE I**

**L'ECONOMIE DE RESEAU DU**

**TARNSPORT URBAIN**

L'électricité, l'eau, le transport aérien et ferroviaire, le téléphone, internet autant de services depuis qu'elles existent – c'est-à-dire depuis les premiers trains, avions, téléphones, câbles électriques, etc. Les industries de réseaux suscitent une attention particulière du fait des spécificités économiques et techniques qui les caractérisent, mais aussi par le rôle structurant qu'elles jouent sur la société dans son ensemble :

Curien, (2000) « *Les réseaux sont au cœur des sociétés et des économies. Qu'il emprunte le métro, allume une ampoule électrique, poste une lettre, conduise sa voiture, regarde la télévision ou « surfe » sur le web, chacun entretient des rapports continuels avec de multiples réseaux.* »<sup>3</sup> (Benjamin Lehiany, 2013). « *Longtemps considérées comme des services publics administrés totalement ou partiellement qui font partie de notre environnement quotidien et qui ont en commun de reposer sur des infrastructures de réseaux. Ses différents services, devenus incontournables pour les entreprises et les particuliers, peuvent être qualifiés de services en réseau* »<sup>4</sup> (Pénard, 2003).

L'objectif de ce chapitre est d'analyser l'approche économique des réseaux de transport collectif urbain en particulier, nous allons procéder par la présentation du réseau ainsi que la morphologie de cette industrie, ensuite nous déterminerons ses caractéristiques économiques, nous dressons un aperçu sur le réseau du transport public urbain en Algérie ainsi que son évolution, nous finirons par une présentation de l'«entreprise métro d'Alger » qui est notre champ d'application.

---

<sup>3</sup> BENJAMIN, L., (2013), « *L'intégration des industries de réseaux en Europe : régulation, marche et stratégie* » Business administration, école polytechnique, France., p16.

<sup>4</sup> PENARD, T., (2002), « *L'accès au marché dans les industries de réseau : enjeux concurrentiels et réglementaires* », revue internationale de droit économique, N°2/3, p.03.

## SECTION N° 01 : APERÇU THEORIQUE DE RESEAU DU TRANSPORT URBAIN

Avant de s'intéresser au réseau du transport, il convient d'aborder la notion de réseau à travers la littérature de la théorie de l'économie des réseaux car l'élément central des industries de réseau est le réseau lui-même. L'économie néo institutionnelle définit le réseau comme étant « *une modalité de coordination spécifique d'activités économiques, modalité intermédiaire entre la firme, les contrats et le marché*<sup>5</sup>» (ANGELIER, J.P. 2006).

Plusieurs économistes ont proposé de proposer des définitions économiques d'un réseau. Nous citons quelques-unes :

Au sens large, le réseau peut être défini comme « *un ensemble d'éléments ou d'unités, unis par des liens univoques ou multivoques de nature variée, dont une partie au moins nécessite d'être mobilisée pour la réalisation d'une production quelconque. Les éléments qui constituent le réseau sont donc complémentaires entre eux. Parfois, ils peuvent également se substituer les uns aux autres dans la mesure où une production équivalente peut être obtenue à partir de différentes combinaisons des éléments du réseau* »<sup>6</sup> (Economides 1996).

Selon Curien (2001), un réseau peut être défini à travers deux visions :

- Vision mécaniste : « *un réseau évoque en premier l'interconnexion d'équipements complémentaires, coopérant entre eux afin de transporter des flux de personnes, de matière, d'énergie ou d'information et d'acheminer ces flux d'une origine vers une destination* »,
- Vision transactionnelle : « *le réseau est support technique d'intermédiation économique entre offreurs et demandeurs d'un bien ou d'un service* »<sup>7</sup>. Les réseaux ont donc pour rôle de mettre en relation des fournisseurs et des consommateurs de certains biens et services dans un marché.

En revanche, Economides et White (1996) ajoutent que les éléments qui constituent le réseau sont donc complémentaires entre eux «*les réseaux sont composés de liens qui*

---

<sup>5</sup> ANGELIER, J.P. (2006) : « *Les changements institutionnels dans les industries de réseaux : une libéralisation prématurée dans les pays en développement* », *Institutions et croissance économique*, Oran.

<sup>6</sup> PENARD, T., (2003), « *Economie des réseaux et services en réseaux : une application aux stratégies concurrentielles dans l'économie numérique* », CREREG, université rennes 1, p.01.

<sup>7</sup> N.Curien., (2000), *Economies des réseaux*, Repères la découverte, 2000, page 5-6.

*relient les nœuds. Il est inhérent à la structure d'un réseau que de nombreux composants d'un réseau sont nécessaires pour la fourniture d'un service typique. Ainsi, les composants de réseau sont complémentaires les uns aux autres »*<sup>8</sup>(LEQUEUX, F., 2002, p1).

Deux types de réseau peuvent se distinguer alors selon l'arrangement topologique des éléments constituant le réseau<sup>9</sup> (ECONOMIDES, 1996) :

- **Two way network** : les services en réseau basés sur des réseaux de communication ; du fait que ces services sont disponibles dans les deux sens, le réseau ferroviaire appartient à ce type de réseau<sup>10</sup>;
- **One way network** : les services en réseau basés sur des réseaux de distribution ou de diffusion. **Ex** : énergie, eau.

### 1.1. Définition de réseau du transport urbain

La majorité des analyses économiques relative au transport en commun des voyageurs ont été réalisées en prenant en considération le chemin de fer. Elles sont transposables au cas du réseau ferré (RER<sup>11</sup> et métro), parfois au réseau routier (lignes d'autobus).

Le réseau ferroviaire se définit d'abord par une inscription spatiale qui veut dire « *un ensemble de nœuds (nodes) et de liens (links) ce qui les distingue des réseaux purs*<sup>12</sup> » (BELL et ALII, 1977).

Les réseaux du transport ont des caractéristiques propres qui les distinguent des autres réseaux. « *D'abord ils doivent être perçus comme des réseaux à base de flux représentant les mouvements des personnes et des biens* » (GUIHERY, 2003, p.2). Dans un contexte spatial le réseau de transports ferroviaire est représenté par une série de liens et de nœuds. «*Un lien relie deux nœuds et un nœud met en relation deux liens ou plus* » (GUIHERY, 2003, p.2),

Dans les réseaux en général, les liens peuvent avoir des caractéristiques différentes. « *Pour un réseau de transport, les liens sont définis par : la longueur, le coût (temporel mais en général une combinaison du temps et de la distance) et la capacité* ». (GUIHERY, 2004).

<sup>8</sup> LEQUEUX, F., (2002), « Concurrence et effets de dominance économique dans l'industrie multimédia ». Extrait de la Thèse de Doctorat, Université de Paris I Panthéon Sorbonne.

<sup>9</sup> PENARD, Op.cit.

<sup>10</sup> Ou Un passager d'un opérateur ferroviaire peut effectuer son voyage dans un sens ou dans l'autre.

<sup>11</sup> Réseau express régional, un réseau ferré de transport en commun desservant une région fortement urbanisée (tramways)

<sup>12</sup> Exemple : le réseau Internet ou les réseaux de téléphones mobiles.

Selon NASH et PRESTON (1993), « l'organisation des transports collectifs correspond naturellement à un monopole public, pour les raisons suivantes :

- c'est un monopole naturel,
- les pouvoirs publics doivent intervenir pour des raisons de "service public" »<sup>13</sup>.

## 1.2. Approche morphologique d'un réseau

CURIEN (2000) propose de caractériser dans un premier temps les industries du réseau (IR) par leur architecture particulière. Selon l'auteur, une industrie de réseaux peut se décomposer en trois couches stratifiées et verticalement segmentées.

La première est l'infrastructure, ou couche « basse », qui supporte les flux (câbles électriques, gazoducs, rails, couloirs aériens, antennes etc.). Elle comprend les activités de maintenance, de rénovation et développement du réseau et est sujette à d'importants coûts irrécupérables à l'origine d'économies d'échelle. C'est le *hardware* du langage informatique.

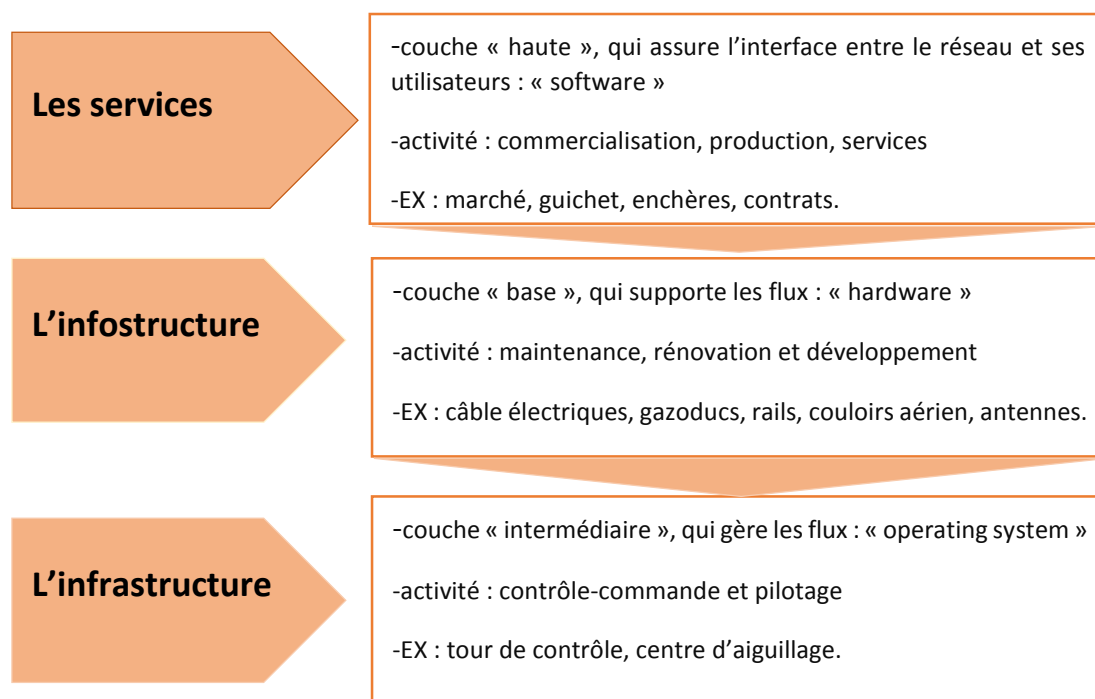
Elle est suivie de l'infrastructure ou couche « intermédiaire », qui englobe les activités de contrôle-commande et de pilotage de la première couche, autoconsommées par le réseau (centre de gestion des flux, aiguillage etc.), c'est l'*operating system*.

Enfin vient la couche « haute » des services, le *software*, qui joue le rôle d'interface entre le réseau et ses utilisateurs. C'est au sein de cette couche « haute » que se déroulent les activités de production, de commercialisation et de consommation, générant des externalités de réseaux. La figure ci-dessous illustre cette architecture en trois couches.

---

<sup>13</sup> JOLIVALDT, P., (2004), « analyse et prévision en présence de rupture du degré d'intégration : application aux trafics de RATP », thèse pour l'obtention du doctorat en sciences économiques, France, université de paris I. p28.

**FIGURE N°01** : architecture des industries de réseau en trois couches



**Source** : « *L'intégration des industries de réseaux en Europe : régulation, marche et stratégie* »

Au niveau de réseau des transports, les trois couches à la CURIEN (2000), sont mentionnées comme suit :

La première couche concerne les infrastructures techniques – le réseau ferré – qui se compose « de deux sous-infrastructures : un réseau longue distance maillé et un réseau régional qui prend plus ou moins la forme d'une arborescence » <sup>14</sup>(GUIHERY, 2003, p. 4), la deuxième couche concerne les services de contrôle-commande du réseau – « l'infrastructure - qui a pour objectif de piloter et de gérer efficacement et en fonction de normes de sécurité L'usage du réseau » <sup>15</sup>(CURIEN, 2000, p .8). Enfin, la troisième couche « se compose de l'ensemble des services finals rendus par le réseau aux utilisateurs (fret ou passager) » (GUIHERY, 2003, p. 5).

<sup>14</sup> GUIHERY, L., « Le réseau ferroviaire : du monopole naturel à la régionalisation », Région et développement, Le Harmattan, 2004, p4.

<sup>15</sup> CURIEN, N, (2000), op.cit. Page 5-6.

## SECTION N° 02 : LES SPECIFICITES DE RESEAU DU TRANSPORT URBAIN

Les industries de réseau regroupent des activités aussi diverses que les services des télécommunications, les services postaux, la fourniture d'énergie et les services de transport. Ces marchés présentent des caractéristiques d'offre et de demande qui favorisent la concentration des entreprises et la formation de monopoles. L'analyse de ses caractéristiques<sup>16</sup> relève largement de l'économie des réseaux, qui est devenu un champ à part entière en sciences économiques, depuis la fin des années 80<sup>17</sup>.

Plus généralement les industries de réseaux « *sont des industries caractérisées par la fourniture de produits ou services au consommateur final par l'intermédiaire d'un réseau mettant en relation, en amont, l'offre, et en aval les consommateurs* »<sup>18</sup>.

Ces industries présentaient alors des caractéristiques qui font leurs spécificités par rapport aux autres : *de rendements d'échelles croissantes du côté de l'offre et d'externalités de réseau du côté de la demande dues à la rétroaction positive*. Ses caractéristiques justifient la bonne gestion de ces industries par des monopoles.

Les industries de réseau plus précisément les réseaux de transport ferroviaires englobent certaines caractéristiques qui font leurs spécificités selon deux points de vue : celui de l'offre et celui de la demande<sup>19</sup>.

---

<sup>16</sup> Les spécificités de l'offre et de la demande dans les industries de réseau font de l'accès au marché l'enjeu essentiel du processus de libéralisation.

<sup>17</sup> (Voir Economides, N., 1996, Shapiro, C., Varian, H. 1998 ou Curien, N., 2000).

<sup>18</sup> Rapport de commission européenne, (2001), « *performance des marchés des industries de réseaux prestataires de services d'intérêt général : première évaluation horizontale* ».

<sup>19</sup> PENARD, T, (2002), « *L'accès au marché dans les industries de réseau : enjeux concurrentiels et réglementaires* ». Revue internationale de droit économique, n°2-3, 2002.France, P.3.

## 2.1. Les effets de réseau (externalité de réseau)<sup>20</sup>

De point de vue de la demande, selon Fabrice Lequeux (2002, P.4) « De manière générale, il y a externalité lorsque la production ou la consommation d'un agent économique agit sur le bien-être ou la satisfaction d'un ou plusieurs autres agents<sup>21</sup>. On peut distinguer entre deux types d'externalités, positives ou bien négatives (congestion), et qui peuvent être ; directes<sup>22</sup> ou indirectes<sup>23</sup> (Katz et Shapiro, 1985).

En d'autres termes, ces externalités sont liées aux « effets de club »<sup>24</sup>, dans le cas de réseau de transport et plus particulièrement le réseau ferroviaire. « L'effet de club est effet de réseau indirect, puisque l'utilité d'un usager ne dépend pas directement des autres – comme pour le téléphone – mais de l'offre de service – l'offre ferroviaire. Cette offre ferroviaire est elle-même d'autant plus grande que le nombre d'utilisateurs c'est-à-dire la demande – assure sa rentabilité.

Selon JOLIVALDT, P, (2004) « l'une des raisons sociales de l'intervention publique en matière de transport collectif urbain « provient du fait que ce type de transport produit moins de coûts externes que les autres modes de transport mécanisés, en particulier les véhicules particuliers. Amener les gens à prendre les transports en commun peut réduire la congestion sur les routes ou les accidents ». *Des externalités négatives « concernant l'ensemble des personnes, y compris celles qui ne se déplacent pas par les transports mécanisés, peuvent être diminuées : le bruit et la pollution atmosphérique, ou encore la coupure du tissu urbain et du paysage, et la consommation d'espace »*<sup>25</sup>.

*Les externalités des transports « se rapportent aux situations dans lesquelles un usager des transports ne supporte pas la totalité des coûts (y compris les coûts environnementaux et ceux liés aux encombrements routiers et aux accidents) de son activité de transport ou ne retire pas la totalité des bénéfices qui en découlent »*<sup>26</sup>.

<sup>20</sup> Les premiers articles sur ce sujet paraissent dans le Bell journal of Economics par (AETLE et AVEROUS, 1973, VON RABENAU et STAHL, 1973, ROHLFS, 1974) qui ont introduit ce concept.

<sup>21</sup> Sur la définition des effets de réseau, on peut aussi consulter Liebowitz, S. et Margolis, S. (1994).

<sup>22</sup> Résultent à l'élargissement de la communauté des usagers (STEYER, ZIMMERMANN, 1996, P.86).

<sup>23</sup> Par sur les conséquences de cet élargissement sur l'offre de technologie et de produits complémentaires - STEYER, ZIMMERMANN, 1996, P.86).

<sup>24</sup> Désigne la valeur du service rendu au client final est proportionnelle au nombre d'individus reliés au réseau (Laffont et Tirole, 2000, p. 201) et qui se présente comme une externalité positive.

<sup>25</sup> JOLIVALDT, P. Op.cit. p31.

<sup>26</sup> « Vers une tarification équitable et efficace dans les transports » communication de M. NEIL KINNOCK.

## 2.2. Économie d'Échelle

« Produire sur une plus grande échelle permet de faire baisser le prix de revient unitaire, et conduit à une hausse de la recette unitaire (si le prix de vente ne diminue pas) ou à une augmentation des quantités vendues induite par une diminution du prix de vente. Cette baisse du coût unitaire d'un produit suite à un accroissement des quantités produites traduit une "économie d'échelle" »<sup>27</sup>.

Selon le ministère de MAAPRAT<sup>28</sup> et de MEDDTL<sup>29</sup> « Les économies d'échelle<sup>30</sup> traduisent la baisse du coût moyen de production (unitaire) consécutive à une hausse de la production »<sup>31</sup>. Pour Thierry Pénard (2002, p.2) l'économie d'échelle se caractérise par le fait « qu'un opérateur ayant des coûts moindres à offrir plusieurs services que des opérateurs séparés »<sup>32</sup>.

Ces économies d'échelle sont à l'origine des phénomènes de **rétroaction positive** (positive feed-back) entre offre et demande, selon (Thierry Pénard, 2002, P.3)<sup>33</sup> « *L'offre et la demande interagissent dans les industries de réseau selon un principe de **rétroaction positive**, conduisant à une polarisation du marché sur un nombre limité d'opérateurs de réseau et des fournisseurs de services. Selon ce principe de rétroaction positive, les entreprises déjà fortes deviennent encore plus fortes et les entreprises faibles deviennent encore plus faibles pour finalement disparaître* ».

En matière de transport collectif urbain, « l'existence d'économies d'échelle est confortée par deux facteurs majeurs : l'importance des coûts fixes évoqués précédemment, et la prise en considération de la qualité de service »<sup>34</sup>.

- **La répartition des coûts fixes et l'absence de taille limitent**

Dans le cas d'infrastructures de transports collectifs, « les économies d'échelle résultent de la répartition des coûts fixes (siège social, bâtiments, réseau social, coût salarial

<sup>27</sup> JOLIVALDT, P, Op.cit. p31.

<sup>28</sup> Le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire.

<sup>29</sup> Le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement.

<sup>30</sup> Le degré d'économies d'échelle (EE) = Coût moyen / Coût marginal.

<sup>31</sup> PERROT, C., et ALL, (2011), « *Analyse comparée des coûts de production et des externalités environnementales en polyculture élevage laitier bovin par rapport aux systèmes spécialisés* », Institut de l'Élevage Départements Économie, Actions Régionales, Techniques d'élevage et Qualité.

<sup>32</sup> PENARD, T., op, cit. P.3.

<sup>33</sup> On trouve aussi (Shapiro & Varian, 1998) qui a parlé sur ce phénomène.

<sup>34</sup> JOLIVALDT, P., *ibid*.

*de l'encadrement, équipements,...) sur une production qui augmente ».* (JOLIVALDT, 2004, p31).

Au fur et à mesure que croît la taille des équipements, les contraintes de production se complexifient, et peuvent conduire à un accroissement de leur coût. Une taille maximale peut être atteinte, au-delà de laquelle il n'est plus raisonnable d'augmenter la capacité de l'équipement. Pour augmenter la production, il deviendrait nécessaire de doubler les équipements, et d'accroître conjointement les dépenses de maintenance. L'existence d'une telle "taille limite" est remise en cause dès que la diversification des services offerts est permise.

- ***La meilleure gestion des ressources dans une optique de qualité de service***

Dans le domaine des transports en commun, « l'existence d'économies d'échelle se vérifie d'autant plus que la qualité de service est prise en compte »

Selon KEELER (1983), les économies d'échelle dans ce contexte se traduisent plus par une meilleure utilisation des équipements et du personnel de conduite que par une meilleure utilisation des voies. (JOLIVALDT, 2004, p32).

Du fait de l'existence de coûts fixes extrêmement importants, le prix du transport collectif urbain ne peut s'établir au coût marginal : l'entreprise réaliserait un profit négatif. Cette inefficacité du marché du transport collectif urbain, associée à d'importantes économies d'échelle, incite à penser que l'organisation de ce marché correspond à un monopole naturel. Les effets vertueux de la concurrence, en matière de bas prix, de recherche de qualité et d'efficacité, n'existent plus.

Le monopole a la possibilité d'augmenter le prix pour une qualité de service moindre, d'introduire une discrimination entre les clients pour faire payer plus ceux qui ne peuvent se passer du service offert, ou d'exclure les clients ou les territoires trop peu rentables. Cette situation est particulièrement dommageable pour les services d'intérêt général, comme le transport collectif urbain, et amène à soulever la question de l'intervention des pouvoirs publics.

### 2.3. Service public

Par les multiples enjeux socio-économiques qu'elles endossent (compétitivité industrielle, souveraineté des États, aménagement des territoires, impact sur l'environnement, mobilité, cohésion sociale etc.), « les IR<sup>35</sup> ont toujours été considérées comme des services publics, administrés totalement ou partiellement par les États (Chevalier, 1999). »<sup>36</sup>(Benjamin Lehiany, 2003, p24).

Selon Duguit (1928), « toute activité dont l'accomplissement doit être assuré, réglé et Contrôlé par les gouvernants, parce que l'accomplissement de cette activité est indispensable à la réalisation et au développement de l'interdépendance sociale, et qu'elle est de nature telle qu'elle ne peut être réalisée complètement que par l'intervention de la force gouvernante »<sup>37</sup> ( JOLIVALDT, 2004, p32). Pour qu'un service collectif puisse être considéré comme faisant partie du service public, celui-ci doit répondre à un besoin d'intérêt général. Cette notion d'intérêt général ne possède pas de définition juridique précise : il revient au législateur de la définir.

La notion de "service public" est une conception française. Dans les textes européens, les notions utilisées sont celles de " service d'intérêt économique général "et, plus récemment, de "service universel". La notion de "service universel" apparaît dans les réglementations du service des télécommunications (Livre Vert 1987) et concerne les services de base auxquels tout citoyen doit pouvoir accéder, à un prix abordable. Les principes auxquels doit se soumettre un service universel sont les suivants :

— ***l'universalité*** :

C'est-à-dire l'accès de tous les citoyens à des conditions abordables. Ainsi, service public et service universel n'impliquent pas la gratuité, et englobent les services publics à caractère industriel et commercial.

---

<sup>35</sup> Industrie de réseau.

<sup>36</sup> BENJAMIN, L, op.cit. p24.

<sup>37</sup> JOLIVALDT, P. op. Cit.

**— l'adaptabilité (mutabilité) :**

Ce principe permet d'ajuster le contenu du service public à l'évolution du progrès technique et des besoins des usagers<sup>38</sup>.

Concernant le service des transports publics, l'article 17 de l'arrêté du 26 Avril 1997 portant approbation du règlement type d'exploitation des services de transport public routier de voyageurs, prévoit que « des modifications peuvent être apportées aux itinéraires des services et à leur mode d'exploitation soient pour tenir compte des mesures prises concernant la police de la circulation routière, soit pour améliorer leur exploitation en vue de la satisfaction des usagers ». Par ailleurs, la loi 01-13 stipule dans son article 36 que « la productivité des opérateurs et le système de transport doivent être constamment améliorés, notamment par l'utilisation de technologies modernes et des équipements appropriés ».

En effet, l'Algérie connaît des programmes de développement et de modernisation de ses infrastructures, notamment le réseau ferroviaire, et de mise en circulation des nouveaux modes de transport de masse (le métro, le tramway, etc.) en vue d'assurer des systèmes de transport efficaces et novateurs.

L'intermodalité, qui exige la recherche permanente de nouvelles solutions alternatives aux automobiles et aux systèmes de transport les plus polluants et l'adaptation constante des réseaux de transport public aux nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC), en vue d'améliorer les conditions de mobilité et d'assurer un service de transport public plus durable, constitue donc le champ d'application par excellence du principe d'adaptabilité dans le domaine des transports.

**— l'égalité :**

Correspond à l'idée de non-discrimination des clients, c'est-à-dire à un accès garanti au service quelle que soit la situation géographique. Au-delà du principe même, pour que les réseaux soient véritablement efficaces, ils doivent être accessibles au plus grand nombre. Ces investissements très lourds ne peuvent être réalisés sans l'intervention de l'Etat, entrepreneur par défaut au service de l'intérêt général.

---

<sup>38</sup> LEVEQUE, F., (2000), « concepts économiques et conceptions juridiques de la notion de service public ».In KIRAT T.et SERVERIN E. « vers une économie de l'action juridique .une perspective pluridisciplinaire sur les règles juridiques et l'action ».CNRS.

Le service des transports en Algérie répond parfaitement à ce principe, il vise à assurer l'accessibilité de tous les usagers sans distinction, ni discrimination. L'article 3 de la loi 01- 13 stipule que « le système des transports terrestres doit Viser notamment à rendre effective la satisfaction des besoins des citoyens en matière de transport dans les conditions les plus avantageuses pour la collectivité nationale et pour usagers en termes de sécurité, de disponibilité de moyen de transport, de coût, de prix et de qualité de service.

Cet article prévoit donc que le service doit être assuré à tous les citoyens, et ne aucune exception ou distinction.

— **la continuité :**

Ce principe oblige un fonctionnement permanent, sans heurts, sans-à-coups, sans arrêt, du service public, notamment, lorsque le service d'assurer l'ordre public, ou lorsqu'il vise à assurer les besoins vitaux<sup>39</sup>. Quant aux services ne répondant pas à cet impératif, ce principe s'applique dans le cadre des horaires d'ouverture. Mais dans tous les cas, les usagers ont droit à un fonctionnement normal du service le principe de continuité implique donc la mise en place d'un service minimum en cas de grève.

En Algérie, et dans le domaine des transports, le principe de continuité est mentionné dans la réglementation, en effet l'article 8 de l'arrêté du 26 Avril 1997, portant approbation du règlement type d'exploitation de services de transport public routier de voyageurs, stipule que« le transporteur est tenu d'exploiter de façon continue et régulière le service pour lequel il est autorisé ». De même, l'article 14 du cahier des charges, fixant les conditions d'exploitation des services publics réguliers de transport routier de personnes, prévoit que : « le transporteur public routier de personnes est tenu d'assurer la continuité et la régularité du service public, notamment en matière d'horaires, de fréquences, d'itinéraires et de ponts d'arrêt conformément à la fiche d'horaires ».

Ce troisième principe est régulièrement au cœur des débats depuis une vingtaine d'années, car il peut justifier la mise en place d'un "service minimum" lors de conflits sociaux.

---

<sup>39</sup> NADJI, H., (2013), « *l'intermodalité dans le transport public local : outil de régulation de mobilité dans la wilaya de Tizi -Ouzou* », mémoire de master : management territorial et ingénierie des projets », p46-47.

Le service universel selon les termes employés par le parlement et le conseil européen (CE, 1997), comme : « *un ensemble de services minimaux défini d'une qualité donnée, qui est accessible à tous les utilisateurs indépendamment de leur localisation géographique et, à la lumière de conditions spécifiques nationales, à un prix abordable* ». <sup>40</sup>

#### **2.4. Facilités essentielles**

En raison de leurs spécificités, les industries de réseaux sont aussi souvent caractérisées par la présence d'une facilité essentielle. « Une facilité essentielle, est un facteur contrôlé par une firme dominante et il est indispensable aux concurrents d'y avoir accès pour participer au marché en aval sur lequel il n'y a pas de concurrence ou une concurrence insuffisante. » <sup>41</sup>

« Une facilité essentielle constitue un point de passage obligé pour l'ensemble des fournisseurs de services finaux et ne peut pas être dupliquée ou contournée à des coûts raisonnables » <sup>42</sup> (PENARD, T., 2002, P.3). Par exemple pour le transport urbain (voyageurs) on trouve les voies, les gares et les différentes stations qui constituent des facilités essentielles.

---

<sup>40</sup> BULATOVIC, V., (2004) « Les enjeux économique de l'interconnexion des réseaux de télécommunications », thèse de doctorat, p.129

<sup>41</sup> Rapport de commission européenne, (2001), « *performance des marchés des industries de réseaux prestataires de services d'intérêt général : première évaluation horizontale* ».

<sup>42</sup> PENARD, Op.cit.

**SECTION N °03 : EVOLUTION DE RESEAU DU TRANSPORT URBAIN EN ALGERIE**

Les transports publics ont traversé, dans leur exploitation, différentes périodes de stratégie politique, passant de la situation de monopole étatique avec un rattachement aux différents échelons de la hiérarchie administrative (commune, wilaya, administration centrale) au retrait total de l'État de cette sphère opérationnelle<sup>43</sup>. De nombreux textes juridiques encadraient ce passage et définissaient le fonctionnement général de ce secteur.

L'objectif de cette section est l'analyse de la dynamique de changement de la politique des transports publics urbains en Algérie qui a connu plusieurs étapes :

**3.1. La période de 1962 à 1988 : Le monopole de l'Etat**

Jusqu'à 1988, le transport public a fonctionné, non seulement, selon des règles classiques héritées du droit français mais également du fait de la nature de l'État qui a prévalu durant les trente premières années qui ont suivi l'indépendance. En effet, le transport public était le fait de l'État qui exerçait le monopole sur ce service par le biais des publiques relevant généralement des collectivités territoriales<sup>44</sup>. Durant cette période le transport public était régi par les dispositions de l'ordonnance n° 67-130 du 22 juillet 1967 portant organisation des transports terrestres qui stipule que « les transports publics revêtant un intérêt général ou entraînant des obligations imposées par la condition de service public, relèvent du monopole d l'État »<sup>45</sup>. Durant cette période, les tarifs étaient réglementés, les entreprises publiques bénéficiaient de subventions pour faire face aux multiples problèmes auxquels elles se trouvaient confrontées<sup>46</sup>. À savoir la régression des parcs de véhicules et le financement du renouvellement de ces parcs pour conséquences la baisse de la qualité des prestations<sup>47</sup>.

---

<sup>43</sup> RAMDANI, S & AHMED ZAID, M., (2010), « le service des transports publics locaux en Algérie », séminaire « *service of generaleconomicinterest in Europe : fats, expérience and prospect, Pavia-Italy*, Departement of public and territorial economics –CIRIEC international.

<sup>44</sup> NADJI, H., « *l'intermodalité dans le transport public local : outil de régulation de mobilité dans la wilaya de Tizi -Ouzou* », mémoire de master : management territorial et ingénierie des projets », 2013, p54.

<sup>45</sup> Article 5 de l'ordonnance 67-130 du 22 juillet 1967.

<sup>46</sup> CHABANE « *Inégalité spatiales de l'offre de transport urbain de voyageurs par bus à Alger* », CREAD, Algérie

<sup>47</sup> ISLIM-A, (2002), « *l'ouverture au secteur privé des transports urbains de voyageurs en Algérie* » In « *transport urbain et interurbain en Algérie* », sous la direction de CHANSON-JAABEUR et MUNETTES, CREAD, Algérie.

Durant cette période, les transports publics étaient caractérisés par une pénurie fortement ressentie par les usagers, une dégradation du service public qui a rendu les déplacements de la population de plus en plus difficiles<sup>48</sup>.

Face à cette situation et dans un contexte de crise économique, due à la chute libre des prix des hydrocarbures en 1984, les pouvoirs publics se trouvaient incapables de financer le développement des transports publics, et devant la déficience financière des entreprises publiques, le gouvernement algérien a annoncé la démonopolisation de l'activité de transport public et l'ouverture de l'activité à l'investissement privée en 1988.

### **3.2. La période de 1988 à 2001 : la libéralisation du marché des transports publics**

Cette période est caractérisée par l'ouverture du marché des transports au secteur privée suite à la promulgation de la loi 88-17 du 10 mai 1988 portant orientation et organisation des transports terrestres.

Cette loi a servi de cadre d'initiation de la déréglementation et la libéralisation du marché des transports publics de voyageurs. Cette loi est venue instaurer l'économie de marché au lieu et place du système d'organisation économique dominant depuis l'indépendance. Elle pose les conditions de développement du transport par la contribution du secteur privé pour pallier les insuffisances des entreprises publiques.

Cette loi pose les principes d'organisation des transports collectifs qui sont :

- la possibilité de création et de développement des entreprises de transport public de statut public ou privé (Art. 12) ;
- la mise en œuvre de tout système de transport urbain est subordonnée à un plan de transport urbain (Art. 27)
- l'intervention des opérateurs de transport se fait dans le cadre de conventions passées avec les autorités locales concernées et approuvées par le wali territorialement compétent (Art. 30) ;
- la réalisation des gares et des équipements d'accueil et de traitement des voyageurs est prise en charge par les collectivités locales (Art. 40).

---

<sup>48</sup> REBOUHA, F., (2010), « *transport, mobilité, et accès aux services des populations défavorisées : le cas des habitants des grandes périphéries d'Oran* », thèse de doctorat en science, spécialité architecture, Oran.

Suite à la promulgation de cette loi, le transport terrestre a connu une prolifération des opérateurs privés. La demande de transport, sur le plan quantitatif, est globalement satisfaite mais sur le plan qualitatif, ces opérateurs n'ont pas pu offrir un service satisfaisant en raison des insuffisances enregistrées dans l'exploitation<sup>49</sup>.

### 3.3. De 2001 à nos jours : Le retour de l'Etat

Cette période est caractérisée par le retour de l'État dans le marché des transports, tout en facilitant aux personnes privées l'accès à la profession, grâce à l'adoption de la loi 01-13 du 07 août 2001 portant orientation et organisation des transports terrestres.

La loi 01-13 est venue abroger les dispositions de la loi 88-17 afin de pallier les insuffisances de celle-ci. Elle définit les principes et les règles générales régissant l'activité des transports terrestres. Parmi les nouveaux principes consacrés par cette loi :

- l'affirmation de la notion de service public (Art. 7)
- l'organisation des services de transport urbain en réseaux intégrés aussi bien sur le plan physique que tarifaire (Art.31) exploité sous le régime de la concession (Art. 10) en priorisant la promotion du transport combiné intermodal (Art.9) ;
- l'extension de la réalisation et de la gestion des infrastructures d'accueil et de traitement de voyageurs au secteur privé sous le régime de la concession (Art.51) ;
- la création d'une autorité de coordination afin d'organiser les transports urbains lorsque le périmètre urbain couvre le territoire de plusieurs communes (Art.30).
- en effet, la loi reprend la notion de périmètre de transport urbain déjà défini en 1988 avec comme nouveauté l'évocation du cas de chevauchement du périmètre de plusieurs communes faisant partie de plusieurs wilayas limitrophes (Art.29),
- les tarifs de transport public seront fixés pour les services jugés stratégiques ou spécifiques (Art. 12) ;
- compensation des opérateurs pour toute sujétion de service public des transports qui entraîne un manque à gagner ou un déficit résultant de l'exploitation du service imposé (Art. 18).

---

<sup>49</sup> SALHI S, (2006), « *les obstacles du développement de la mobilité durable dans les grandes villes Algériennes et les perspectives dans le cadre de la coopération décentralisée* ».disponible sur : <http://www.codatu.org/wp-content/uploads/Les-obstacles-du-d%C3%A9veloppement-de-la-mobilit%C3%A9-durable-dans-les-grandes-villes-alg%C3%A9riennes-Salem-Salhi.pdf>.

Les autorités algériennes ont mis en place un programme ambitieux ayant pour objet la mise en place d'un système de transports urbains de qualité qui réponde aux besoins d'un développement durable, nous pouvons mentionner les principaux traits suivants :

**A. Création d'une entreprise publique de transport urbain dans toutes les wilayas du pays (48 wilayas) :**

Initialement, les entreprises publiques de transports urbains ont été créées dans les grandes villes (l'ETUSA d'Alger a été préservée durant la déréglementation), Oran, Constantine, Annaba, Sétif, et Batna) qui sont en exploitation. La décision a été prise par la suite de généraliser cette opération à l'ensemble des chefs-lieux de Wilaya, soit 48 wilayas. Aujourd'hui, la majorité des chefs-lieux de Wilayas ont leur opérateur local public de transport urbain.

L'objectif poursuivi est celui de la dynamisation de la concurrence vis-à-vis des opérateurs privés en créant un effet d'entraînement sur le plan de l'amélioration de la qualité de service et aussi poussé à terme les opérateurs privés à d'éventuels regroupements.

**B. Mise en place les organisatrices du transport :**

Dans l'objectif d'organiser et de développer les transports publics de voyageurs à l'intérieur du périmètre de transport afin de mieux coordonner les prérogatives et d'éviter les problèmes de chevauchement de responsabilités entre les divers échelons institutionnels, l'article 30 de la loi 01-13 prévoit la création d'une Autorité Organisatrice des Transports Urbains (AOTU).

En application des dispositions de cet article, le décret n° 12-109 du 6 mars 2012 fixe l'organisation, le fonctionnement et les missions de cette autorité. Selon l'article 2 de ce décret, l'AOTU est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC), doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière, régie par les règles applicables à l'administration dans ses relations avec l'Etat et est réputée commerçant dans ses rapports avec les tiers.

C'est dans un objectif d'une intégration intermodale physique et tarifaire, que cette autorité est pensée. En effet, elle constitue une condition importante pour l'intermodalité.

Dans cette optique, cette autorité est chargée entre d'autres missions :

- élaborer et réviser les plans de transports urbains à soumettre aux autorités compétentes et planifier les déplacements et les moyens de transports effectués dans son périmètre urbain ;
- réaliser des enquêtes sur la mobilité à l'intérieur du périmètre du transport urbain afin d'anticiper les besoins futurs de déplacements ;
- coordonner les services de l'ensemble des modes du transport public de voyageurs qui interviennent dans son territoire de compétence, et le développement des mesures visant à favoriser l'intermodalité ;
- réaliser ou faire réaliser des études d'avant-projets de tarification visant la création d'une intégration tarifaire entre les différents modes du transport public de voyageurs de son périmètre du transport urbain, pouvant requérir un système de billettique cohérent ;
- entreprendre toutes les actions visant à améliorer la qualité des services du transport public de voyageurs, notamment la sécurité, l'installation d'équipements destinés aux personnes à mobilité réduite, l'information aux voyageurs dans les infrastructures d'accueil et de traitement des voyageurs sur les quais ;
- Collecter, à intervalle régulier et continu, des données afférentes aux déplacements de voyageurs et en analyser périodiquement l'évolution.

Toutefois, cette autorité bien qu'elle soit reconnue par les textes juridiques, n'a toujours pas vu le jour.

### **C. Investissements publics massifs dans les transports :**

Dans l'optique de solutionner les problèmes vécus dans les transports terrestres, y compris dans les transports urbains, l'Etat algérien s'est impliqué fortement ces dernières années en tant qu'acteur/régulateur dans le secteur. Ainsi, de grands projets d'investissements lourds et structurants ont été réalisés où sont en phase de réalisation, et des budgets faramineux ont été alloués dont les montants n'ont jamais été atteints auparavant. Nous pouvons citer à titre d'exemple :

- réhabilitation du rail et développement du transport ferroviaires de haute qualité avec un investissement de plus de 16,6 Milliards de \$ ;
- Le 4 août 2014, Alger a inauguré sa première ligne maritime du transport urbain, relie le port d'Alger à celui d'El Djamila à Ain Benian, dans la banlieue ouest d'Alger. Une navette effectue désormais l'aller-retour en une demi-heure, quatre fois par jour, et ce pour la modique somme de 50 dinars. Si la nouvelle ligne permet aux voyageurs d'éviter les transports en commun traditionnels surchargés et près de deux heures d'embouteillages, une seule embarcation de 300 places a été achetée par la ville.
- En vue de promouvoir le téléphérique dans la wilaya d'Alger, le ministère du transport a procédé à la réhabilitation des (04) quatre téléphériques (Palais de la culture / Oued Kniss ; Madania / Belouizdad ; Notre dame d'Afrique/ Bologhine et Riad el Feth /Jardin d'essai) et à la réalisation de (03) trois nouvelles lignes qui reliront (Tafourah - El Aurassi - El-Biar ; la place du 1er-Mai - El-Mouradia ; Bouzareah – Oued Koriche). Seule la dernière ligne (Bouzareah – Oued Koriche) a été ouverte. Les tarifs pratiqués pour ce mode de transport sont compris entre 20 DA et 40 DA.
- En complément de ce vaste réseau, actuellement trois tramways dont ceux d'Alger, Oran, Constantine en fonctionnement et autres en construction (Batna, Mostranem, Ourgla, Sétif, Sidi Bel, et des études de faisabilités ont été lancées pour la réalisation des tramways dans plusieurs villes du pays.
- mise en service du métro d'Alger : La situation sécuritaire durant la décennie 1990, le manque de financements dû aux crises pétrolières, des erreurs de réalisation ou encore un long litige juridique opposant l'entreprise française VINCI<sup>50</sup> à l'Entreprise du Métro d'Alger (EMA) va à chaque fois repousser la réalisation des travaux du métro. Il est finalement inauguré en grande pompe par le président de la république, en 2011. La ligne en fonctionnement est aujourd'hui en cours d'extension. Trois phases sont ainsi prévues.

Dans la section qui suit, on va présenter l'entreprise métro d'Alger qui est notre champ d'application.

---

<sup>50</sup> anciennement Société générale d'entreprises (SGE), est une entreprise française des secteurs du bâtiment et travaux publics et de la concession de services publics. Elle construit des bâtiments, des grands ouvrages, des infrastructures de transport et des infrastructures d'énergies.

## **SECTION 04 : PRESENTATION DU L'ENTREPRISE METRO D'ALGER-EMA**

### **4.1. Création du l'EMA :**

L'entreprise métro d'Alger par abréviation EMA fut créée en 1984, en qualité de maître d'ouvrage délégué du ministère des transports, pour assurer les études, la réalisation et l'exploitation d'un réseau de chemins de fer souterrain et en surface de transports de voyageurs dits : métro d'Alger .

Depuis sa transformation en 1989, en entreprise publique économique, société par actions dotée d'un capital social de 380 000 000 DA. L'EMA s'est lancée aussi, dans le développement des capacités d'études et d'ingénierie en matière de transports et la réalisation de plan de circulation par la création d'un bureau d'études des transports urbains –BETUR devenu filiale à 100% de l'EMA en 2011.

Dans le cadre du plan de développement des transports urbains, de nouveaux projets ont été confiés à l'EMA depuis 2005, notamment, les études, la réalisation et l'exploitation des tramways sur le territoire national ainsi que la réalisation, la rénovation et la mise en à niveau technologique des téléphériques et télécabines dans les différentes villes du pays

### **4.2. Les missions du l'EMA <sup>51</sup>**

L'EMA a pour mission le développement de ce moyen de transport alternatif dans le but de désenclaver la capitale. Son objectif principal étant d'augmenter sa demande, l'EMA diversifie les moyens pour attirer les voyageurs et persuader les automobilistes de laisser leurs voitures et de prendre le métro afin de réduire la pression qui se trouve quotidiennement sur les routes de la capitale.

### **4.3. Extensions et projet du métro d'Alger <sup>52</sup>**

Le métro d'Alger est un réseau ferroviaire du transport urbain de type métro desservant la ville d'Alger.

Le premier projet du métro d'Alger date de 1928 mais, il ne verra jamais le jour. L'initiative du métro actuel est lancée à la fin des années 1970 afin de parer à l'explosion

---

<sup>51</sup> Document interne de l'EMA.

<sup>52</sup> Sur le site : [www.metroalger-dz.com](http://www.metroalger-dz.com).

démographique de la ville d'Alger et au besoin du transport collectif qui en résulte. Lancée dans les années 1980, sa construction est ralentie du fait de difficultés financières et de l'insécurité dans les années 1990. Le projet est relancé en 2003.

La construction de la première section de la ligne 1 « Hai el Badr » - « Tafourah-Grande poste», d'une longueur de 9,5 km et comportant dix(10) stations, est achevée à la fin des années 2000. Inaugurée officiellement par le président de la république algérien le 31 octobre 2011, la ligne est mise en service commercial le lendemain 1<sup>er</sup> novembre<sup>2</sup>.

Les travaux concernant le métro d'Alger peuvent être répartis en (03) catégories, qui sont des extensions en cours de réalisation, études en cours de réalisation, et autres en projet.

#### **A. Extensions en cours de réalisation :**

Ces travaux concernent les extensions de la ligne 1 du métro d'Alger, dans le but de faciliter les déplacements du citoyen via un transport sécurisé et confortable. L'entreprise métro d'Alger a entamé les travaux pour la réalisation des extensions de la ligne 1 du métro vers d'autres communes. (Voir annexe n°01 et annexe n°02).

##### **▪ De Tafourah - Grande-Poste vers la Place des Martyrs (Extension A)**

Le prolongement de la ligne depuis la station Tafourah - Grande-Poste vers la Place des Martyrs, au nord d'Alger, d'une longueur de 1,69 km, comporte :

- deux stations « Ali Boumendjel » et « Place des Martyrs ».
- Un tunnel de 1430 m de longueur.
- Trois ouvrages en ligne (ventilation et d'épuisement).

La livraison de cette extension est prévue en 2016 - Les travaux de ce prolongement ont été retardés afin de procéder à des fouilles archéologiques autour de la place des Martyrs, au pied de la Casbah, à la suite de la découverte de vestiges historiques .

##### **▪ De Hai El Badr vers El Harrach (Extension B)**

Le prolongement de la ligne depuis la station Hai el Badr vers El Harrach, d'une longueur de 4 km, comportera :

- quatre (04)stations : Bachdjarah 1, Bachdjarah 2, El Harrach-Gare et El Harrach-Centre

- un viaduc de 280m au-dessus de la bretelle d'autoroute de Oued Ouchaïah (entre la station Hai-El-Badr et Bachdjarah).
- Un tunnel cadre de 408,48 ml.
- Un tunnel en souterrain voûté de 2166,54ml.
- Trois (03) ouvrages d'extraction d'air.

Les travaux de génie civil de cette extension qui dessert les communes de Bachdjarah, EL Harrach et Bourouha réalisés par le groupement Algéro-Allemand, GAMEX, sont achevés et les travaux d'installation du système intégral sont entamés .cette extension de la ligne 1 sera exploitable vers juin 2015.

▪ **De Haï El Badr vers Aïn Naâdja (Extension C)**

Ce tronçon d'un linéaire de 3.6 Km, comprend :

- Ouvrage en plate-forme
- Viaduc de 132.5 ml.
- La Halte des ateliers sur 115 ml.
- Tunnel cadre de 241.5ml.
- Trois (03) stations (Ain Naadja1-Ain Naadja2-la halte aux ateliers)
- Un tunnel en souterrain voûté de 1840.88ml.
- Trois (03) ouvrages d'extraction d'air.

Les travaux de génie civil de cette extension qui ont démarrés en 2011 sont en cours de réalisation.

**B. Études en cours de réalisation**

L'entreprise métro d'Alger (EMA), maître d'ouvrage du métro, a lancé le 3 novembre 2011 un avis d'appel d'offres national et international pour le choix de bureaux d'études pour la réalisation des études préliminaires des extensions de la ligne 1, Le 7 juin 2012, les contrats de réalisation des études de ces trois extensions ont été attribués pour un délai de 24 mois :

- **Lot 1** : El-Harrach-Centre - Bab Ezzouar, 8 km, à Dahwa-Busan (Corée du Sud) pour 486 millions de DZD
- **Lot 2** : Aïn Naâdja - Baraki, 6 km, à Sidem-Idom (Algérie, Espagne) pour 446 millions de DZD
- **Lot 3** : Place des Martyrs - Bab El Oued - Chevalley, 8 km, à Ferconsult (Portugal) pour 570 millions de DZD

Les prestations de contrôle et de suivi de réalisation des travaux de génie civil, gros œuvres, ligne et stations ont été attribuées le 13 juillet 2013 pour deux des trois lots précités :

- Tronçon El Harrach - Aéroport au groupement DongMyeong (Corée du Sud), Eurostudios (Espagne) et SAETI (Algérie), pour un montant de 1 961 millions de DZD
- Tronçon Aïn Naâdja - Baraki au groupement DOHWA eng et YOOSHIN eng (Corée du Sud), pour un montant de 1 101 millions de DZD.

### **C. En projet**

Des projets d'extension de la ligne 1 sont envisagés, ainsi que la création de deux autres lignes pour former un réseau de 40 km allant de Dar El Beïda à l'est d'Alger à Draria au sud-ouest à l'horizon 2020.

**NB** : Dans le cadre du plan d'investissement pour le développement des transports en commun, les perspectives relatives au métro pour l'agglomération d'Alger à l'horizon 2025 démontrent un intérêt en l'exploitation d'un réseau de métro d'un linéaire de 54 Km et 50 stations et l'exploitation d'un réseau de Tramway d'un linéaire de 26.8K met 44 stations.(voir annexe n°03 )

#### **4.4. Organigramme de l'EMA :**

L'entreprise métro d'Alger se scinde en deux parties. Elle est organisée en cinq structures fonctionnelles et cinq structures opérationnelles. (Voir annexe n°04).

Le transport favorise la mobilité individuelle qui est nécessaire à toute activité et constitue l'un des facteurs principaux pour le développement économique et social.

A cet égard, nous avons essayé dans ce premier chapitre d'élaborer une introduction des concepts essentiels liés aux réseaux de transport collectif urbain, à lesquelles nous ajoutons les différentes caractéristiques fondamentales des industries de réseaux, ainsi qu'une présentation sur l'évolution des réseaux de transport public urbain en Algérie, on a terminé par une présentation de l'entreprise d'accueil « métro d'Alger » qui est notre champ d'application .

*«Les politiques de tarification et les questions de coûts de transport sont actuellement au cœur de nombre de réflexions, dans un contexte de développement durable »* (Valérie G, 2003). Le deuxième chapitre va nous expliquer ces politiques qui existent au niveau des réseaux de transport public urbain.

**CHAPITRE II**

**LA REGULATION TARIFAIRE DE RESEAU**

**DU TRANSPORT URBAIN**

L'industrie des transports se caractérise par une forte proportion des coûts fixes, notamment du fait des infrastructures (voies, véhicules, stations et gares, points de vente des titres de transport, garages pour les véhicules à l'arrêt, signalisation...) et de leur entretien et donc davantage d'économies d'échelle que les autres industries. Il existe donc un potentiel pour l'apparition de "monopoles naturels". En général, la quantité offerte par le monopole est inférieure à la quantité offerte sur un marché concurrentiel et ce, à un prix supérieur. Cette situation impose un coût à la société. Cependant, en présence d'économies d'échelle, il est inutile de chercher à supprimer le monopole. Le gouvernement peut alors intervenir, pour augmenter l'efficacité, en régulant les prix. D'où la nécessité de la tarification.

AKARI (1999) écrit : « *les problèmes de tarification des monopoles publics sont d'une grande actualité. D'abord parce que le rôle économique de la tarification comme instrument d'utilisation optimale des équipements et d'allocation des ressources n'a pu apparaître véritablement que dans la période la plus récente. Ensuite, parce que l'évolution technologique considérable dont ont bénéficié les secteurs en question a fait apparaître au grand jour les distorsions entre la structure des coûts et celle des tarifs* ». <sup>53</sup>

De ce fait, dans le deuxième chapitre nous présenterons les différents modes de la régulation tarifaire possibles dans les réseaux de transport public urbain. Nous commençons dans la première section par définir le monopole (concept, apparition), en expliquant les problèmes posés par ce réseau. La seconde section sera consacrée à la présentation des démarches les plus adéquates pour optimiser la tarification. En fin, dans la troisième section nous présenterons les principaux objectifs de la tarification du transport public urbain.

---

<sup>53</sup> KHEMIRI, S., (2008), « tarification d'un monopole public cas : de la STEG », mémoire online, école supérieure de sciences économiques et commerciales de Tunis-Maltrise en sciences économiques.

**SECTION N° 01 : LA NOTION DE MONOPOLE**

L'utilisation de terme du monopole naturel remonte au début du XIXème siècle *par les Pellegrino ROSSI* en France suivie par l'anglais (FARRER, 1883).

À la fin du XIXème siècle aux États-Unis la naissance d'un débat entre les économistes à cause de la montée en puissance des firmes géantes qui suscite des inquiétudes dans la population, parmi les économistes :

Henry C. ADAMS (1887) qui définit les monopoles naturels par la présence de rendements croissants « *dans cette situation la concurrence n'est pas possible, car une grande firme sera toujours mieux placée que les plus petites et n'aura aucun mal à les éliminer* »<sup>54</sup> (Jean Magnan de Bornier, 1986, P.2).

Richard ELY-F donne une définition plus large au monopole naturel, à partir de trois éléments : la rareté absolue d'un bien ; l'existence d'un secret de fabrication, et l'existence, d'un *privilege* spécial ou d'un brevet garantissant l'exclusivité à son détenteur. Attira l'attention sur quelques caractéristiques spécifiques des monopoles naturels : « *des rendements croissants, une structure des coûts de production telle que les coûts fixes sont importants relativement aux coûts variables, l'impossibilité d'un grand nombre de firmes* »<sup>55</sup> de coexister sur le marché (Jean Magnan de Bornier, 1986, P.2).

On trouve aussi John Bates CLARK qui est intéressé à la loi antitrust et sa réglementation. Le monopole signifie, au sens littéral du mot, « *existence, sur un marché donné, d'un seul vendeur* »<sup>56</sup> (Éli.-F. Heckscher, 1932, Page.228). Selon M. Vujisic (2007, P.1) « *Le monopole est une situation de marché dans laquelle un seul producteur fait face à une multitude d'acheteurs* »<sup>57</sup>.

<sup>54</sup> Jean Magnan de Bornier «*Les monopoles naturels* » disponible sur : <http://junon.univ-cezanne.fr/bornier/MonNt.pdf>.

<sup>55</sup> Jean Magnan de Bornier, *ibid.*

<sup>56</sup> HECKSCHER Éli.-F. , 1932, « *Un grand chapitre de l'histoire du fer : le monopole Suédois, sociale* », vol 4, pp. 225-241.

<sup>57</sup> VUJISIC. M., 2007, *La concurrence imparfaite*, Paris .disponible sur : [http://www.creg.ac-versailles.fr/IMG/pdf/La\\_concurrence\\_imparfaite.pdf](http://www.creg.ac-versailles.fr/IMG/pdf/La_concurrence_imparfaite.pdf).

### 1.1. Définition économique du monopole naturel

Selon Carlton et Perloff « Un monopole est l'unique producteur d'un bien sans substituts proches »<sup>58</sup>.

La définition moderne du monopole naturel due par (FAULHABER, 1973) qui introduit la notion de *sous-additivité* des coûts de production<sup>59</sup>.

Considérons le cas le plus simple avec un seul bien et n firmes dans une industrie, avec  $Q_i$  la quantité du bien produit par la firme  $i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ . Une fonction de coûts est dite strictement sous-additive si :  $C(Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n) < C(Q_1) + C(Q_2) + \dots + C(Q_n)$ ,

$$\forall Q_1 > 0, Q_2 > 0.$$

Cette formule signifie simplement qu'il est plus économique de produire n'importe quelle quantité Q par une firme unique plutôt que par deux firmes, ou plusieurs.

La Su-additivité des coûts habituellement en liée aux rendements croissants<sup>60</sup> (W.W.Sharkey, 1982), c'est-à-dire si le coût moyen est décroissant <sup>61</sup> (économies D'échelle). Il entraîne une sous-additivité (une condition suffisante et non pas nécessaire).

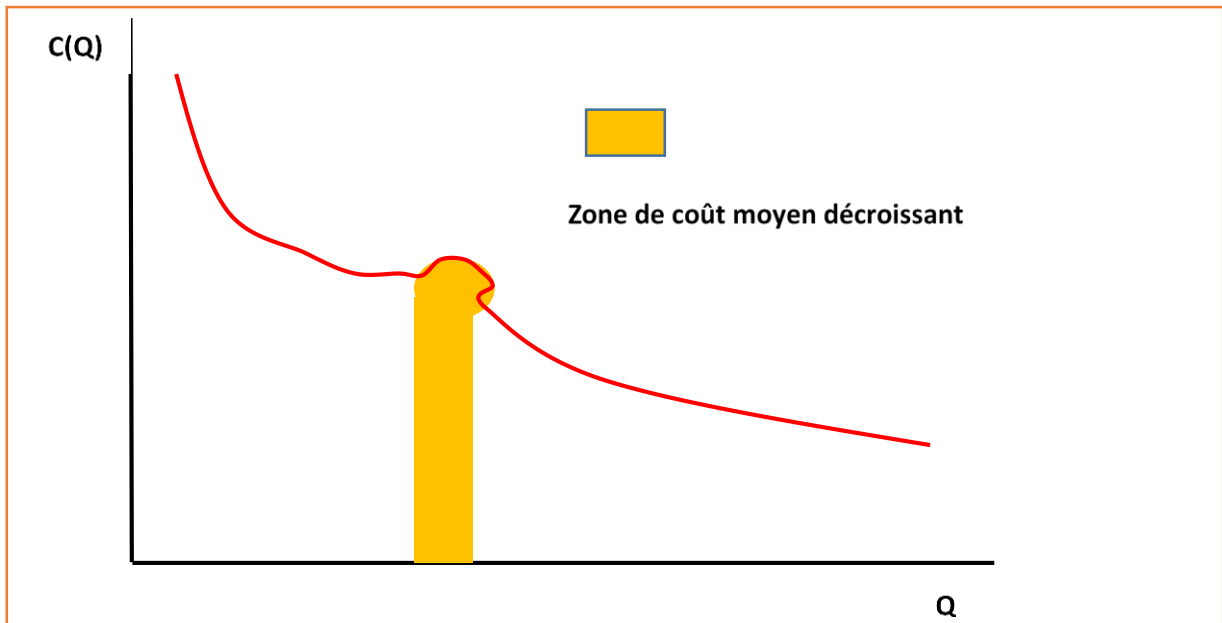
<sup>58</sup> BENHASSINE, W., (2014), Cours 4 : « Les différentes structures de marché » module : introduction à l'économie industrielle, Ecole Nationale Supérieure de Management, ENSM, Algérie.

<sup>59</sup> Jean Magnan de Bornier, op.cit.

<sup>60</sup> Lorsqu'une entreprise possède des économies d'échelle. Cela signifie que plus elle produit, plus ses coûts moyens de production ne sont faibles.

<sup>61</sup> La décroissance du coût moyen est un indice que le rendement est croissant, mais non une preuve absolue : si les prix des facteurs sont décroissants au fur et à mesure que la firme accroît ses achats, des rendements constants ou même décroissants peuvent aboutir à un coût moyen décroissant.

**FIGURE N°02** : sous-additivité et coût moyen décroissant.



**Source** : d'après l'article de Jean Magnan de Bornier « Les monopoles Naturels »

Notons bien que La courbe de demande à laquelle le monopole fait face est la courbe de demande de marché. Il détermine le prix auquel il vend sa production.

Enfin on peut Préciser d'après (Jean Magnan de Bornier, P.7) « que si la définition du monopole naturel est relativement simple, sa mise en pratique est assez complexe : il est très difficile d'identifier les secteurs qui sont des monopoles naturels avec certitude. En effet, les coûts de production ne sont pas faciles à observer ni de l'extérieur ni même à l'intérieure de la firme »<sup>62</sup>.

## 1.2. Politiques de production et de prix des monopoles

Le monopole naturel garantit en théorie l'efficacité productive maximale. Il détermine sa quantité de production et son prix de vente (PM) par l'égalité entre recettes marginaux ( $R_m$ ) et le coût marginal ( $C_m$ ).

<sup>62</sup> Jean Magnan de Bornier, op.cit.

**Notations :**

$Q_m$  : La quantité produite par le monopole à l'équilibre

PM : Le prix de vente du monopole

$p(Q)$  : La demande réciproque

$C(Q)$  : La fonction de coût total

$\pi(Q_m)$  : Le profit de la firme

Le monopole maximise son profit qui est :

$$\text{Profit} = \text{Recettes} - \text{coûts}$$

C'est-à-dire :

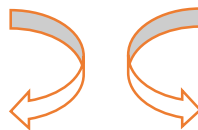
$$\pi(Q_m) = Q_m P(Q_m) - C(Q_m)$$

La condition de premier ordre de la maximisation est donnée par l'égalité entre recette marginale et coût marginal :

$$\frac{d\pi}{dQ} = p(Q) + Q \frac{dp}{dQ} - \frac{dC}{dQ} = 0$$

Ou encore :

$$p(Q) = \frac{dC}{dQ} - Q \frac{dp}{dQ}$$



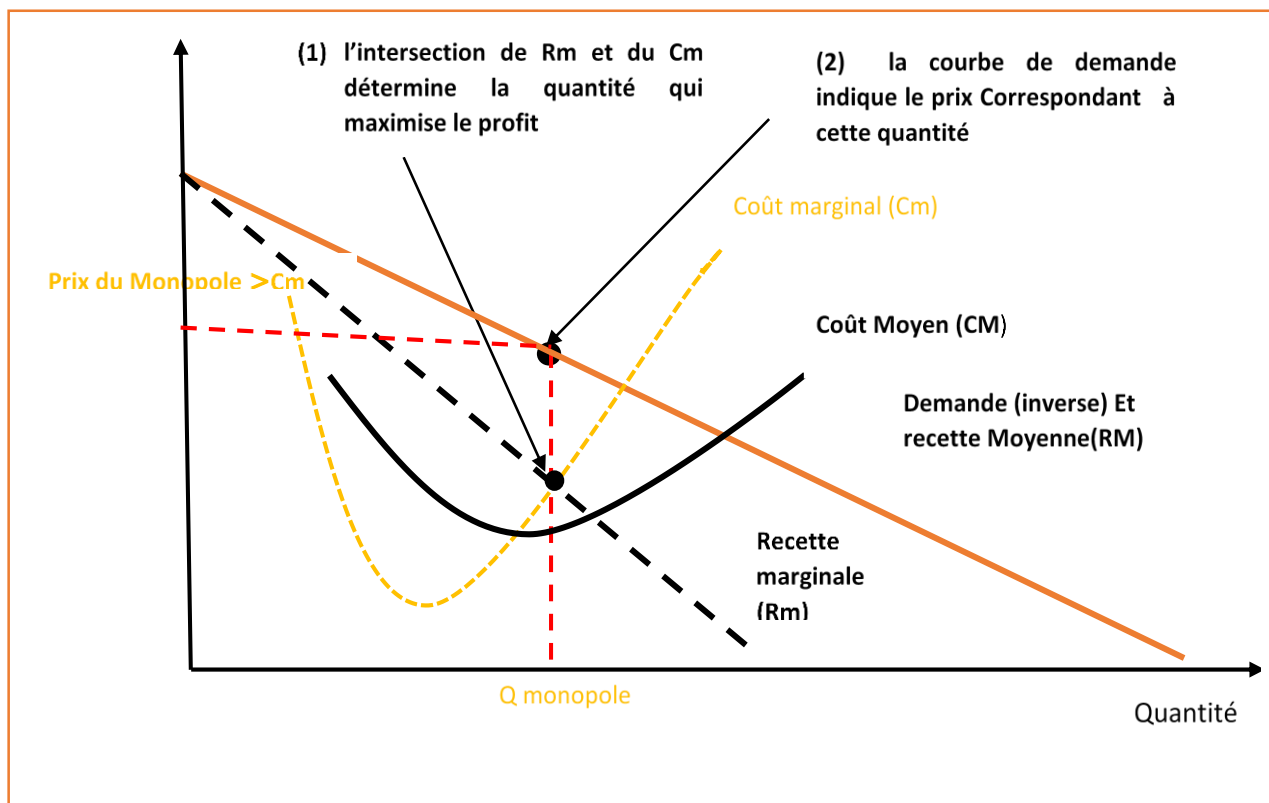
Coût marginal

< 0, car la fonction de demande



Σ Des deux donne un  $p(Q) > C_m$  (voir là le graphe suivant)

**FIGURE N° 03** : le graphe montre que le monopole maximise son profit en vendant à un prix supérieur au  $C_m$ .



**Source** : d'après un article de Laurence Jacquet sur « la tarification et les coûts de transports : mécanismes économiques fondamentaux ».

### 1.3. Les problèmes posés par les monopoles naturels

« Dans les activités de réseau l'apparition de monopoles territoriaux est donc naturelle, spontanée et souhaitable »<sup>63</sup>(Marcel BOITEUX, P.3).

Mais l'entreprise qui d'éteint le monopole échappe à la régulation par le marché. « Libre à elle, alors, de s'enrichir abusivement, ou d'enrichir son personnel, ou de se laisser aller au laxisme, ou tout cela à la fois. La collectivité doit donc intervenir, d'une manière ou d'une autre, pour protéger la clientèle contre les abus du monopole » (Marcel BOITEUX, P.3). On trouve aussi que les monopoles naturels présentent d'autre problèmes comme l'«inefficacité allocative (production insuffisante, prix excessifs,) et inefficacité organisationnelle »<sup>64</sup>(Magnan de Bornier, P.8).

<sup>63</sup> BOITEUX, M., « entreprise publiques et monopoles », p.3.disponible sur le site : <http://www.asmp.fr/travaux/colloques/entreprisespubl/boiteux.pdf>

<sup>64</sup> Jean Magnan de Bornier, op.cit.

**SECTION N°02 : LA REGULATION TARIFAIRE DE RESEAU DU TRANSPORT URBAIN**

La régulation tarifaire signifie que les prix sont fixés ou contraints par l'Etat où l'autorité de régulation en charge de réguler le secteur du service public en question.

La question de fixation de prix optimaux doit répondre à un double problème. D'une part, ces prix doivent assurer un profit non négatif au monopole naturel pour assurer la continuité de l'activité et par conséquent celle du service public en question. D'autre part, les prix doivent être relativement faibles afin de permettre l'accès aux citoyens à ce service public essentiel. Cela dit, afin de déterminer les prix optimaux un arbitrage doit être fait entre le besoin de couvrir les coûts colossaux d'un réseau et celui d'assurer l'accès aux citoyens à ce service public.

A cet égard, dans cette section nous allons présenter les différents modes de la régulation tarifaire possible dans les réseaux du transport public urbain.

**2.1. Tarification au coût marginal (first best)**

Cette tarification désigne l'objectif raisonnable de l'intervention publique qui est de minimiser la perte sèche (maximiser le surplus total).

*« Les économistes français, et particulièrement ALLAIS, indiquent que l'optimum économique consiste pour les firmes qui détiennent un monopole naturel à vendre au coût marginal »<sup>65</sup> (Jean Magnan de Bornier, p.23).*

A ce fait, le régulateur pourrait suivre un principe universel, bien résumé par le théorème de Hotelling (1938) suivant : Le maximum du bien-être général nécessite que tous les biens soient vendus à leur coût marginal de production.

*« Si l'on suit cette règle, le régulateur devrait donc imposer une tarification dite au coût marginal. Autrement dit, connaissant le coût marginal du monopole naturel, il l'obligerait à vendre toute quantité offerte à un prix égal au coût de la dernière unité produite :  $P = Cm$  »<sup>66</sup> (Sebastien Rouillon, p.8). Mais si on adopte cette règle l'entreprise va*

---

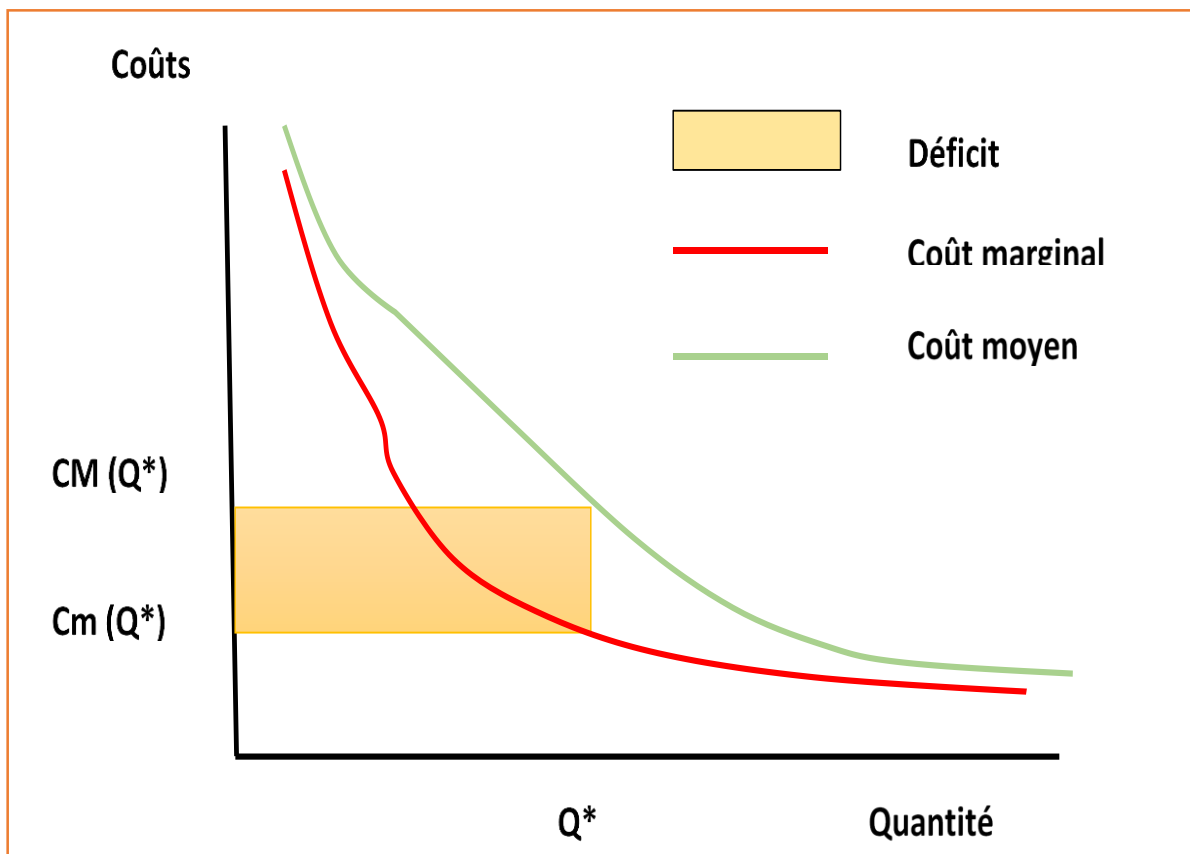
<sup>65</sup> Jean Magnan de Bornier, *ibid.*

<sup>66</sup> ROUILLON, S., « *les monopoles naturels* », disponible sur :

[http://sebastien.rouillon.pagesperso-orange.fr/cours/ecopub/manuel\\_ecopub\\_chap2.pdf](http://sebastien.rouillon.pagesperso-orange.fr/cours/ecopub/manuel_ecopub_chap2.pdf).

subir des déficits puisque son  $C_m$  est toujours inférieur au  $CM$  ou elle ne couvre pas ses coûts fixes (ce qui est généralement le cas dans les services de transport).

**FIGURE N°4** : Tarification au coût marginal et déficit.



**Source** : d'après l'article de Jean Magnan de Bornier «Les monopoles naturels »

« Dans le secteur des transports publics, les coûts d'infrastructure peuvent être considérables, générant un phénomène de rendements d'échelle croissants. La tarification au coût marginal se traduit alors par un déficit pour l'exploitant car elle ne permet de couvrir que la composante variable du coût de production »<sup>67</sup> (Bonnafous et Croissant, 2005). Dans ce cas, le producteur essuie des pertes.

Pour les réseaux de transports, les coûts fixes sont très importants et ne permettent pas à tout le monde d'investir sur ce marché. Par ailleurs, l'offre et la demande ne sont pas négligeables par rapport à l'ensemble du marché. La concurrence de la voiture et des autres

<sup>67</sup> BOUTEILLER, C, (2015), Thèse de doctorat de Géographie, Aménagement, Urbanisme «Différenciation tarifaire dans les réseaux de transports urbains et interurbains de voyageurs : quels apports pour les services publics de transport et l'aménagement ? », UNIVERSITE LUMIERE LYON 2, PARIS.

modes, la conjoncture économique sont des facteurs jouant fortement sur la demande. L'optimum ne peut par conséquent pas être atteint.

Dans le cadre d'un marché de type monopole, le principe de tarification au coût marginal pourrait être appliqué via la mise en place d'un prix administré fixé au coût marginal d'exploitation le prix correspondrait au coût marginal du producteur (coût de la dernière unité produite) et l'utilisateur pourrait bénéficier d'un surplus supplémentaire.

Mais techniquement, tarifier au coût marginal alors les conditions de production changent d'heure et de ligne en ligne soulève la difficulté, selon Quinet (1990) « *tarification au coût marginal qui varierait en fonction des lignes et des parcours* »<sup>68</sup>. Il juge même cette tarification indésirable sur le plan de l'équité sociale alors que l'utilisateur est captif de conditions de déplacement et qu'il ne choisit pas de circuler dans des horaires contraints. « *La tarification au coût marginal social peut présenter des aspects qui peuvent être jugés indésirables sur le plan de l'équité sociale* » (Quinet, 1990).

Cette position n'est pas partagée par Mirabel et Reymond (2013) qui estime que du fait des économies d'échelle et des externalités d'offre « *une tarification inférieure au coût moyen, proche de l'optimum collectif dans la littérature théorique, présente deux avantages dans le cadre des transports urbains : elle est susceptible d'accroître l'attractivité des transports collectifs par rapport aux véhicules privés ; elle permet surtout de préserver le droit à la mobilité pour tous dans l'espace urbain* »<sup>69</sup>.

Deux points relatifs à la controverse de la tarification au coût marginal seront approfondis : la possibilité de décentraliser la tarification optimale et les propriétés normatives de la tarification à deux composantes.

### **2.1.1. Décentralisation de la tarification optimale <sup>70</sup>**

Pour décentraliser la tarification au coût marginal du monopole naturel, il faut lui verser une subvention, telle qu'elle incite le monopole à appliquer la tarification optimale,

<sup>68</sup> BOUTEILLER, C., (2015), op.cit.

<sup>69</sup> BOUTEILLER, C., (2015), ibid.

<sup>70</sup> LAINEZ, V., (2003), « *les déterminants du choix du titre de transport public urbain : une approche par la méthode des préférences déclarées* », thèse de doctorat de sciences Economiques, université LUMIERE LYON2 .p.30-32.

c'est-à-dire que cette subvention fasse coïncider la maximisation du profit et la maximisation du bien-être social.

Des travaux de Loeb et Magat (cités par Croissant, 1994) et de Finsiger et Vogelsang (Cités par Croissant, 1994), qui s'appliquent sur les monopoles forts, on peut retenir deux conclusions :

En situation d'asymétrie informationnelle, le monopole bénéficie d'une rente informationnelle. Si la tutelle veut qu'il applique une tarification au coût marginal, elle est obligée de lui verser une subvention dont le montant est supérieur à son déficit d'exploitation. Si ces subventions peuvent être financées de manière forfaitaire par l'économie, alors ces procédures permettent d'atteindre l'optimum parétien de premier rang dans la mesure où les monopoles sont incités à la fois à minimiser leurs coûts de production et à tarifer au coût marginal.

Cependant, ces procédures nécessitent de payer une subvention importante. Cela conduit à une redistribution importante entre les gagnants<sup>71</sup> et les perdants<sup>72</sup>, dont on ne peut être sûr que cela remplisse un critère d'équité. En outre, les transferts forfaitaires étant très rares, ce financement par l'intermédiaire de la subvention risque d'aboutir à une perte sociale.

La mise en place d'une tarification à deux composantes peut, sous certaines conditions, résoudre ces problèmes.

### **2.1.2. Tarification à deux composantes (binômes)**

Tarification à deux composantes ou tarification binôme consiste à faire payer aux consommateurs un droit de consommer (un abonnement) d'un montant fixe et un prix unitaire constant. Le prix moyen payé par l'utilisateur décroît avec la quantité consommée, la tarification est donc non linéaire. On peut également envisager des formes plus complexes avec un prix unitaire variable (dégressif, différent suivant l'heure d'utilisation du service etc.).

---

<sup>71</sup> Consommateurs et actionnaires de la firme.

<sup>72</sup> Contribuables.

La tarification à deux composantes représente une solution intéressante au problème de la gestion de monopoles naturels car l'abonnement peut servir à combler le déficit dû à une tarification au coût marginal. On évite ainsi le recours à toute forme de subventions qui peuvent introduire des distorsions. La tarification à deux composantes, qui concilie à la fois la tarification au coût marginal du monopole naturel et la contrainte budgétaire. Elle permet théoriquement d'atteindre l'optimum parétien de premier rang.

Un tel type de tarification est notamment utilisé dans des télécommunications et dans celui de la distribution de l'eau, du gaz et de l'électricité. Il se base sur l'hypothèse que la demande générale d'accès au service est moins élastique que celle correspondant au degré d'utilisation du service. Un tarif binôme consistera donc à fixer une somme d'autant plus élevée pour le montant fixe et d'autant plus faible pour la partie proportionnelle que l'élasticité de la demande d'utilisation est relativement plus importante. Cependant, ce résultat doit être nuancé lorsque l'on tient compte du nombre de consommateurs potentiels. En effet, certains consommateurs peuvent être rebutés par le prix de l'abonnement lorsqu'ils jugent leur propre consommation trop faible pour acquitter un tel « droit d'accès au réseau ». Ceci risque d'être le cas dans les transports en commun, de nombreux clients les utilisant de manière irrégulière. Le nombre de consommateurs, fixe en cas de tarification linéaire, devient variable avec l'introduction d'une tarification à deux composantes.

Deux cas doivent être distingués :

- A. *on impose l'abonnement*** : il devient alors une sorte d'impôt, et les consommateurs sont l'ensemble de la population. On retombe alors sur les problèmes déjà rencontrés d'équité par rapport à un financement reposant sur l'impôt ; il faut alors tenir compte des considérations distributives, ce qui conduit à établir un prix en général différent du coût marginal.
- B. on laisse place à une «*libre participation au marché*»** : les consommateurs potentiels choisissent de prendre un abonnement et de consommer si leur surplus est supérieur à son prix. Le problème réside dans l'arbitrage entre un prix proche du coût marginal qui implique un abonnement élevé, et la volonté d'exclure le moins de consommateurs possibles.

L'analyse de la tarification à deux composantes lorsque le nombre de consommateurs est variable repose sur les travaux de Berg et Tschirhart qui montrent que si le nombre de consommateurs est variable, alors la tarification au coût marginal n'est optimale que si la consommation du consommateur marginal est égale à la consommation moyenne. Si ce n'est pas le cas :

- ✓ Le **prix est supérieur au coût marginal** : si la consommation moyenne est supérieure à celle du consommateur marginal car une réduction de l'abonnement permet d'attirer de nouveaux consommateurs sur le marché.
- ✓ Le **prix est inférieur au coût marginal** : si la consommation moyenne est inférieure à celle du consommateur marginal. En effet, dans ce cas, du fait de la folle consommation potentielle des consommateurs marginaux, ceux-ci sont plus sensibles à une baisse de prix qu'à une réduction de l'abonnement pour les inciter à entrer sur le marché et à payer l'abonnement, il faut réduire le prix en deçà du coût marginal.

L'utilisateur venant de l'intérieur du pays et celui résident à Alger pourront trouver une formule d'« abonnement » en relation avec leur besoin momentané de déplacement. Ce qui leur permet de limiter leur dépense pour le service de transport au strict minimum.

L'entreprise du métro d'Alger offre (05) cinq types d'abonnements : sont gratuitement rechargeables (sans frais de rechargement), personnels (seul l'abonné a le droit de l'utiliser) et comprennent un nombre de voyages illimité.

Les anciens abonnements sont caractérisés par une validité qui commence à partir du jour où l'abonnement (ou le rechargement) a été effectué :<sup>73</sup>

1. **Hebdomadaire** : valable 7 jours. Prix : 540 DA.
2. **Mensuel** : valable 30 jours. Prix : 1820 DA.
3. **Mensuel + (métro/tramway)** : valable 30 jours. Prix : 2500 DA.

En plus des anciens abonnements, deux nouveaux abonnements (glissants) ont été lancés au mois de mai 2014. Ces derniers sont caractérisés par une validité qui commence à partir de la première utilisation de cet abonnement (premier voyage réalisé) :

---

<sup>73</sup> Document interne de l'entreprise métro d'Alger (EMA)

**4. Mensuel glissant Jeune < 25 ans** : valable 30 jours destiné aux jeunes de moins de 25 ans ; prix : 1200 DA.

**5. Mensuel glissant Senior > 60 ans** : valable 30 jours destiné aux senior de plus 60 ans ; Prix : 1000 DA.

## 2.2. La tarification au coût moyen

Dans l'éventualité où il souhaiterait tarifer au coût moyen, l'exploitant a pour objectif d'atteindre l'équilibre budgétaire et de pouvoir maintenir les investissements dédiés aux infrastructures, au matériel et au personnel afin d'améliorer la qualité du service proposé.

Tarifer au coût moyen revient à vendre toute quantité offerte à un prix égal au coût moyen de toutes les unités produites :  $p = CM$ . « Cette règle a des défauts symétriques de la tarification au coût marginal »<sup>74</sup> (Sebastien Rouillon, p.9).

*« La firme en place fixera un prix égal à son coût moyen de production car tout prix supérieur au coût moyen attirerait les entrées potentiels. En clair, la peur de l'entrée des concurrents potentiels est suffisante pour amener le prix pratiqué sur ce marché jusqu'au CM »*<sup>75</sup>.

Donc ce mode de tarification n'est que la solution la plus appropriée pour que le marché soit un marché contestable et qu'aucune firme ne peut dominer ce marché longtemps avec un prix de monopole.

Une tarification de ce type pose problème dans le domaine des transports. Une partie de la population n'est en effet pas prête à dépenser un montant égal au coût moyen pour accéder au transport. Une perte sociale se ferait directement ressentir.

*« Tarifer un réseau avec un prix unique fixé au coût moyen ne répond pas aux exigences permettant d'atteindre le maximum de Pareto, qui correspond à l'allocation optimale qui peut être faite des ressources. Il est plus efficace de soumettre l'utilisateur à une tarification au coût marginal. Cependant, afin de couvrir tous les coûts, il peut être nécessaire d'y ajouter*

<sup>74</sup> Sebastien. Rouillon, op.cit.

<sup>75</sup> KHEMIRI, S., (2008), op.cit. .

*un prix fixe en fonction des conditions de transport (temps, nombre de voyageurs,...), (Sherman ,1967) »<sup>76</sup>.*

Cette idée de tarification basée sur d'une part le coût marginal et d'autre part un coût fixe. Les coûts fixes des modes de transport dépendent non seulement du nombre de voyageurs /KM présents sur une période mais également de sa capacité de transport (combien de voyageurs peuvent être transportés en même temps). Chaque voyageur supplémentaire influence les coûts de capacité. Un prix fixe ne serait donc pas adapté. Cependant, un prix unique par période peut être une solution, s'il est combiné avec un prix lié à la distance. Les coûts fixes seraient alors absorbés sur une période et une distance donnée. Une tarification de ce type, a l'inconvénient de pénaliser les voyageurs occasionnels, à moins que le titre ait une durée de validité allongée.

Sherman (1967) introduit l'idée d'un « *Club des passagers* ». *L'adhésion à ce club s'étendrait sur une longue période, trois ans par exemple. Les usagers paieraient leur adhésion au club et chaque mois, un prix correspondant à leur consommation du réseau de transport public. L'adhésion pouvant être prélevée chaque mois également. L'auteur explique que l'adhésion serait possible sur des périodes de temps plus restreintes. Dans ce cas, le taux d'adhésion aurait besoin d'être plus élevé sur la période*<sup>77</sup>.

*Chaque usager peut, avec ce mécanisme, se voir attribuer des coûts par kilomètre pour chaque mode, de plus en plus avantageux à mesure qu'il utilise davantage le réseau de transport*

Ce mode de tarification est une solution de « moindre mal » dit également un optimum de 'second rang' contrairement à la tarification au coût marginal qui entraîne des pertes pour le monopole.

---

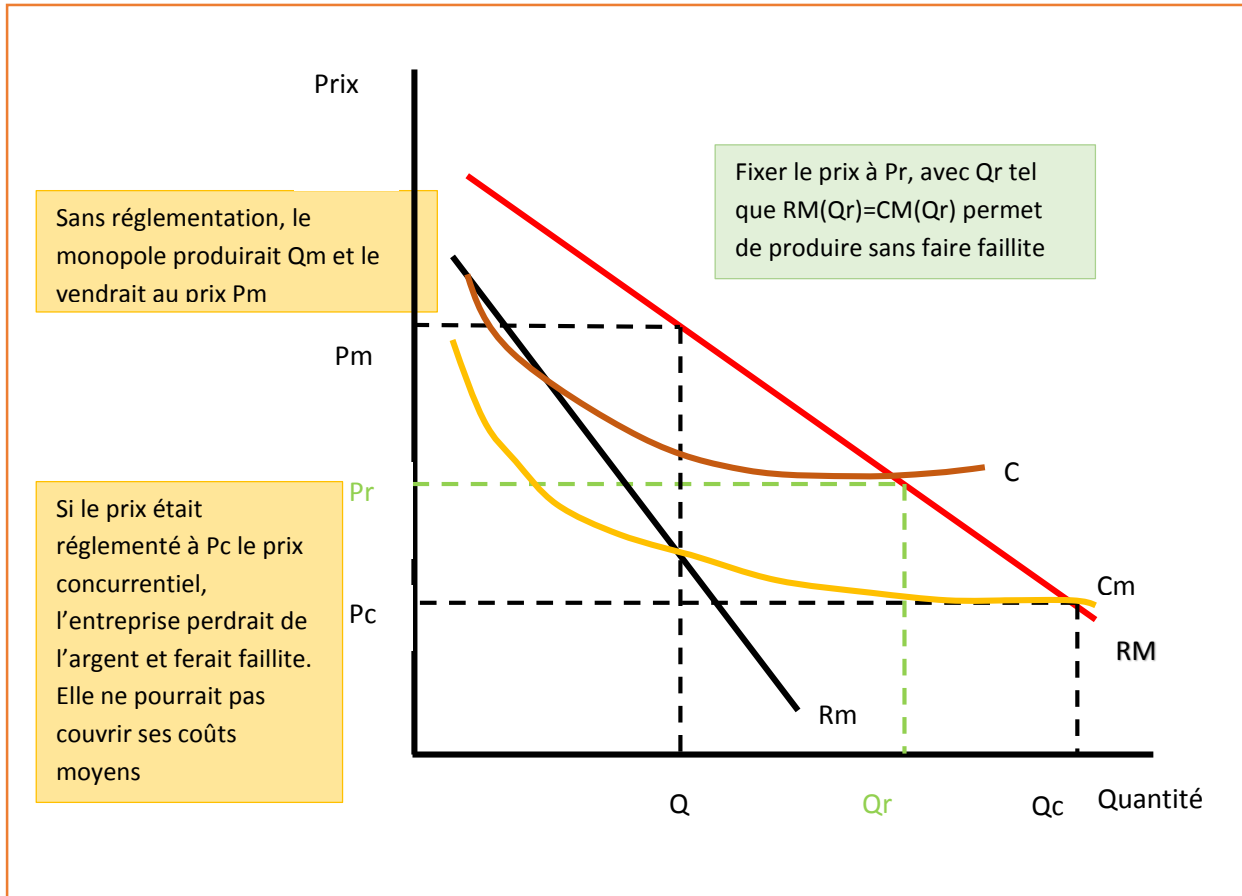
<sup>76</sup>. BOUTEILLER, C, (2015), op.cit.p42.

<sup>77</sup>BOUTEILLER, C, (2015), ibid.

### 2.3. Tarification de moindre mal (second rang)<sup>78</sup>

Tarification qui maximise le surplus collectif sous contrainte d'équilibre budgétaire : les coûts de production doivent être financés par des recettes c'est-à-dire produire  $Q_r$  tel que  $CM(Q_r) = RM(Q_r)$  et fixer un tarif unitaire ( $P_r$ ) égal au  $CM(Q_r)$ .

FIGURE N°5 : Tarification de moindre mal



Source : d'après l'article de Laurence Jacquet sur « tarification et les coûts des transports ».

Alors, l'objectif peut être : maximiser le surplus total sous contrainte des recettes minimales (Max du bien-être sociale sous une contrainte d'équilibre budgétaire) :<sup>79</sup>

$$\text{Max } W(P_1, P_2, \dots, P_1 \dots)$$

} Sous la contrainte budgétaire

$$\text{Tel que } \sum_{i=1 \dots n} P_i q_i \geq \sum_{j=1 \dots n} W_j X_j$$

<sup>78</sup> JACQUET, L., (2012), « La tarification et les coûts des transports : Mécanismes économiques fondamentaux ».

<sup>79</sup> Jean Magnan de Bornier, op.cit.

D'où

$W(p)$  : le bien-être sociale

$q_i$  : Les quantités vendues

$X_j$  : Les quantités utilisées des facteurs

$W_i$  : Les prix des facteurs

La solution de ce modèle est évidemment à l'optimum :

$$\forall_i \frac{\partial W}{\partial P_i} = \lambda \frac{\partial \pi}{\partial P_i}$$

Ensuite qu'on peut écrire le modèle comme suit :

$$\frac{\partial W}{\partial P_i} = -q_i = \lambda \frac{\partial \pi}{\partial p_i}$$

$$-q_i = \lambda \frac{\partial \pi}{\partial q_i} \frac{dq_i}{dp_i}$$

C'est-à-dire :

$$-q_i = \lambda(Rm_i - Cm_i) \frac{dq_i}{dp_i}$$

Où  $Rm_i$  et  $Cm_i$ , désignent la recette marginale et le coût marginal. Comme la firme est monopole, sa recette marginale dans le cas est égale à :

$$Rm_i = p_i + q_i \frac{dp_i}{dq_i}$$

$$-q_i \frac{dp_i}{dq_i} = \lambda(p_i + q_i \frac{dp_i}{dq_i} - Cm_i)$$

Soit encore :

$$\lambda(p_i - Cm_i) = (1 + \lambda)q_i \frac{dp_i}{dq_i}$$

En divisant par ( $P_i$ ) on trouve :

$$\frac{P_i - C_{mi}}{P_i} = \frac{(1 + \lambda) 1}{\lambda |\epsilon|} \quad \text{Ou } \epsilon = \frac{Q dp}{dQp}$$



### **Prix à la Ramsey-Boiteux (Ramsey, 1927, Boiteux, 1956)**

Cette expression offre les prix de second-rang, c'est-à-dire correspondant à un optimum sous contrainte, sous forme d'écart prix-coût marginal et nous indique comment faire payer les différents types de consommateurs de manière à maximiser le bien-être social.

La tarification à la Ramsey-Boiteux consiste à « *minimiser le bien-être social en garantissant un équilibre budgétaire de l'opérateur* »<sup>80</sup>. selon Pierre Picard : « *la règle Ramsey-Boiteux nous dit que le monopole naturel public est soucieux de l'intérêt général*<sup>81</sup>.

Il se voit que la tarification à la Ramsey est optimale mais ne vérifie pas un optimum de 'premier rang' « *elle n'incite ni à l'effort ni à l'innovation* » puisqu'elle n'encourage pas à la minimisation des coûts.

La mise en œuvre pratique de la tarification à la Ramsey-Boiteux soulève des difficultés : « *d'une part, la connaissance des élasticités aux tarifs est loin d'être évidente, d'autre part, on peut lui opposer que finalement elle revient à faire payer plus cher les usagers qui ont le plus besoin de ces services, qui représentent parfois des services de base* »<sup>82</sup>. C'est-à-dire, par exemple, les captifs dans les transports en commun qui ne peuvent bénéficier d'aucune autre alternative pour se déplacer, ce qui, du point de vue de l'équité, laisse à désirer.

#### **❖ De la maximisation du bien-être social à la maximisation de la clientèle<sup>83</sup>**

Glaister et Collins (cités par Croissant, 1994) se sont appuyés sur une règle de gestion plus simple à mettre en œuvre et plus facilement compréhensible, la maximisation

<sup>80</sup> KHEMIRI, « *tarification d'un monopole public cas : de la STEG* », mémoire online, école supérieure de sciences économiques et commerciales de Tunis-Maltrise en sciences économiques, 2008

<sup>81</sup> KHEMIRI, S, *ibid.*

<sup>82</sup> LAINEZ, V, (2003), *op. cit.* p.30-32.

<sup>83</sup> LAINEZ, V, *ibid.* p.37-38.

de la clientèle. Toutefois, ce passage génère une perte sociale par rapport à la tarification de Ramsey - Boiteux dans la mesure où la maximisation d'une somme d'unités physiques (le nombre de voyages en métro ou en bus par exemple) n'a pas de signification économique.

Les auteurs arrivent aux conclusions suivantes :

- 1- la tarification qui maximise la clientèle correspond à celle que mettrait en place un monopole qui surestimerait les écarts entre le prix et le coût marginal de chaque bien d'un même montant.
- 2- A l'optimum, l'augmentation marginale du prix de chaque bien doit entraîner une modification de profit proportionnelle à la modification de la clientèle totale.

La recherche de la maximisation de la clientèle pousse donc à la discrimination de prix : elle conduit à pratiquer des prix élevés pour les services pour lesquels la demande est peu élastique, et des prix faibles pour ceux pour lesquels la demande est très élastique. Mais malgré cette apparente similitude avec la tarification de Ramsey - Boiteux, ces deux tarifications sont différentes, ce qui entraîne une perte sociale lorsque l'on applique une tarification aboutissant à la maximisation de la clientèle. Cependant, pour approximer la maximisation du bien-être social sous certaines conditions l'intérêt pratique d'un tel calcul est douteux dans la mesure où il revient à pondérer chaque service par un coefficient qui nécessite que les élasticités-prix soient constantes, que les biens soient indépendants, mais également que la tutelle connaisse les caractéristiques de la demande des différents services, soit un nombre élevé de conditions.

❖ **De la théorie à la pratique :**

Dans la littérature académique, on trouve de nombreux articles ayant traité de la tarification des transports en utilisant la tarification de Ramsey-Boiteux. Néanmoins, ces travaux concernent assez peu le secteur des transports urbains.

En 1927, Frank Plumpton Ramsey introduit une règle pour fixer un prix optimal, sous la forme d'une taxe de revenu contrainte aux exigences du gouvernement. Ramsey « *est le premier à démontrer que la perte de surplus serait minimisée si l'on tarifait de manière*

*inversement proportionnelle à l'élasticité-prix respective des demandes indépendantes des produit* »<sup>84</sup>(Kathy LAFRAMBOISE, 2010, p.31).

En 1956, Boiteux découvre de manière indépendante le même fondement, que les économistes l'appelleront le modèle de « Ramsey-Boiteux ».

Parmi les chercheurs qui ont également contribué à ce modèle de tarification, on trouve Lipsey et Lancaster (1956) qui proposent de calculer la tarification sous la contrainte d'équilibre budgétaire. Baumol et Bradford (1970) « *viendront clarifier la règle Ramsey avec la théorie du bien-être* »<sup>85</sup> (Kathy LAFRAMBOISE, 2010, p.31).

De nombreux économistes viendront plus tard apporter des raffinements, Sandmo (1975) interprète le modèle l'existence des coûts d'externalités, quand à Braeutigam (1979) intègre au modèle les notions de multi-produits et d'économie d'échelle. On termine par Baumol, Panzar et Willig (1982), Braeutigam (1984), Friedlaender (1981), Winston (1981), Damus (1984), Taplin et Waters II (1985) ainsi que d'autres économistes qui ont pu ajouter d'autres changements significatifs au ce modèle.

ce qui concerne le transport en commun on trouve (Train ,1977) qui a montré dans son étude sur deux types de transports dans la région de San Francisco (BART<sup>86</sup>et AC<sup>87</sup>) que, l'utilisation de prix de Ramsey-Boiteux ajuste le problème d'équité qui a été causé par la subvention croisée de la part d'utilisateurs du service autobus .

Un autre secteur dans lequel on a constaté que la règle de Ramsey-Boiteux était utile et celui du transport aérien. Parmi les économistes qui ont apporté leurs contributions à cette règle Oum, Tretheway et Gillen (1988), « *tentent d'incorporer les coûts d'externalités, les demandes interdépendantes et les déficits au modèle Ramsey de base* »<sup>88</sup>(KATHY LAFRAMBOISE, 2010, p.33). L'article de Morrison (1982) utilise une expression Ramsey sans externalité dans un contexte nord-américain alors que Ce jas et Rendeiro

<sup>84</sup> Kaehy Laframboise, 2010, les conséquences de la discrimination tarifaire appliquée à l'usage par les aéronefs des services aéronautiques et de la navigation aérienne, université du Québec à Montréal. Disponible sur le site :

[http://www.economie.esg.ugam.ca/upload/files/memoires/Laframboise\\_Kathy\\_m%C3%A9moire.pdf](http://www.economie.esg.ugam.ca/upload/files/memoires/Laframboise_Kathy_m%C3%A9moire.pdf).

<sup>85</sup> Kaehy Laframboise, ibid.

<sup>86</sup> Area Rapid Transit (rail service).

<sup>87</sup> Alameda Contra Costa (bus service).

<sup>88</sup> KATHY LAFRAMBOISE, op.cit.

(1997) reprennent l'essentiel de Morrison (1982) mais exploitent un cadre européen. Cejas « se penche sur les différentes méthodes de calcul pour déterminer la structure économique des redevances d'aéroport et souligne les inconvénients majeurs. Varvara Simakova, (2003) a également appliqué la tarification de Ramsey – Boiteux en Allemagne. Il a trouvé que ceux qui ont une forte propension à payer doivent payer des prix plus élevés que ceux qui n'étaient pas prêts à payer plus. Ainsi, ce type de tarification aide à une répartition adéquate de la capacité et réduit la perte de bien-être social.

« Cejas-Rendeiro (1997) et Morrison (1982) déclarent qu'un prix Ramsey ou Second Best est plus approprié pour récupérer, avec un minimum de distorsion dans l'allocation des ressources, les coûts engendrés par les utilisateurs d'infrastructures aériennes » (KATHY LAFRAMBOISE, 2010, p.33).

### **SECTION N°3 : LES OBJECTIFS DE LA TARIFICATION DU TRANSPORT URBAIN**

Le transport collectif urbain est un service public à vocation commerciale. En effet, les sociétés de transport proposent un service de transport au sein d'un territoire donné. Ce service est payant mais n'a pas de but lucratif. Il doit offrir à tous un service de qualité à un prix abordable et représente un vecteur d'intégration avec un très fort rôle de cohésion et de valorisation sociales, notamment en permettant à la population d'avoir accès à tous les services nécessaires, aux biens de consommation, à l'éducation, à l'emploi, etc.

La tarification du transport en commun s'inscrit d'une part entre une logique économique qui vise à réduire les déficits et fidéliser la clientèle, et d'autre part, une logique sociale qui a pour vocation d'assurer l'accès aux services et à la mobilité à des tarifs suffisamment bas. Ces deux objectifs sont antagonistes. Affirmer le caractère prioritairement économique de l'activité de transport, c'est rappeler les contraintes financières, ce qui exclut bien souvent tout objectif à caractère social.

Un des objectifs du transport en commun est de favoriser la mobilité des personnes. La capacité d'être mobile dépend fortement de la capacité financière des personnes.

Nous pouvons donc considérer la mobilité comme un facteur d'intégration à la société, en permettant d'accéder aux différents services, au marché de l'emploi et le transport en commun comme vecteur de lien social car il constitue l'outil permettant de répondre aux besoins de mobilité.

L'analyse de la tarification sociale du transport en commun pose deux enjeux :<sup>89</sup>

- Un enjeu de gestion et de développement du transport en commun : tous les citoyens sont des clients potentiels ;
- Un enjeu de lutte contre l'exclusion sociale : le transport en commun facilite l'intégration économique, sociale et professionnelle de toutes les catégories de population, en leur donnant un moyen supplémentaire et économique, pour se déplacer.

---

<sup>89</sup>ATUO (Association du transport urbain du Québec), « Mandat de recherche sur la tarification social dans le transport en commun » N/Réf : 59592-100, Rapport final – Octobre 2010.

Si on applique les préceptes de la théorie économique classique à la tarification des transports urbains, on constate que l'on peut lui assigner plusieurs objectifs<sup>90</sup> :

- Orienter le choix des usagers en fonction des coûts marginaux de production (Tarification au coût marginal). L'hétérogénéité de la demande au niveau quantitatif et qualitatif a une incidence directe sur l'offre que doit mettre en œuvre le gestionnaire du réseau. Ce dernier est lui-même confronté à des conditions de fonctionnement différentes et souvent aléatoires selon les moments de la journée et les espaces traversés. Or, plus cette variabilité de la demande est grande et plus les conditions de fonctionnement sont aléatoires, plus les moyens en matériel et en main d'œuvre vont être coûteux pour garantir une qualité de service la plus constante possible. La théorie économique incite donc à tenir compte dans la définition de la politique tarifaire de cette hétérogénéité de la demande et des différentiels de coût de production du service. Le différentiel de prix peut en effet inciter des voyageurs à reporter une partie de leur consommation du service transport et même à la développer dans des plages horaires ou sur des modes où la capacité de l'offre n'est pas saturée.
- Orienter le choix des usagers /clients de l'automobile vers les transports en commun (prise en compte des effets externes). Le fait de ne pas internaliser les coûts provoqués par chaque mode de transport en milieu urbain pénalise les transports en commun en raison de la concurrence inégale exercée par la voiture particulière. Le message micro-économique développé insiste sur la nécessité de subventionner l'utilisateur des transports collectifs à la mesure des externalités impayées par l'automobiliste en l'absence de tarification suffisante de l'usage de l'espace public.

« Palma et Quinet (2005) donnent une définition de la tarification des transports comme « *un ensemble d'instruments qui permet aux agents économiques d'apprécier la rareté des ressources et la valeur des services offerts. Elle agit comme signal permettant d'orienter les choix des usagers (en matière de mode de transport ou d'itinéraire par exemple)* » (Catherine Bouteiller, 2015, p. 31).

---

<sup>90</sup> LAINEZ, V., op.cit.

- Couvrir les coûts de production du service par les recettes directes (tarification à l'équilibre budgétaire). C'est ce que l'on appelle le « petit équilibre budgétaire en opposition au "grand" équilibre budgétaire qui comprend la couverture par les recettes de l'ensemble des charges y compris la dette et les amortissements des investissements.
- Permettre une redistribution sociale des revenus au profit des classes sociales les plus défavorisées.
- Favoriser la maximisation du surplus en segmentant le plus finement possible la clientèle afin d'adapter au mieux les tarifs proposés au consentement à payer de chaque individu.

On constate qu'il est impossible de parvenir à tous ces objectifs à la fois : en effet, on peut difficilement segmenter le plus finement possible la clientèle afin d'appliquer à ces segments le tarif le plus proche possible de leur consentement à payer, et proposer une gamme tarifaire simple, afin de faciliter le transfert de la demande de transport de la voiture vers les transports en commun. De la même manière, il est difficilement possible de proposer des tarifs plus chers en heure de pointe, au moment où les coûts marginaux de production du service augmentent, et ce afin d'orienter le choix des clients de manière efficace, puisque c'est à ces heures que se déplacent une grande partie des captifs des transports en commun.

Politique tarifaire n'est dès lors que la résultante de choix entre ces objectifs. Ces choix sont largement déterminés par le contexte économique et social, passé et présent, du pays concerné et du contexte technique qui va permettre de définir quelles sont les possibilités, en matière de modulation tarifaire (Massot, 1984)<sup>91</sup>.

---

<sup>91</sup> LAINEZ, V., Op.cit.

La tarification applicable aux entreprises de transport utilisant des infrastructures essentielles, s'agissant des voies ferrées, des services en gare etc., est un élément fondamental des conditions d'accès au marché et par là même de l'exercice de la concurrence.

De manière évidente, la régulation tarifaire de l'interconnexion aux infrastructures essentielles nécessite de connaître les coûts supportés par les gestionnaires des infrastructures. Plus précisément, « *il est nécessaire d'identifier séparément les coûts variables et les coûts fixes et de les mesurer, car ils n'appellent pas le même type de couverture* »<sup>92</sup>. Cette nécessité va être abordé dans le troisième chapitre qui va analyser les coûts de l'industrie du transport public urbain au sein du l'Entreprise Métro d'Alger –EMA, notre champ d'application.

---

<sup>92</sup> Étude thématique : concurrence et transport de voyageurs.

## **CHAPITRE III**

### **ANALYSE DES COÛTS DU TRANSPORT**

#### **URBAIN LE CAS : ENTREPRISE**

#### **METRO D'ALGER**

L'objectif de ce chapitre est d'analyser les coûts du transport par métro d'Alger, à l'aide d'une approche technico-économique basée sur les coûts. Une telle analyse permettrait à l'entreprise une meilleure connaissance de ses coûts et de pratiquer ainsi une tarification efficiente.

Dans un premier temps, nous déterminerons les principaux concepts et définitions liées à la notion de coûts économiques ainsi que les principales méthodes utilisées pour son calcul. Ensuite, nous présenterons la structure des coûts du transport urbain. Nous clôturons le chapitre par des simulations du coût d'un ticket du « métro d'Alger ».

**SECTION N°01 : LES DIFFERENTS NOTIONS RELATIVES AUX COÛTS ECONOMIQUES****1.1. Les différents concepts des coûts économiques**

- **Les coûts directs ou directement attribuables**

Les coûts directs peuvent être attribués exclusivement à la production d'un bien ou d'un service précis. Il s'agit des dépenses d'acquisition des imputent nécessaires à la production d'un service spécifique ou d'une série de services. Ces coûts ne sont pas supportés et donc économisés si ce service n'est pas produit. Cet ensemble de frais peut être fixe<sup>93</sup> ou variable.

- **Coûts fixes**

Charges indépendantes du niveau de production de la firme, les coûts fixes sont en général étroitement lié à son existence et à la mise en place de son appareil productif et commercial. Ces coûts représentent notamment les investissements en biens d'équipement. La littérature économique sur les industries de réseau accorde une importance particulière aux coûts irrécupérables (sunk Costs) ou échoué qui sont définis comme des coûts perdus si l'activité est arrêtée. Les coûts d'entrée sur le marché et des locaux alloués au siège de l'entreprise sont considérés comme des coûts fixes non récupérables.

Exemple : les charges d'investissement, les charges d'amortissement de matériel roulant, les coûts d'assurance.

- **Coûts variables**

Les coûts variables représentent souvent les charges d'exploitation, contrairement aux coûts fixes, ces coûts variables sont étroitement liés au niveau et à l'évolution de la production et de la commercialisation de la firme. Il est à souligner que ces coûts peuvent disparaître dans le cas de disparition de l'opération de production.

Les frais variables sont constitués par les frais de matières premières, de main-d'œuvre employée à la production et d'énergie.

Exemple : les coûts des personnels, coûts de la maintenance, les coûts d'énergie.

---

<sup>93</sup> Les coûts fixes sont rarement des coûts directement attribuables, bien que certains le soient quand un équipement est dédié à la production d'un seul produit.

Une firme ne produisant qu'un seul produit et ne le vendant que sur un seul marché ne supporte que des coûts directs. Néanmoins, si elle entreprend de produire plusieurs produits ou de desservir plusieurs marchés, elle aura en règle générale à supporter également des coûts indirects. Ces coûts prennent deux formes : les coûts joints et les coûts communs.

- **Les coûts joints**

Les coûts joints correspondent aux coûts des inputs produisant plus d'un produit. Ces coûts sont partagés par une famille de services sur la base d'un lien de causalité. Les coûts joints varient proportionnellement avec le volume total du processus conjoint, et non en fonction du volume de production de chacun des produits joints.

- **Coûts communs**

Les coûts communs sont des coûts partagés par tous les services fournis par la firme telle que les coûts fixes des licences. Il s'agit des frais des inputs qui produisent plusieurs outputs dans des proportions variables. Ce type de coûts est souvent appelé « frais généraux ». Dans notre cas du « métro d'Alger » -ce type des coûts n'existent pas (firme monoproduit), par contre il existe des recettes communes en les deux services 'métro' et 'tramway'.

- **Coûts total**

Le coût total représente le montant cumulé de tous les coûts supportés du fait de la production d'un volume donné. Le coût total est la somme des coûts directs (fixes, variables) et les coûts indirects (communs et joints).

Même si elle permet d'identifier les différentes catégories des coûts, cette typologie des coûts ne permet pas de prendre en compte la dimension économique dans une perspective de décision de tarification. Dans ce qui suit nous allons aborder les notions fondamentales de l'économie relatives aux coûts.

- **Coût moyen**

Le coût moyen  $CM(q)$  est un coût unitaire obtenu en divisant le coût total  $CT(q)$  par la quantité de bien ou service produit ( $q$ ). Sa courbe représentative (de court terme) décroît puis croît avec l'output selon que le coût total augmente ou diminue. Le coût moyen total  $CM(q)$  est la somme du coût variable moyen  $CVM(q)$  et du coût fixe moyen  $CFM$ . En effet,

Soit :

$$CT(q) = CF + CV(q)$$

$$CM(q) = \frac{CF + CV(q)}{q}$$

Ce qui nous donne :

$$CM(q) = CFM(q) + CVM(q)$$

- **Coût marginal**

Le coût marginal  $Cm(q)$  correspond à la variation des coûts totaux suite à une variation de volume de production. Il est aussi défini comme le supplément de coût nécessaire à la fabrication d'une unité supplémentaire, i.e., le coût de la dernière unité produite. Il est calculé à partir du coût total, en dérivant ce dernier par rapport à la quantité produite ;

$$Cm(q) = \frac{\partial CT(q)}{\partial q}$$

Les deux coûts qu'on vient de définir concernent le cas d'une firme mono-produit. Ces notions sont adaptées au cas d'une firme multi-produit. En effet, dans un tel cas les coûts de production dépendent des quantités produites de chaque bien et de leurs proportions de production. La nature de ces proportions (variables ou non) nous permet de distinguer entre deux situations : le coût radial et le coût incrémental. Le premier correspond aux coûts de la production d'un groupe de service dans des proportions constantes. Quant au deuxième les proportions varient et il représente un coût moyen associé à un produit ou un portefeuille de produits qui est décroissant avec le nombre d'unités produites.

## 1.2. Les différentes approches de tarification

La théorie économique a proposé de nombreuses méthodes permettant de calculer les coûts d'accès aux infrastructures (OCDE, 2004). LAFFONT et TIROLE (1996) distinguent deux types de méthodes :

- L'une est fondée sur la demande. Elle est dite « *usage based rules* ». Il s'agit d'une approche économique (Efficient Component Pricing Rule (ECPR), Price-cap, Ramsey-Boiteux)
- L'autre est basé sur les coûts. Elle est dite « *Cost based rules* ». Il s'agit d'une approche comptable (Fully-Distributed-Cost (FDC), Coûts moyens Incrémentaux à long Terme « CMILT »).

La préférence des méthodes comptables revient à la difficulté des méthodes fondées sur la demande. En effet, elles sont peu utilisées car elles nécessitent de disposer d'informations économiques difficiles à connaître telles que les fonctions de demande, les élasticités à la demande, les élasticités croisées à la demande. Les méthodes ECPR et CMILT sont des méthodes généralement utilisées dans la tarification de l'interconnexion, c'est-à-dire l'accès à un réseau de transport pour différents opérateurs dans un secteur libéralisé comme les télécommunications ou l'électricité dans certains pays.

### 1.2.1. Price cap ou prix plafond

Au plafonnement global des prix (Global Price Cap) proposés par Laffont et TIROLE (1994), il a pour principal avantage de suivre les préceptes théoriques de l'analyse économique sans nécessiter plus d'informations comme d'autres règles telles l'ECPR, la règle de Ramsey –Boiteux, ou encore celle des coûts incrémentaux de long terme. La règle du plafonnement global des prix prend en compte simultanément les prix des produits et services finaux et les charges d'accès dans une formule unique de plafonnement des prix.

Selon PERCEBOIS, J., (2001)<sup>94</sup> « Price-cap dépend du taux d'inflation et du taux anticipé de progrès technique et des progrès d'organisation réalisable sur la période. Le tarif est de la forme RPI-X ou RPI (Retail Price Index) est l'indice du coût de la vie et X un facteur d'efficacité qui devrait permettre au régulé de faire des gains d'efficacité sur la période

<sup>94</sup> PERCEBOIS, J., « *Énergie et théorie économique : un survol* », *Revue d'économie politique Varia*, Vol. 111, 2001, France, P 843-844.

considérée. Si  $X > RPI$  le plafond de prix doit baisser au cours du temps. L'opérateur est libre de fixer un tarif inférieur à  $RPI-X$  mais en aucun cas il ne doit dépasser le plafond : si les gains de productivité observés sont supérieurs aux gains attendus par le régulateur l'opérateur conserve une rente de monopole, d'où une incitation forte à être efficace et à diminuer les coûts ...».

Dans ce mécanisme, il est clair que le monopole est fortement incité à réduire ses coûts, mais le problème qui se pose est que lors de l'existence d'une asymétrie d'information, il est très difficile de fixer le prix. Si le régulateur fixe un prix plafond élevé, l'entreprise disposera d'une rente importante et les consommateurs (usagers) seront désavantagés.

### ***1.2.2. La méthode historique de type allocation des coûts complets (FDC)***

La méthode FDC est une méthode comptable, qui consiste à ventiler tous les coûts d'une firme entre ses différents produits, en attribuant les coûts directement attribuables aux différents produits, et en répartissant les coûts joints et communs aux différents produits selon des clés de répartition les plus "pertinentes"<sup>95</sup>. Son objectif est de trouver une tarification optimale de l'utilisateur final, basée sur les coûts communs et à travers laquelle l'opérateur historique enregistre le détail de ses dépenses historiques.

---

<sup>95</sup> Modèle de détermination des tarifs d'interconnexion, Guide d'utilisation pour les régulateurs de télécommunication, Groupe Banque Mondiale, ISBN 0-8213-5405-1, 2003.

## SECTION N°02 : ANALYSE DES COÛTS DE L'ENTREPRISE METRO D'ALGER –EMA

Dans cette section, nous mettons l'accent d'abord sur la structure des coûts au niveau du l'entreprise métro d'Alger qui on se décompose essentiellement en deux parties (coûts d'investissements et coûts d'exploitation). Ensuite, nous présentons une simulation des coûts de transport du métro d'Alger.

Il est à signaler cette analyse a été réalisée sur la base des données recueillies au niveau de la direction d'exploitation du métro d'Alger -DEMT (lieu de notre stage pratique). Ces données nous ont été fournies sous forme de bilans et rapports d'activité élaborés au fur et à mesure, à partir du système d'information de l'exploitant et la consultation de la convention de la gestion de l'entreprise entre RATP EL DJAZIAR et l'EMA en 2007. C'est après le traitement de ces documents internes que nous avons pu extraire les informations essentielles à notre étude, les analyser et les présenter dans ce qui suit.

### 2.1. La structure des coûts du métro d'Alger

Le réseau constitue une certaine particularité au niveau de sa structure de coût. Il est important d'établir une distinction entre le coût des services et le coût de l'infrastructure. D'après Fabrice Lequeux <sup>96</sup>(2002, P.6) « *il est nécessaire de distinguer les coûts des services (la « couche haute » du réseau) et les coûts de l'infrastructure sur lesquels reposent ces services (la « couche basse » du réseau) ».*

Les coûts de l'infrastructure sont liés à la couverture géographique et à la quantité de services que le réseau est techniquement capable d'assurer<sup>97</sup> [Pénard, 2002]. Fabrice Lequeux (2002, P.6) ajoute que « *les coûts fixes liés à l'infrastructure sont colossaux, ce qui limite nécessairement les possibilités de concurrence. D'ailleurs, traditionnellement, les activités de réseau étaient laissées dans les mains des monopoles dits (naturels) ».*

Cependant, « les coûts variables liés à l'exploitation du réseau sont relativement faibles, surtout lorsque le taux d'utilisation du réseau n'est pas maximal d'où la saturation

---

<sup>96</sup> Traduis à partir, Fabrice Lequeux, « Concurrence et effets de dominance économique dans l'industrie multimédia ». Extrait de la Thèse de Doctorat, Université de Paris I Panthéon Sorbonne, décembre 2002, p.6.

<sup>97</sup> PENARD, Thierry. L'accès au marché dans les industries de réseau : enjeux concurrentiels et réglementaires. *Revue internationale de droit économique*, n° 2-3.

des équipements accroît considérablement les risques de pannes et d'incidents susceptibles d'occasionner des coûts supplémentaires » (Fabrice Lequeux, 2002, P).

Les coûts de transport se décomposent habituellement en deux parties : le coût d'investissement et le coût d'exploitation. Les deux composantes du coût global n'ont pas le même poids économique selon les types de systèmes de transport.

### **2.1.1. Les coûts d'investissement<sup>98</sup>**

Le coût d'investissement est le montant total nécessaire pour un projet depuis son origine, jusqu'à la conception, la réalisation et la mise en service. Il est normalement évalué en monnaie constante d'une date de référence, et englobe l'ensemble des dépenses engagées avant la mise en service. Le coût d'investissement comprend, en général, les coûts du foncier, les coûts d'études, les coûts d'accompagnement de la mission de maîtrise d'ouvrage (assistance à maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, contrôles, etc.), les coûts des travaux, les coûts d'équipement et du matériel roulant et les coûts financiers et frais divers (frais d'emprunt, taxes, assurances, etc.).

En ce qui concerne un système de transport, ce coût comprend :

- Les coûts directs pour infrastructure : génie civil, équipements liés à l'exploitation y compris le dépôt atelier (75 à 80 %),
- Les coûts indirects : terrain, frais administratifs, frais de maîtrise d'œuvre et aléas divers (20 à 25 %).

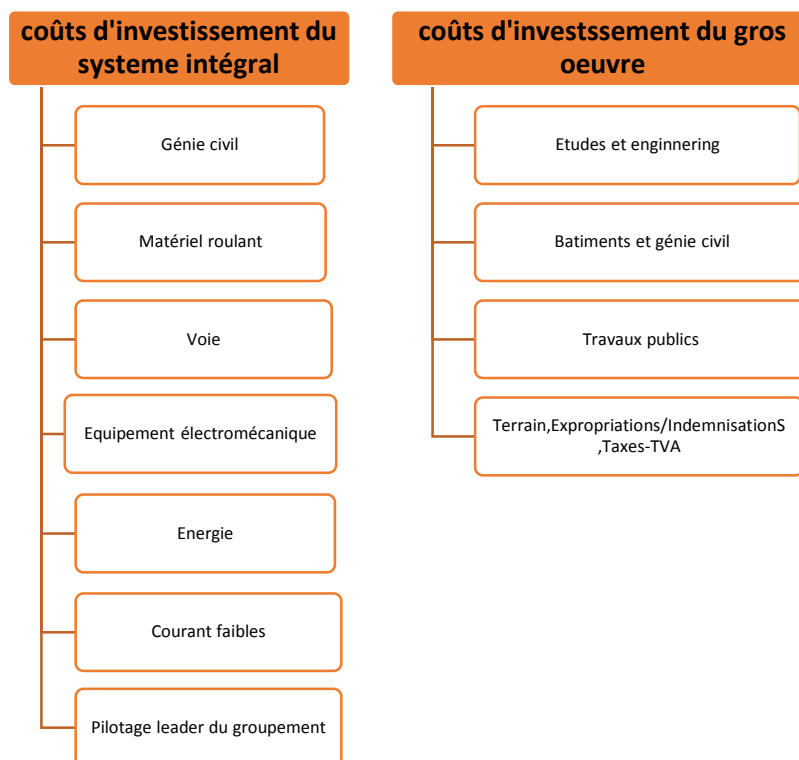
Les coûts de construction ou d'infrastructure dépendent des paramètres techniques, par exemple, technologie et conditions du site, etc. Cela est donc souvent sujet à polémique ou « une bonne excuse » pour un projet considéré comme étant trop cher par rapport au coût moyen d'un projet de transport.

Le découpage des coûts d'investissements de l'EMA sont présentés dans la FIGURE N° 6 qui suit :

---

<sup>98</sup> Jeong-Hwa An, Jeong-Hwa An « Le choix d'un système de transport durable : analyse comparative des systèmes de transport guidé de surface ». Economies and finances. Université Paris-Est, 2011.

**FIGURE N°06** : le découpage des coûts d'investissement du l'EMA



**Source** : Etabli par l'auteure d'après la convention pour la gestion du Métro entre RATP EL Djaziar et l'EMA (2007).

À partir de la figure N° 06, on distingue deux types des coûts d'investissement au sein de l'EMA :<sup>99</sup>

- *les coûts d'investissement du gros œuvre* : c'est-à-dire les coûts d'infrastructures, qui sont uniquement financés par l'État (des coûts non remboursables pour l'État).

Avec un montant total (HT)= **30 684 757 000,00 DA.**

- *les coûts d'investissement du système intégral* : sont intégrés dans le calcul du prix de vente du ticket, de ce fait, ils sont récupérables auprès des usagers, de montant total (hors taxes) égale à **33 840 000 390, 00 DA.**

Si le matériel roulant et leurs fixations sont amortis en 30 ans donc on peut calculer le montant d'amortissement annuel, en divisant le montant d'investissement sur la durée de vie qui est égale à : **1 128 000 013,00 DA** Annuel.

<sup>99</sup> La convention pour la gestion du métro d'Alger entre l'EMA et RATP EL DJAZIAIR (2007).

En ce qui concerne notre étude, aucune donnée ne nous a été fournie par l'EMA sur le taux d'amortissement, nos enquêtes nous ont révélé que le matériel roulant et leurs fixations sont amortis à un taux de 25%.

Alors, le montant total annuel des charges d'amortissement des investissements qui égale :  $1128000013,00 \times 0.25 = 282\ 000\ 003,30$  DA.

### 2.1.2. Coûts d'exploitation

Le coût d'exploitation rassemble l'ensemble des coûts liés à la production du service de transport, c'est-à-dire toutes les dépenses effectuées après la mise en service d'un projet de transport pour exploiter normalement et en toute sécurité le système.

Le coût d'exploitation comprend le coût de maintenance (entretien courant, maintenance préventive, maintenance curative, gros entretien et renouvellement des équipements), le coût de conduite, le coût de consommation d'énergie et les autres dépenses nécessaires au fonctionnement du service de transport.

Les deux principes de la méthode utilisée pour étudier les coûts d'exploitation des systèmes de transport lourd et guidé, par exemple le métro sont les suivants :

- isoler les coûts directement liés à l'exploitation du système de transport.
- classer les coûts par nature et fonction mais aussi par destination (voies, stations, matériel roulant, etc.) pour permettre les comparaisons relativement facile et claire entre systèmes.

Le détail de la méthode se poursuit par :

- les impôts et taxes, les amortissements de toute nature sont exclus.
- les coûts d'exploitation sont classés par nature (frais personnels ; consommation d'énergie, entretien sous-traitance ; et autres achats et services extérieurs) et par fonction <sup>100</sup>(opérations ; maintenance ; ...).

---

<sup>100</sup> Jeong-Hwa An, Jeong-Hwa An., (2011), « *Le choix d'un système de transport durable : analyse comparative des systèmes de transport guidé de surface* ». Economies and finances. Université Paris-Est, France.

Pour chaque croisement nature et fonction, les charges sont réparties selon qu'elles soient liées : au kilométrage de voies ; au nombre de stations ; et au kilométrage voiture réalisé.

Les coûts d'exploitation du métro d'Alger sont répartis par activités. Ce découpage n'est pas absolument obligatoire et peut varier selon les cas de plusieurs manières différentes. Néanmoins, même si les découpages ne sont pas homogènes, le coût total d'exploitation reste toujours inchangé. Le tableau N°01 ci-dessous représente le découpage des coûts total d'exploitation du l'EMA par activités.

**Tableau N°01** : découpage des coûts total d'exploitation du l'EMA par activités.

Charges d'exploitation	Montant total DZD
<b>Gestion de transport</b>	
- Salaire	
- Fonction machine à laver	
- Tenues de personnels	
- Eau du transport	
<b>Gestion des stations</b>	
- Personnels	
- Coût de billetterie	
- Nettoyage de la station	
- Ramassage et recettes	
- Tenues de personnels	
- Eau de station	
<b>Sécurisation et contrôle</b>	
- Salaire	
- Tenues de personnels	
<b>Maintenance</b>	
- Salaire	
- Matière et pièces de rechanges	
<b>Dépenses transversales</b>	
- Salaire	
- Assurance de personnel	
- Système d'information	
- Entretien des véhicules	
- Gardiennages	
<b>Assistance techniques</b>	
<b>RENFORT</b>	
<b>Ecart des primes de panier</b>	
<b>Montant total HT DZD</b>	

**Source** : avenant N°9 à la convention 053/2007 d'exploitation et de maintenance du métro d'Alger ligne 1.

- **Détermination des coûts fixes et variables des charges d'exploitation de l'EMA**

Le tableau ci-dessous présente les coûts totaux fixes et variables des frais d'exploitation de l'EMA en % durant la période 2012 et 2018.

**Tableau N° 02** : Récapitulatif des coûts totaux fixes et variables des frais d'exploitation du métro d'Alger en % par activité durant la période 2012 - 2018.

Coût d'exploitation	Coût fixe		Coût variable		Coût total	
	Montant(HT)	%	Montant (HT)	%	Montant (HT)	%
	DA		DA		DA	
<b>RENFORT</b>	12 087 6013,40				120 876 013,00	1
<b>Gestion de transport</b>	12 748 400,00	2	614 931 195,00	98	627 6795 995,00	6
<b>Gestion de station</b>	36 269 1000,00	25	1 061 429 512,00	75	1424120512,00	14
<b>Sécurisation et contrôle</b>	14 000 000,00	2	5 494 315 461,00	98	563 485 473,00	6
<b>Maintenance</b>	2 748 953 248,00	70	23 80 571 049,00	30	39 4326 709,00	40
<b>Dépenses transversales</b>	38 486 000,00	14		86	276 541 049,00	28
<b>Assistance technique</b>	440 249 879,00	100			440 24 9 879,20	4
<b>EPP</b>	52 269 039,00	100			52 269 039 ,43	1
<b>TOTAL (HT)</b>	4136 633 580,00	42	5 800 732 689,00	58	9 937 366 269,00	100

**Source** : établi à partir des données obtenues d'après la convention pour la gestion du métro d'Alger entre l'EMA et RATP EL DJAZIAIR (2007).

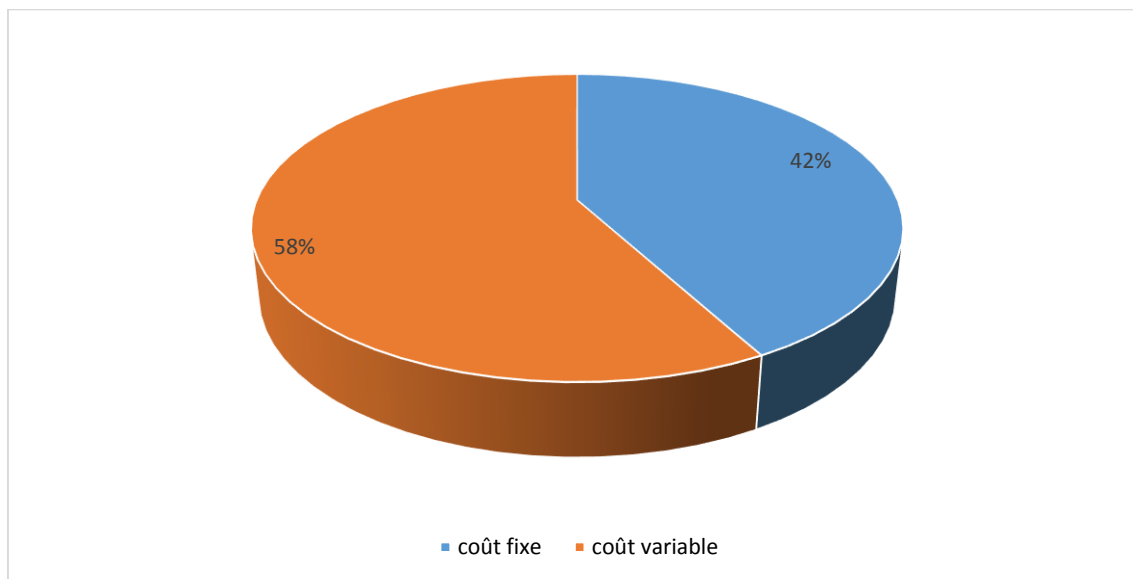
On remarque que :

- ❖ la part des charges les plus élevées est de 40%. Elle est engagée pour l'activité de maintenance. Il s'agit d'un coût lié à l'entretien et la réparation des équipements de réseau, il comprend les coûts de :
  - a. maintenance matériel roulant ;
  - b. Maintenance des équipements électriques et électromécaniques ;
  - c. maintenance des équipements électroniques et informatique ;
  - d. maintenance des voies, bâtiment et ouvrages ;
  - e. ingénierie de maintenance

Or, 70% des frais d'activité de maintenance sont des charges fixes qui concernent les matières et les pièces de rechange, et 30% des charges variables qui présentent les coûts personnels.

- ❖ Ce taux est suivi par les 28%, 14%, 6% consacré respectivement aux
  - *dépenses transversales* : 86% des charges variables sont liées au coût de personnels, et 14 % des charges fixes sont engagés pour assurance personnelle, système d'information, entretien des véhicules, et gardiennage.
  - *gestion des stations* : la proportion des charges variable est de 75% (coûts de personnels et billetterie), et un pourcentage de 25% des coûts fixes sont engagés pour nettoyage la station, ramassage et recettes, tenues de personnels et les charges d'eau de station.
  - *gestion de transport* : 98% des coûts personnels (charges variables) et 2% des charges fixes sont liée à la fonction machine à laver, tenue de personnels, eau de transport.
  - *sécurisation et contrôles* : 98% des charges de personnels et 2% des charges fixes sont engagés pour les tenues de personnels.
  
- ❖ Au total, les charges variables représentent 58% des coûts d'exploitation ce qui montre la figure N°07 ci-dessous, ainsi la part la plus élevée représente les coûts de personnels qui nous permettent de distinguer que le personnel constitue un élément essentiel dans le processus de production de services de métro d'Alger contient en total un effectif de 604 salariés au premier trimestre 2015 selon la RATP EL Djaziar. Il s'agit généralement des cadres, agents de maitrise, opérateurs.

**FIGURE N° 07** : récapitulatif des coûts totaux fixes et variables des frais d'exploitation du métro d'Alger durant la période 2012 et 2018.



**Source** : établi à partir des données obtenues du document « la convention pour la gestion du métro d'Alger entre l'EMA et RATP EL DJAZIAIR (2007) ».

**NB** : récapitulatif des coûts fixes et variables des frais d'exploitation de l'EMA par an durant la période 2012 et 2018, (voir annexe N° 05).

### 2.1.3. Autres charges :

#### a. Coût d'assurance :

Les frais d'assurance sont des frais fixes. Les dispositions générales des frais d'assurance au sein de l'entreprise du métro d'Alger sont comme suit :

- Les assurances de responsabilités civiles (responsabilités professionnelles et responsabilités d'exploitation) et multirisques (dommages aux biens) seront souscrites auprès de sociétés algériennes d'assurance et de réassurance notoirement solvables, conformément à la législation algérienne en vigueur ;
- Les assurances multirisques seront souscrites par l'EMA ;
- Les assurances de responsabilités civiles seront souscrites par l'opérateur. elles comporteront une clause de non-recours contre l'EMA et ses propres assureurs. elles stipuleront que les assureurs s'engagent à informer l'EMA, en cas de défaut de

paiement des primes par l'opérateur, dans un délai minimum d'un mois avant de procéder à toute résiliation des contrats d'assurance.

Le tableau ci-dessous représente le montant total des charges d'assurance que l'EMA doit payer chaque année :

**Tableau N°03** : les charges d'assurance de l'EMA.

Année	Le montant DA/HT
Année 2012	139 131 080.18
Année 2013	139 158 083.00
Année 2014	149 158 083.00
Année 2015(*)	149 158 083.00
Année 2016	149 158 083.00
Année 2017	149 158 083.00
Année 2018	149 158 083.00
Montant total (HT)	1 024 079 578.18

**Source** : op.cit., la convention pour la gestion du métro d'Alger entre l'EMA et RATP EL DJAZIAIR (2007).

(\*) Pour l'année en cours et les 03 années prochaines (2016, 2017,2018), on suppose que l'EMA paye le même montant des charges d'assurance que celui de l'année 2014-2015.

#### **b. Les charges d'énergie**

La consommation totale annuelle a été simulée à travers les données d'exploitation prévisionnelles donnée par l'opérateur. La courbe de charge énergie résulte de la courbe de charge trafique a permis d'estimer les consommations aux différents postes horaires (au sens SONEGAS) ainsi que les puissances max appelées qui eux- même serviront à la simulation de la facture selon le type de tarif souscrit auprès de la SONEGAS (contrat de fourniture d'énergie). Cette simulation permettra également d'opter pour le tarif optimal (qui minimise la facture électricité.).

La simulation de la facture énergie sera faite sur la base de la structure tarifaire de la SONELGAZ telle que figurant dans le contrat de fourniture SONELGAZ-EMA.

La facture mensuelle d'électricité est calculée à partir des données suivantes :

- consommation par période de la journée (heures pleines, heures de pointes et heures creuses) ;
- La puissance mise à disposition (ou puissance souscrite) ;
- La puissance max appelée au cours de la période ;
- Une redevance mensuelle fixe quel que soit le niveau de consommation.

Le montant (HT) des charges d'énergie annuel = **78 000 000 DA**

Le tableau N°04 ci-après résume tous les coûts qui sont intégrés dans le calcul du coût du ticket du métro d'Alger obtenues.

**Tableau N°04** : récapitulatif des frais fixes et variables du coût total intégré dans le prix de vente du ticket du transport par métro à Alger durant la période 2012-2018.

Coût total en DA	Année 2012		Année 2013		Année 2014		Année 2015	
	CF	CV	CF	CV	CF	CV	CF	CV
Coût d'investissement	282 000 003,3		282 000 003,30		282 000 003,30		282 000 003,30	
Coût d'assurance	139 131 080,18		139 158 083,00		149 158 083,00		149 158 083,00	
Coût d'énergie		78 000 000,00		78 000 000,00		78 000 000,00		78 000 000,00
Coût d'exploitation	679 606 476,00	665 603 167,00	577 817 306,00	690 214 023,00	576 511 104,00	709 923 065,00	575 674 674,00	860 108 412,00
Total (CF, CV)	1 100 737 559,00	743 603 166,78	998 975 392,30	768 214 023,10	1 007 669 190,00	787 923 065,45	1 006 832 760,00	938108411,63
<b>TOTAL</b>	184 434 0726,00		1 767 189 415,00		1 795 592 256,00		1 944 941 172,00	

Coût total en DA	Année 2016		Année 2017		Année 2018		Montant total en DA
	CF	CV	CF	CV	CF	CV	
Coût d'investissement	28 200 0003,3		282 000 003,30		282 000 003,30		1 974 000 023,00
Coût d'assurance	149 158 083,00		149 158 083,00		149 158 083,00		1 024 079 578,18
Coût d'énergie		78 000 000,00		78 000 000,00		78 000 000,00	546 000 000,00
Coût d'exploitation	575 674 674,00	938003777,00	575 674 674,00	963 870 621,00	575 674 674,00	973 009 624,00	9937 366 269,00
Total (CF, CV)	100 6832 760,00	1016003777,08	1 006 832 760,00	1 041 870 621,01	100 6832 760,00	1 051 009 624,16	13 481 445 872,00
<b>TOTAL</b>	202 283 6537,00		204 870 3381,00		205 784 2384,00		

**Source** : établi à partir des données obtenues d'après la convention pour la gestion du métro d'Alger entre l'EMA et RATP EL DJAZIAIR (2007).

## 2.2. Simulation des coûts du métro d'Alger

Après la présentation de la structure des coûts au niveau de l'EMA. Comme un deuxième point a traité dans ce troisième chapitre, nous essayons de faire des différentes simulations du coût unitaire moyen d'un ticket du métro à Alger à l'aide d'une approche technico-économique et en introduisant des hypothèses concernant le rapport de la croissance de la fréquentation pendant la période 2012 - 2018 et la hausse des coûts dus à l'élargissement du réseau du métro dans la même période. Dans l'objectif de calculer le coût unitaire du ticket et de voir quand et comment, l'EMA peut atteindre un équilibre budgétaire. Malgré les difficultés que nous avons rencontré principalement celles liées à l'absence de comptabilité analytique, d'une architecture de réseau actualisée, afin de faire face à ces contraintes, nous avons exploité au maximum les données disponibles.

Pour calculer le coût moyen unitaire d'un ticket de service du transport du métro d'Alger, nous divisons les frais totaux annuels calculés sur la fréquentation annuelle de service du métro d'Alger :

$$\text{coût moyen unitaire (CMU)} = \frac{\text{frais totaux}}{\text{la fréquentation}}$$

On a : Frais totaux = total des frais fixes + total des frais variables.

Nous pouvons aussi, calculer les coûts fixes moyens CFM et les coûts variables moyens CVM pour chaque année durant la période 2012-2018.

$$\text{coût fixe moyen (CFM)} = \frac{\text{Coût total fixe}}{\text{la fréquentation}}$$

$$\text{coût variable moyen (CVM)} = \frac{\text{Coût total variable}}{\text{la fréquentation}}$$

**I) la première simulation** : basé sur l'hypothèse de l'augmentation de la fréquentation de 6,59% (même proportion d'augmentation de l'année 2013/2014) pour les 04 prochaines années (2015-2016-2017-2018).

### A.la fréquentation

Nous commençons notre simulation par la définition et l'analyse des fréquentations du métro d'Alger durant la période 2012 -2018.

Les statistiques de fréquentation permettent de dresser un bilan du nombre de voyageurs empruntant le service du métro. La mesure de la fréquentation est réalisée quotidiennement à partir des données issues des équipements de contrôle d'accès. Ces données sont récupérées toutes les nuits par le système central de gestion et de supervision de la billettique.

La fréquentation est analysée mensuellement en comparant le total de la charge voyageur sur un mois par rapport au mois précédent. En complément, un focus peut être réalisé sur la journée ou l'usage du trafic est plus élevé afin de mesurer que le pic de charge est conforme à l'offre de transport proposée.

Le tableau N°05 ci-dessous illustre l'évolution de la fréquentation des passagers transportés par métro à Alger durant la période (2012 - 2018).

**Tableau N°05** : l'évolution de la fréquentation des passagers par métro à Alger durant la période 2012 – 2018.

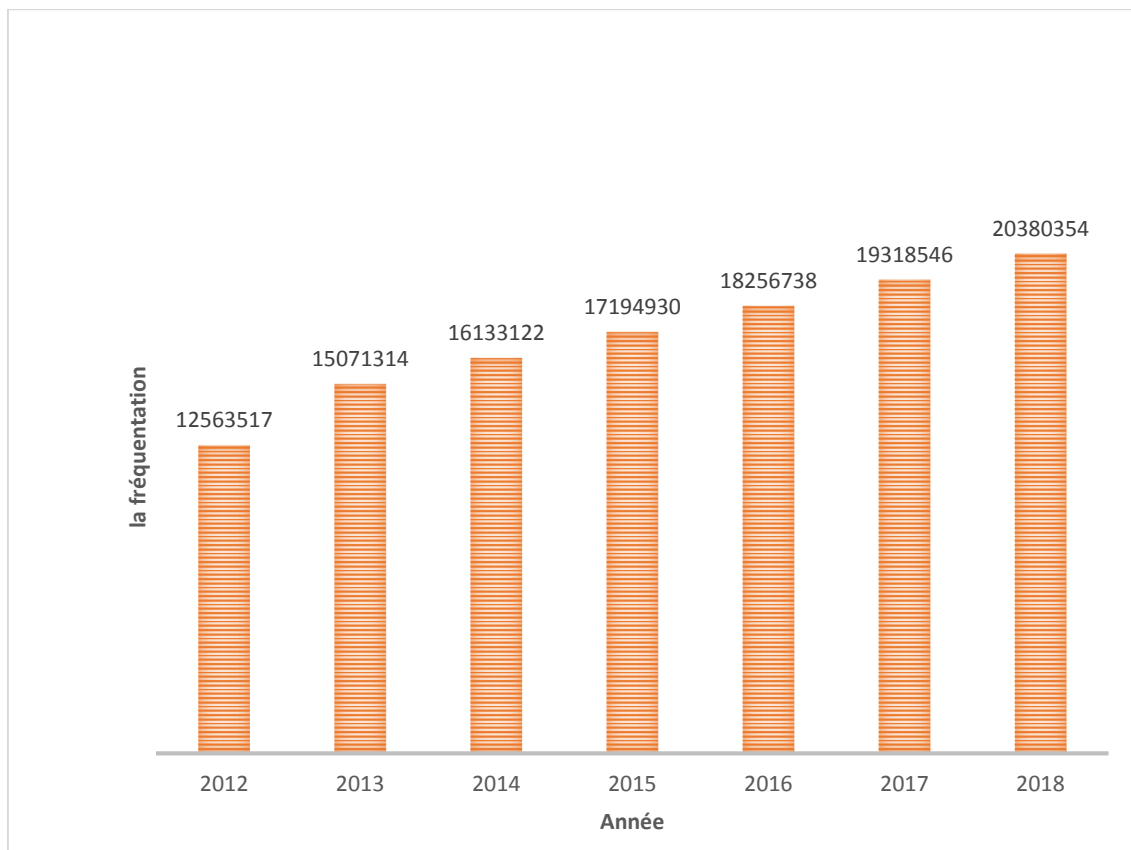
La fréquentation	Fréquentation nombre de passagers transportés
Année 2012	12 563 517
Année 2013	15 071 314
Année 2014	16 133 122
Année 2015(**)	17 194 930
Année 2016(**)	18 256 738
Année 2017(**)	19 318 546
Année 2018(**)	20 380 354
<b>TOTAL</b>	<b>121 062 289</b>

**Source** : Etabli par auteure à partir les rapports mensuels d'activité du métro d'Alger.

**(\*\*)** : Pour l'année en cours et les 03 prochaines années (2016-2017-2018), on pose que la fréquentation des voyageurs augmente de la même proportion de l'année 2013/2014 qui égale à 1061808 voyageurs.

Ci-dessous la Figure N°8 : représente l'évolution de la fréquentation du métro d'Alger (de 2012 à 2018).

**FIGURE N° 08** : Evolution de la fréquentation du métro à Alger durant la période 2012-2018.



**Source** : Etabli par auteure à partir les rapports mensuels d'activité du métro d'Alger.

- La fréquentation est passée de 12 563 517 passagers en 2012 à 15 071 314 passagers en 2013 soit une augmentation de 16.64% pour atteindre ensuite 16 133 122 en 2014 soit une augmentation de 6,59 % pour les 04 années prochaines.

**B. calcul du coût fixe moyen (CFM) et coût variable moyen (CVM)**

Ci-dessous le tableau récapitulatif des coûts fixes moyens (CFM) et variables moyennes (CVM) pour chaque année durant la période 2012 - 2018.

**Tableau N° 06** : les coûts fixes moyens et les coûts variables moyens du ticket du transport par métro à Alger durant la période 2012 - 2018.

Années	Coût fixe moyen en DA	Coût variable unitaire en DA
Année 2012	88	59
Année 2013	66	51
Année 2014	62	49
Année 2015	59	55
Année 2016	55	56
Année 2017	52	54
Année 2018	49	52
<b>Coût unitaire total</b>	<b>54</b>	<b>61</b>

**Source** : op.cit., données obtenues d'après la convention pour la gestion du métro d'Alger entre l'EMA et RATP EL DJAZIAIR (2007).

On remarque :

- une diminution des coûts fixes moyens qui signifient l'existence d'économies d'échelle puisque la quantité de service a augmenté dans le temps face à une diminution des coûts moyens fixes à cause de leurs répartitions sur ces quantités supplémentaires. De ce fait, on peut conclure que plus la quantité de service augmente plus le coût fixe moyen diminue ce qui représente des économies d'échelle.
- L'EMA est aussi dans sa phase de rendement d'échelle croissante puisque le transport d'un usager supplémentaire n'engendre pas une augmentation dans les coûts fixes mais plutôt une diminution toujours à cause de la répartition des coûts sur une plus grande quantité de service offert.

En ce qui concerne la tarification, elle peut à son tour suivre l'évolution des coûts fixes moyens et diminuer avec celui-ci.

### C. calcul le coût moyen unitaire d'un ticket du transport par métro à Alger

À partir le tableau N°06 précédents, on calcule le coût unitaire du ticket du métro à Alger et les résultats sont présentés dans le tableau N° 7 ci-dessous.

**Tableau N° 07** : le coût moyen unitaire d'un ticket du transport par métro à Alger durant la période 2012 - 2018.

Années	Coût moyen unitaire en DA
Année 2012	147
Année 2013	117
Année 2014	111
Année 2015	113
Année 2016	111
Année 2017	106
Année 2018	101
<b>Total (sur 7 ans)</b>	<b>113</b>

**Source** : établi à partir des données obtenues au niveau de la direction de l'exploitation de Métro et Tramway de l'EMA.

#### Résultats et interprétations :

- on remarque la diminution des coûts unitaires durant la période 2012- 2018 : ceci signifie que les coûts moyens unitaires suivent la même tendance que les coûts moyens fixes et que durant cette période l'EMA est toujours dans sa phase de rendements d'échelle croissante.

- les résultats obtenus dans le tableau n°7, montre aussi que le coût réel de ticket du métro à Alger est près de 113 DA (coût moyen unitaire durant la période 2012 - 2018), ce coût est supérieur au tarif payé par les usagers, qui est fixé par l'État à 50 DA au long de la ligne1 du métro d'Alger. C'est-à-dire l'état paye 63 DA, donc elle prend en charge près de 56% du prix du ticket. Cela signifie que le prix ticket imposé sur le citoyen ne représente que 44% de la totalité des coûts d'investissement et d'exploitations supporté par l'État.

Autrement dit, sur un tarif du ticket vendu, l'EMA réalise un profit économique négatif de 55 DA, donc un taux de 56% du tarif de billet est subventionné par l'État. Cela ne laisse à dire qu'il s'agit d'une tarification non raisonnable. Elle ne couvre pas le coût unitaire réel.

En outre, du point de vue du bien-être sociale, on peut dire que le tarif appliqué par l'entreprise du métro d'Alger (EMA) depuis novembre 2011 sur le service de transport du métro d'Alger est au détriment du bien-être social, bien au contraire, il prend en compte l'intérêt des citoyens et de l'entreprise. En revanche, même si le transport par métro est un service d'utilité publique, c'est avant tout une entreprise commerciale qui est censée faire des bénéfices ou au moins couvrir ses frais.

-Les subventions devraient permettre la réalisation du bien-être social maximum dans la mesure où une tarification au coût marginal lui est associée qui à son tour maximise le bien-être social.

Dans l'objectif de voir à partir de quel niveau de fréquentation, l'entreprise du métro d'Alger peut atteindre l'équilibre budgétaire avec un coût unitaire égal au prix du ticket vendu, fixé par l'État à 50 DA, en faisant la deuxième simulation.

**II) la deuxième simulation : basé** sur l'hypothèse de l'augmentation de la fréquentation en % par an durant la période 2015 - 2018.

La mise en service de la ligne1, contribue qualitativement et quantitativement à l'amélioration des transports urbains dans l'agglomération d'Alger. Dans le but de faciliter les déplacements du citoyen via un transport sécurisé et confortable. L'EMA a entamé des travaux pour la réalisation des extensions de la première ligne du métro vers d'autres communes.

En fonction de plusieurs changement tels que : l'élargissement de la gamme tarifaire du l'EMA à l'horizon 2018, le fait de proposition d'abonnement-ou du fait de l'extension du réseau. Dans notre simulation, on suppose une croissance de la fréquentation des voyageurs en % par an durant la période 2015 - 2018.

Scénarii sur l'augmentation de la fréquentation du métro d'Alger en % par an durant la période 2012 - 2018 seront présentés dans le tableau N°8 ci-dessous.

**Tableau N°08** : Scénarii sur l'augmentation de la fréquentation des passagers par métro à Alger en % par an durant la période 2012-2018.

Les années	Coûts Total (RATP) en DA	fréquentation (Base)	10%	15%	20%	25%	30%
<b>2012</b>	1 844 340 726,00	12 563 517	12 563 517	12 563 517	12 563 517	12 563 517	12 563 517
<b>2013</b>	1 767 189 415,00	15 071 314	15 071 314	15 071 314	15 071 314	15 071 314	15 071 314
<b>2014</b>	1 795 592 255,00	16 133 122	16 133 122	16 133 122	16 133 122	16 133 122	16 133 122
<b>2015</b>	1 944 941 172,00	17194930	17 746 434	18 553 090	19 359 746	20 166 403	20 973 059
<b>2016</b>	2 022 836 537,00	18256738	19 521 078	21 336 054	23 231 696	25 208 003	27 264 976
<b>2017</b>	2 048 703 381 ,00	19318546	21 473 185	24 536 462	27 878 035	31 510 004	35 444 469
<b>2018</b>	2 057 842 384,00	20380354	23 620 504	28 216 931	33 453 642	39 387 505	46 077 810
<b>Total</b>	<b>13 481 445 870,00</b>	<b>118 918 521</b>	<b>126 129 154</b>	<b>136 410 490</b>	<b>147 691 072</b>	<b>160 039 867</b>	<b>173 528 267</b>

**Source** : établi par l'auteure

À partir de ce tableau N°08, nous pouvons calculer le coût moyen unitaire d'un ticket du métro selon les différents scénarii de la fréquentation des usagers entre la période 2012 - 2018. Les résultats sont présentés dans le tableau N°9 qui suit.

**Tableau N°9** : le coût moyen unitaire selon les différents scénarii de la fréquentation par métro à Alger entre la période 2012 -2018.

Les années	Base	10%	15%	20%	25%	30%
2012	147	147	147	147	147	147
2013	117	117	117	117	117	117
2014	111	111	111	111	111	111
2015	113	110	105	100	96	93
2016	111	104	95	87	80	74
2017	106	95	83	73	65	58
2018	101	87	73	62	52	45
TOTAL	113	107	99	91	84	78

*Source* : établi par l'auteure

#### Résultat et interprétation :

On remarque que L'évolution de fréquentation en % durant la période 2015- 2018 est suivie par une diminution du coût moyen unitaire du ticket de service du métro. De ce fait, avec une augmentation de 30%, le coût moyen unitaire du ticket diminué de 113 DA à 78DA.

-malgré cette croissance dans la fréquentation, le coût moyen obtenu reste toujours supérieur au tarif du ticket, fixé par l'État à 50 DA.

- à l'exception, celui de l'année 2018, avec une croissance de la fréquentation de 30%, on a obtenu un coût moyen unitaire égale à 45 DA, inférieur au prix de vente du ticket du métro .En conséquence ,nous pouvons conclure que la tarification du ticket du métro permet à l'EMA à couvrir ses frais d'exploitations et d'investissement .Autrement dit, sur un ticket de service du métro vendu ,l'EMA réalise une marge de 5 DA soit un taux de marge égal à  $( 5 / 45 ) * 100 = 11\%$ . Cette marge sera augmentée proportionnellement avec l'augmentation de la fréquentation.

On peut conclure que le coût moyen unitaire du ticket est sensible à la croissance de la fréquentation, et avec une augmentation de la fréquentation très élevée (supérieur à 30%), l'EMA peut réaliser des marges bénéficiaires avec un coût unitaire inférieur au prix de vente.

**III) la troisième simulation** : en inclut les nouveaux coûts dus à l'ouverture de nouvelles stations.

Dans notre étude les données que l'on a, concernent seulement la ligne 01 du métro à Alger de TAFOURAH –GRANDE POSTE vers HAÏ EL BADR avec 10 stations, les coûts dus à l'ouverture des nouvelles stations ne sont pas inclus et pour les calculer, on suppose deux l'hypothèse :

**-hypothèse 1** : le coût d'une station est le coût total annuel divisé par le nombre de stations (10 stations). Ensuite, ont multiplié ce coût par le nombre de nouvelles stations. (Cette augmentation des coûts doit être prise en compte à partir de la date d'ouverture des stations) telle que :

- *HAÏ EL BADR vers EL HARRACH* (extension B) : avec 04 stations, la date prévue de l'ouverture est juillet 2015.
- *TAFOURAH –GRANDE POSTE vers LA PLACE DES MARTYRS* (extension A) : avec 02 stations, prévues de la livraison pour l'année prochaine 2016.
- *HAÏ EL BADR vers AÏN NAADJA* (extension c) : avec 03 stations, l'ouverture prévue pour 2017.

À l'horizon de l'année 2018 ,19 stations seront mises en service.

L'application de cette hypothèse, nous permet d'obtenir les coûts dus à l'ouverture de ses nouvelles stations, les résultats sont présentés dans le tableau N° 10 ci-dessous.

**Tableau N°10** : les coûts dus à l'ouverture de nouvelles stations du métro à Alger.

Les années	Coût total (RATP) (Base)	Coût annuel /10 station de ligne 1	Nombres des nouvelles stations	Coût total (*)
<b>2012</b>	1 844 340 726,00	184 434 073,00	10	1 844 340 726,00
<b>2013</b>	1 767 189 415,00	176 718 942,00	10	1 767 189 415,00
<b>2014</b>	1 795 592 255,00	179 559 226,00	10	1 795 592 255,00
<b>2015</b>	1 944 941 172,00	194 494 117,00	14	2 722 917 640,00
<b>2016</b>	2 022 836 537,00	202 283 653,00	16	3 236 538 459,00
<b>2017</b>	2 048 703 381,00	204 870 338,00	19	3 892 536 424,00
<b>2018</b>	2 057 842 384,00	205 784 238,00	19	3 909 900 530,00
<b>Total</b>	<b>13 481 445 870,00</b>	<b>1 348 144 587,00</b>	<b>19</b>	<b>25 614 747 153,00</b>

*Source* : établi par l'auteure

**-hypothèse N°2** : basé sur l'augmentation de la fréquentation en % par an durant la période 2012 -2018, on prend une augmentation annuelle comme, on a fait déjà dans le tableau N°08, mais cette fois on continue la simulation jusqu'à 95% (voir annexe N°6).

Cette simulation, nous permet de calculer le coût moyen unitaire d'un ticket du métro d'Alger. Les différents scénarii de fréquentation et la croissance des coûts dus à l'ouverture des nouvelles stations durant la période 2012 -2018. Dans l'objectif toujours de voir quand est-ce que l'on atteint l'équilibre budgétaire avec un coût moyen unitaire égal au tarif d'un ticket du métro à Alger, fixé par l'État à 50 DA. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau N°11 qui suit.

**Tableau N °11** : Coût moyen unitaire selon les différents scénarii de fréquentation et la croissance des coûts dus à l'ouverture de nouvelles stations du métro à Alger durant la période 2012- 2018.

Les années	Base	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	
<b>2012</b>	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
<b>2013</b>	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
<b>2014</b>	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111
<b>2015</b>	158	153	147	141	135	130	125	121	116	113	109	105	102	99	96	94	91	89	87	87
<b>2016</b>	177	166	152	139	128	119	118	111	106	100	96	91	87	84	80	77	74	72	69	69
<b>2017</b>	201	181	159	140	124	110	118	110	103	97	91	86	82	78	74	71	68	65	63	63
<b>2018</b>	192	166	139	117	99	85	101	93	87	81	76	71	67	64	61	58	55	53	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>Total</b>	215	107	99	91	84	78	82	78	75	71	68	66	63	63	59	57	55	53	53	52

Source : établi par l'auteure

À travers le tableau N° 11, nous remarquons que l'intégration des nouveaux coûts dû à l'élargissement du réseau du métro d'Alger en fonction de l'ouverture des nouvelles stations (l'extension A, B, C) de la ligne 1 à partir de l'année 2015 connaît une hausse importante du coût unitaire moyen du ticket du métro d'Alger. Mais au fur et à mesure de l'augmentation de la fréquentation des voyageurs en %, on remarque une diminution du coût unitaire, il est passé de 107DA sur une croissance de la fréquentation de 10% à 52 DA sur une augmentation de 95%.

À l'horizon de l'année 2018, l'EMA arrive à réaliser un équilibre budgétaire avec un coût moyen unitaire égal au tarif du ticket (50 DA), mais avec une augmentation très élevée de la fréquentation de **95%**.

Il est à rappeler que le coût obtenu n'est qu'un coût approximatif. Nous avons essayé dans la mesure de possible de se rapprocher du coût réel, cependant la difficulté d'accès aux données et le manque d'un système de comptabilité analytique nous ont empêchés d'aboutir à nos objectifs fixés au départ.

Dans ce dernier chapitre, nous avons essentiellement illustré les différents types de coûts d'une entreprise de transport urbain et leurs méthodes de calcul. Notre étude menée au sein de l'entreprise du métro d'Alger, nous a permis de présenter la structure des coûts de l'entreprise du métro d'Alger et de faire des différentes simulations du coût unitaire d'un ticket fournissons aux usagers durant la période 2012 - 2018.

Le coût obtenu dans la première simulation, nous a permis de conclure que, le prix du ticket imposée par l'État, fixé à 50 DA ne permet pas à l'entreprise de couvrir la totalité de ses frais. De ce fait, l'État verse au profit de l'entreprise des subventions (près de 44%) pour combler ce déficit et assurer la continuité du service du transport par métro.

La seconde simulation avec l'hypothèse de l'augmentation de la fréquentation en% entre 2012 et 2018, nous a permis de conclure que l'augmentation de la fréquentation à 30 %, permet à l'EMA de réaliser une marge bénéficiaire égale à 5 DA à l'horizon de 2018, pour chaque ticket du métro vendu, ce qui permet à l'EMA de couvrir la totalité de ses frais.

Enfin, la troisième simulation, montre que même lorsqu'on inclut des nouveaux coûts dus à l'ouverture des nouvelles stations, cela engendre une augmentation très élevée du coût moyen, néanmoins l'EMA peut atteindre un équilibre budgétaire, avec une très grande augmentation (soit 95%) de la fréquentation à l'horizon de l'année 2018.

# **CONCLUSION GENERALE**

Dans ce mémoire, nous avons d'une part, présenté le secteur du transport, en particulier le transport urbain par métro à Alger, d'autre part l'intérêt pour l'entreprise métro d'Alger d'analyser ses coûts et d'en avoir plus de connaissances sur les différents coûts encourus pour la fourniture de son portefeuille de service, au vu de la situation actuelle dans laquelle les tarifs offerts par le métro d'Alger ne couvrent que partiellement les coûts engagés pour ce type d'infrastructure. En effet, la connaissance fine de la structure des coûts permet à ce même opérateur d'établir des tarifs garantissant de récupérer les coûts de fournitures du service, y compris les frais d'exploitation et du fonctionnement, en tenant compte également de l'amortissement et en veillant à ce que les investissements produisent un rendement d'échelle.

Dans le premier chapitre, nous avons analysé le réseau du transport urbain en s'appuyant sur les bases de l'économie de réseaux, ensuite, nous projetons un regard explicite sur le réseau du transport public algérien afin de permettre une meilleure lisibilité à l'évolution de la structure de marché du transport notamment le marché du transport urbain en Algérie.

Dans le second chapitre, nous avons mis l'accent sur les différentes méthodes de régulations tarifaires appliquées sur le marché du transport public urbain dans le but de fournir une meilleure assise théorique à notre travail de recherche.

Enfin, dans la première section du chapitre trois, nous avons présenté les différentes notions de coûts et leurs méthodes de calcul. Dans la seconde section, nous avons présenté la structure des coûts de l'entreprise du métro d'Alger (EMA) et ensuite, nous avons fait des simulations du coût unitaire du ticket de métro d'Alger à l'aide d'une approche technico-économique. Malgré les difficultés que nous avons rencontrées principalement celles liées à l'absence de comptabilité analytique, d'une architecture de réseau actualisée, afin de faire face à ces contraintes, nous avons exploité au maximum les données disponibles pour arriver à nos fins et répondre aux principales questions posées au départ

Durant notre période de stage, nous avons déduit les résultats suivants :

- L'entreprise métro d'Alger(EMA) n'applique pas une méthode de tarification définie correspond aux différentes méthodes de calcul théoriques mais plutôt basée sur les prévisions de chiffres d'affaires(Les tarifs sont fixés par l'État) ;
- Absence d'un système comptabilité analytique donc l'opérateur est dans le besoin d'instaurer ce système afin de mieux suivre l'évolution de la structure des coûts.

Pour calculer le coût unitaire d'un ticket, notre ambition est d'effectuer une estimation des coûts fondés sur la technologie en vigueur et les meilleurs critères de performances existants.

En revanche, le manque de données dus à la confidentialité nous à pousser à faire des simulations du coût unitaire moyen du ticket du métro d'Alger dont l'objectif principal est de calculer le coût unitaire réel du ticket du métro et de voir quand et comment le tarif offert permet à l'EMA d'atteindre l'équilibre budgétaire avec un coût unitaire égal au tarif du ticket vendu à 50 DA.

Pour calculer le coût unitaire moyen du ticket, en effectuant la première simulation. En fonction de l'élargissement de la gamme tarifaire –ou du fait de proposition d'abonnements-ou du fait de l'extension du réseau à partir de 2015, en posant une hypothèse sur l'augmentation de la fréquentation en tenant une même proportion de la fréquentation de l'année 2013/2014 (soit une augmentation de 6,59%), sans inclure les coûts dus à l'ouverture des nouvelles stations. Le coût unitaire obtenu (113 DA) est supérieur au prix du ticket vendu, ce résultat, nous a permis de conclure que, le prix du ticket imposée par l'Etat, fixé à 50 DA ne permet pas à l'entreprise de couvrir la totalité de ses coûts d'exploitations et d'investissement et mène donc à un résultat économique négatif. De ce fait, l'État verse au profit de l'entreprise des subventions (près de 56%) pour combler ce déficit et assurer la continuité du service du transport par métro.

Dans le but de savoir à partir de quel niveau de la fréquentation, le coût moyen unitaire de métro atteindra le prix du ticket de métro vendu. En faisant la seconde simulation, cette fois, en posant une hypothèse sur la croissance de la fréquentation en % par ans durant la période 2012 - 2018. Cette simulation, nous a licité de conclure qu'à

partir d'une augmentation de la fréquentation de 30 %, l'EMA peut réaliser une marge bénéficiaire égale 5 DA à l'horizon de 2018, pour chaque ticket du métro vendu. Ce qui permet à l'EMA de couvrir la totalité de ses frais.

En terminant, par la troisième simulation, où on inclut les nouveaux coûts dus à l'ouverture des nouvelles stations à partir de 2015 (EL HARRACH, LA PLACE MARTYRS, AÏN NAADJA), cette simulation montre que la croissance des coûts engendre une augmentation très supérieure du coût unitaire du ticket. Malgré cela, l'EMA peut atteindre un équilibre budgétaire, néanmoins à une augmentation de la fréquentation très élevée de 95% à l'horizon de l'année 2018.

Ces résultats ouvrent la voie à plusieurs recherches futures. Il est ainsi envisageable, à notre avis, d'intégrer d'autres outils d'analyse notamment de simulation dans le but de mieux appréhender les résultats de la réalité des coûts au sein de l'entreprise du métro d'Alger.

L'objectif attendu de ce cadre d'analyse est de procurer une meilleure lisibilité de l'évolution des coûts de l'entreprise métro d'Alger. Il permet aux gestionnaires de cet organisme de trouver des solutions pour arriver à faire des bénéfices par tous les moyens et de couvrir au moins ces frais d'exploitation et d'investissement, cela sans l'aide de l'état qui subventionne près de 44% du prix du ticket car après tout c'est une entreprise commerciale qui a pour objectif de réaliser des bénéfices. La connaissance fine des coûts de l'entreprise aide à déterminer des tarifs abordables qui permettent à l'opérateur de réaliser un équilibre budgétaire ainsi que garantir l'intérêt général, ce dernier est l'un des principes de toute entreprise publique.

# **BIBLIOGRAPHIE**

**1. Les ouvrages**

- BOUTEFLIKA, A., (2001), « *Loi portant orientation et organisation des transports terrestres* (loi N°01-13 du Joumada El Oula 1422 correspondant), Alger.
- LAFFONT, J.J.et J.TIROLE, (2013), « *Théorie des incitations et règlementaire* », Economica, paris.

**2. Les articles de revues**

- ANGELIER, J.P. (2006) : « *Les changements institutionnels dans les industries de réseaux : une libéralisation prématurée dans les pays en développement* », *Institutions et croissance économique*, Oran.
- BENJAMIN, L., (2013), « *L'intégration des industries de réseaux en Europe : régulation, marche et stratégie* » Business administration. Ecole Polytechnique X, France.
- BOITEUX, M., « *Entreprises publiques et monopoles* ». Disponible sur : <http://www.asmp.fr/travaux/colloques/entreprisespubl/boiteux.pdf>.
- BOITEUX .M, (2013), *la tarification au coût marginal et les Demandes Aléatoires cahiers du Séminaire d'Économétrie*, N°1(1951), pp. 56-69. Disponible sur : <http://www.istor.org/page/info/about/policies/terms.jsp>
- BEATRICE, GIRARDI « *Régulation des tarifs d'interconnexion : analyse en vue de déterminer son impact sur les systèmes comptables des entreprises de Télécoms* », p4. Disponible sur : [basepub.dauphine.fr/bitstream/handle/123456789/3277/Girardi.pdf](http://basepub.dauphine.fr/bitstream/handle/123456789/3277/Girardi.pdf)
- CURIEN, N., (2000), *Economies des réseaux*, Repères la découverte.
- CURIEN, N., (1983), « *une approche économique de la tarification des Télécommunications* », Genève, Page 187-194.
- CURIEN, N., (1993), Réseau : du mot au concept, Flux n°13-14, pp. 52-55. Disponible sur : [http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/flux\\_11542721\\_1993\\_num\\_9\\_13\\_96](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/flux_11542721_1993_num_9_13_96).
- CHABANE « *Inégalité spatiales de l'offre de transport urbain de voyageurs par bus à Alger* », CREAD, Algérie. Disponible sur : <http://www.codatu.org/wp-content/uploads/In%C3%A9galit%C3%A9-spatiale-de-loffre-en-transport-urbain-de-voyageurs-par-bus-%C3%A0-Alger-Lila-Chabane.pdf>.

- GUIHERY, L. (2003) : « *Le réseau ferroviaire : du monopole naturel à la régionalisation* », Région et Développement, N°18, p. 172-189. Disponible sur : [http://region-developpement.univ-tln.fr/fr/pdf/R18/R18\\_Guihery.pdf](http://region-developpement.univ-tln.fr/fr/pdf/R18/R18_Guihery.pdf).
- HECKSCHER Éli.-F. , (1932), « *Un grand chapitre de l'histoire du fer : le monopole Suédois, sociale* », vol 4, pp. 225-241. Disponible sur : [http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/ahess\\_0003441X\\_1932\\_num\\_4\\_15](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/ahess_0003441X_1932_num_4_15).
- ISLIM, A., (2002), « *l'ouverture au secteur privé des transports urbains de voyageurs en Algérie* »In « transport urbain et interurbain en Algérie », sous la direction de CHANSON-JAABEUR et MUNETTES, CREAD, Algérie.
- Jean Magnan de Bornier, « *Les monopoles naturels* ». Disponible sur : <http://junon.univ-cezanne.fr/bornier/MonNt.pdf>.
- LEVEQUE, F., (2000), « *concepts économiques et conceptions juridiques de la notion de service public* ».In KIRAT T.et SERVERIN E. « *vers une économie de l'action juridique .une perspective pluridisciplinaire sur les règles juridiques et l'action* ».CNRS.
- LAURENCE, J., (2012), « *La tarification et les coûts des transports : Mécanismes économiques fondamentaux* ».
- MERZOUG, S. et A. BELKHIRI, « *La problématique du financement des infrastructures de transport à la lumière de la crise financier mondiale : cas de l'Algérie* ». Disponible sur : <http://www.iefpedia.com/france/wp-content/uploads/2009/12/LA-PROBLEMATIQUE-DU-FINANCEMENT-DES-INFRASTRUCTURES-DE-TRANSPORT-%C3%81-LA-LUMIERE-DE-LA-CRISE-FINANCIERE-MONDIALE-CAS-DE-L%E2%80%99ALGERIE-%E2%80%93-MERZOUG-Slimane.pdf>.
- PENARD, T., (2002), « *L'accès au marché dans les industries de réseau : enjeux concurrentiels et réglementaires* », Revue internationale de droit économique, N°2/3.
- PENARD, T., (2003), « *Economie des réseaux et services en réseaux : une application aux stratégies concurrentielles dans l'économie numérique* », CREREG, université rennes1, France.

- PERCEBOIS, J., (2001), « *Énergie et théorie économique : un survol* », Revue d'économie politique Varia, Vol. 111, France, P 843-844.
- ROUILLON, S., « *LES MONOPOLES NATURELS* ».disponible sur : [http://sebastien.rouillon.pagespersoorange.fr/cours/ecopub/manuel\\_ecopub\\_chap2.pdf](http://sebastien.rouillon.pagespersoorange.fr/cours/ecopub/manuel_ecopub_chap2.pdf).
- SALHI, S., (2006), « *les obstacles du développement de la mobilité durable dans les grandes villes Algériennes et les perspectives dans le cadre de la coopération décentralisée* ». Disponible sur : <http://www.codatu.org/wp-content/uploads/Les-obstacles-dd%C3%A9veloppement-de-la-mobilit%C3%A9-durable-dans-les-grandes-villes-alg%C3%A9riennes-Salem-Salhi.pdf>.
- TRAIN, K., (1977), « *optimal transit prices under increasing returns to scale and a loss constraint, journal of transport economics and policy* ».
- VUJISIC. M., (2007), « *La concurrence imparfaite* », Paris. Disponible sur : [http://www.creg.ac-versailles.fr/IMG/pdf/La\\_concurrence\\_imparfaite.pdf](http://www.creg.ac-versailles.fr/IMG/pdf/La_concurrence_imparfaite.pdf).

### **3. Les textes officiels**

- La loi 01-13 du 07 août 2001 portant orientation et organisation des transports terrestres.
- La loi 88-17 du 10 mai 1988 portant orientation et organisation des transports terrestres.
- L'ordonnance n°67-130 du 22 juillet 1967 portant orientation et organisation des transports terrestres.
- Le décret 12-109 du mars 2012 fixant l'organisation, le fonctionnement et les missions de l'autorité organisatrice des transports urbains.
- L'arrêt du 26 Avril 1997, portant approbation du règlement type d'exploitation de services de transport public routier de voyageurs.

### **4. Les cours**

- BENHASSINE, W., (2014), Cours 4 : « Les différentes structures de marché » module : introduction à l'économie industrielle, Ecole Nationale Supérieure de Management, ENSM, Algérie.

- PENARD, T., (2006-2007), « cour d'économie industrielle 1 », licence Economie disponible sur : [http : //perso.univ-rennes1.fr/thierry.penard/licence.htm](http://perso.univ-rennes1.fr/thierry.penard/licence.htm) le PDF. [Http : //perso.univ-rennes1.fr/thierry.penard/cours/licence/support0.pdf](Http://perso.univ-rennes1.fr/thierry.penard/cours/licence/support0.pdf).

#### 5. les thèses de doctorat

- BOUTEILLER, C., (2015), «*Différenciation tarifaire dans les réseaux de transports urbains et interurbains de voyageurs : quels apports pour les services publics de transport et l'aménagement ?* », Thèse de doctorat de Géographie, Aménagement, Urbanisme Université lumière Lyon2, Paris, 2015.
- BULATOVIC, V., (2004) « *Les enjeux économique de l'interconnexion des réseaux de télécommunications*», thèse de doctorat.
- Jeong-Hwa An, Jeong-Hwa An, (2011), « *Le choix d'un système de transport durable : analyse comparative des systèmes de transport guide de surface* ». Economies and finances. Université Paris-Est.
- KAEHY, L., (2010), « *les conséquences de la discrimination tarifaire appliquée à l'usage par les aéronefs des services aéronefs des services aéronautiques et de la navigation aérienne* », université du Québec à Montréal.
- LEQUEUX, F., (2002), « *réseaux et externalités de réseau* », extrait de la thèse de Doctorat : Concurrence et effets de dominance économique dans l'industrie multimédia » Université de Paris I Panthéon Sorbonne. Disponible sur : <http://ideaseco.files.wordpress.com/2009/10/reseaux.pdf>.
- PHILIPPE, J. (2004), « *analyse et prévision en présence de rupture du degré d'intégration : application aux trafics de RATP* », thèse pour l'obtention du doctorat en sciences économiques. Université de paris, France.
- REBOUHA.F., (2010), « *transport, mobilité, et accès aux services des populations défavorisées : le cas des habitants des grandes périphéries d'Oran* », thèse de doctorat en science, spécialité architecture, Oran.

## 6. Mémoire master

- SADALLAH, A. (2013), « *La Tarification des réseaux ferroviaires en Algérie Cas LA SOCIÉTÉ NATIONALE DES TRANSPORTS FERROVIAIRES (SNTF)* », mémoire de master à l'école nationale supérieure de management, Alger.
- NADJI, H., (2013), « *l'intermodalité dans le transport public local : outil de régulation de mobilité dans la wilaya de Tizi -Ouzou* », mémoire de master : management territorial et ingénierie des projets » a Université Mouloud Mammeri.
- KHEMIRI, S., (2008), « *tarification d'un monopole public cas : de la STEG* », mémoire online, école supérieure de sciences économiques et commerciales de Tunis-Maltrise en sciences économiques ».

## 7. Colloques, séminaire, et rapports

- ATUO (Association du transport urbain du Québec), « Mandat de recherche sur la tarification social dans le transport en commun » N/Réf : 59592-100, Rapport final – Octobre 2010.
- PERROT, C et All, Le présent document constitue le rapport d'une étude financée par le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire (MAAPRAT) et le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement (MEDDTL), 2011, « Analyse comparée des coûts de production et des externalités environnementales en polyculture élevage laitier bovin par rapport aux systèmes spécialisés ». Institut de l'Élevage Départements Économie, Actions Régionales, Techniques d'élevage et Qualité. Disponible sur : [http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Lait\\_Economies\\_de\\_gamme\\_et\\_economies\\_d\\_echelle\\_en\\_elevage\\_laitier\\_2011\\_cle411b84.pdf](http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Lait_Economies_de_gamme_et_economies_d_echelle_en_elevage_laitier_2011_cle411b84.pdf).
- RAMDANI, S & AHMED ZAID, M., (2010), « *le service des transports publics locaux en Algérie* », seminar « *service of general economic interest in Europe : Facts, Experience and prospect, Pavia-Italy*, Departement of public and Territorial Economics –CIRIEC International.
- Rapport de commission européenne, (2001), « *performance des marché des industries de réseaux prestataires de services d'intérêt général : première évaluation horizontale* ».

- « *Vers une tarification équitable et efficace dans les transports* », communication de M. NEIL KINNOCK.

#### **8. Webographie**

- <http://www.etusa.dz/spip.php?article33> , consulté le 25/04/2015.
- [www.metroalger-dz.com](http://www.metroalger-dz.com) , consulté le 15/04/2015.
- <https://www.sndl.cerist.dz>, consulté le 25/05/2015.

# **ANNEXES**

**ANNEXE N°1** : stations de la ligne 1 du métro d'Alger avec prise en compte des travaux d'extensions.



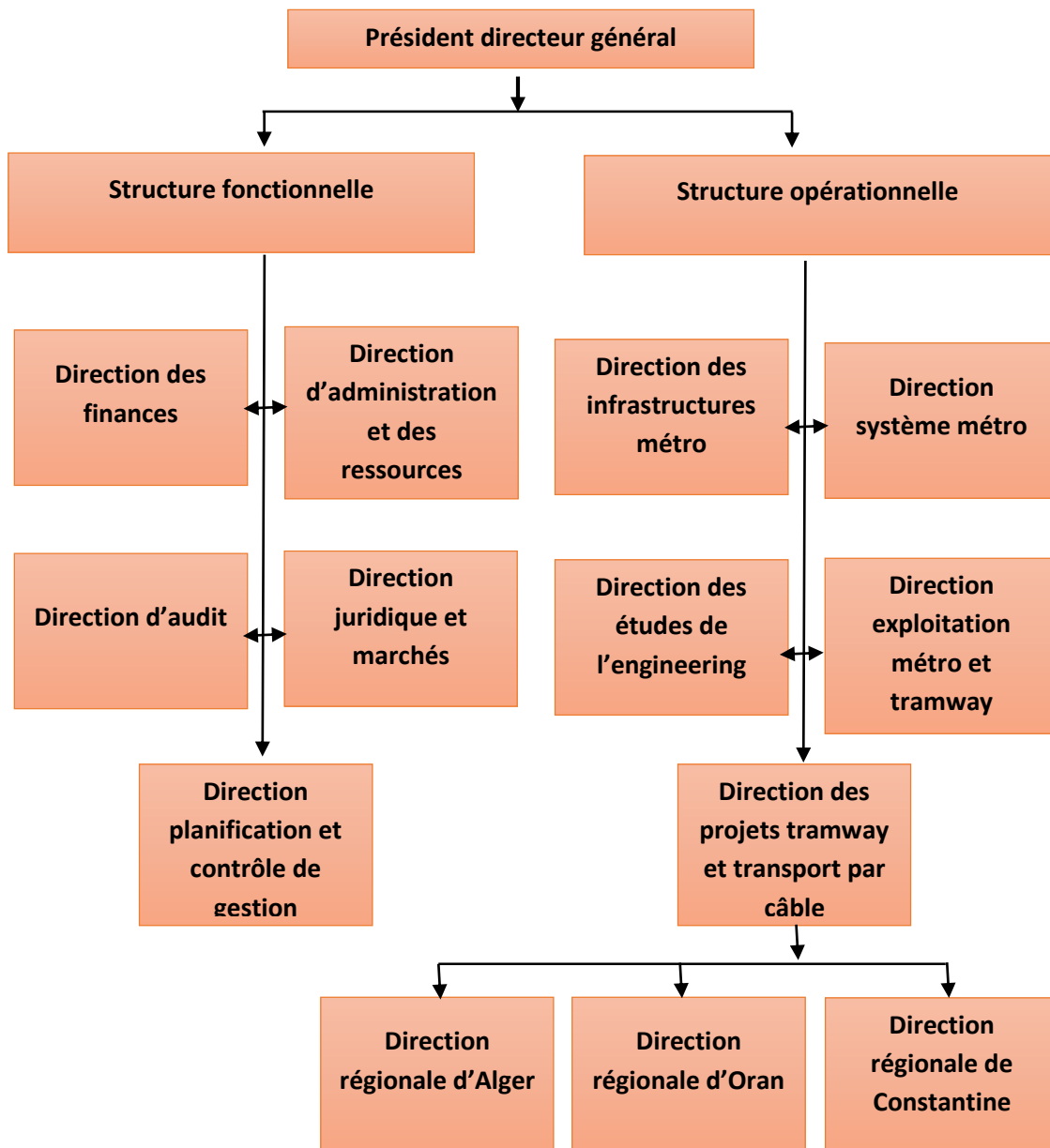
Source : document interne de l'entreprise métro d'Alger

**ANNEXE N°2** : la ligne 1 du métro d'Alger et ses extensions



Source : document interne de l'entreprise métro d'Alger



**ANNEXE N°4** : organigramme de l'entreprise métro d'Alger -EMA

Source : document interne de l'EMA

**ANNEXE 5** : Récapitulatif des coûts fixes et variables des frais d'exploitation du métro d'Alger par an durant la période 2012 - 2018.

les charges d'exploitation en %	année 2012		année 2013		année 2014		année 2015		année 2016		année 2017		année 2018		MONTANT EN %
	CF%	CV%	CF%	CV%	CF%	CV%	CF%	CV%	CF%	CV%	CF%	CV%	CF%	CV%	
Gestion de transport	00,26	11,17	00,26	11,65	00,26	12,18	00,26	12,68	00,26	12,89	00,26	13,12	00,26	13,34	6
Gestion des stations	03,23	08,39	03,23	09,06	03,23	09,37	03,23	09,66	03,23	09,79	03,23	09,92	03,23	10,06	14
Sécurisation et contrôle	00,32	10,93	00,32	11,49	00,32	12,12	00,32	12,69	00,32	12,94	00,32	13,20	00,32	13,47	6
Maintenance	08,44	01,71	08,44	01,78	08,44	01,87	08,44	04,93	08,44	06,53	08,44	06,95	08,44	06,99	40
Dépenses transversales	01,75	10,10	01,75	10,24	01,75	10,36	01,75	10,97	01,75	11,31	01,75	11,45	01,75	11,52	28
Assistance technique	10,23		12,50		12,50		12,50		12,50		12,50		12,50		4
EPP	04,90		19,00		16,50		14,90		14,90		14,90		14,90		1
RENFORT	50,00														1
TOTAL	05,80	06,17	04,75	06,40	04,74	06,58	04,73	07,97	04,73	08,69	04,73	08,93	04,73	09,02	100

**Source** : établi par l'auteur d'après des données obtenues au niveau de l'Entreprise Métro d'Alger – EMA.

**Annexe N°6** : tableau représente les scénarii sur l'augmentation de la fréquentation des passagers par métro à Alger en % par an durant la période 2015 – 2018.

Les années	Base	10%	15%	20%	25%	30%	35	40	45%	50%
<b>2012</b>	12 563 517	12 563 517	12 563 517	12 563 517	12 563 517	12 563 517	12 563 517	12 563 517	12 563 517	12 563 517
<b>2013</b>	15 071 314	15 071 314	15 071 314	15 071 314	15 071 314	15 071 314	15 071 314	15 071 314	15 071 314	15 071 314
<b>2014</b>	16 133 122	16 133 122	16 133 122	16 133 122	16 133 122	16 133 122	16 133 122	16 133 122	16 133 122	16 133 122
<b>2015</b>	17194930	17 746 434	18 553 090	19 359 746	20 166 403	20 973 059	21 779 715	22 586 371	23 393 027	24 199 683
<b>2016</b>	18256738	19 521 078	21 336 054	23 231 696	25 208 003	27 264 976	27 426 307	29 039 620	30 652 932	32 266 244
<b>2017</b>	19318546	21 473 185	24 536 462	27 878 035	31 510 004	35 444 469	33 072 900	35 492 868	37 912 837	40 332 805
<b>2018</b>	20380354	23 620 504	28 216 931	33 453 642	39 387 505	46 077 810	38 719 493	41 946 117	45 172 742	48 399 366
<b>Total</b>	118 918 521	126 129 154	136 410 490	147 691 072	160 039 867	173 528 267	164 766 368	172 832 929	180 899 490	188 966 051

Les années	Base	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
<b>2012</b>	12 563 517	12 563 517	12 563 517	12 563 517	12 563 517	12 563 517	12 563 517	12 563 517	12 563 517	12 563 517
<b>2013</b>	15 071 314	15 071 314	15 071 314	15 071 314	15 071 314	15 071 314	15 071 314	15 071 314	15 071 314	15 071 314
<b>2014</b>	16 133 122	16 133 122	16 133 122	16 133 122	16 133 122	16 133 122	16 133 122	16 133 122	16 133 122	16 133 122
<b>2015</b>	17194930	25 006 339	25 812 995	26 619 651	27 426 307	28 232 964	29 039 620	29 846 276	30 652 932	31 459 588
<b>2016</b>	18256738	33 879 556	35 492 868	37 106 181	38 719 493	40 332 805	41 946 117	43 559 429	45 172 742	46 786 054
<b>2017</b>	19318546	42 752 773	45 172 742	47 592 710	50 012 678	52 432 647	54 852 615	57 272 583	59 692 551	62 112 520
<b>2018</b>	20380354	51 625 990	54 852 615	58 079 239	61 305 864	64 532 488	67 759 112	70 985 737	74 212 361	77 438 986
<b>Total</b>	118 918 521	197 032 612	205 099 173	213 165 734	221 232 295	229 298 856	237 365 417	245 431 978	253 498 539 90%	261 565 100

# TABLE DES MATIERES

<b>INTRODUCTION GENERALE.....</b>	<b>01</b>
<b>CHAPITRE I : L'ECONOMIE DE RESEAU DU TARNSPORT URBAIN.....</b>	<b>07</b>
<i>SECTION N° 1 : APERCU THEORIQUE DE RESEAU DU TRANSPORT URBAIN.....</i>	<i>09</i>
1.1. Définition de réseau du transport urbain.....	10
1.2. Approche morphologique d'un réseau du transport.....	11
<i>SECTION N° 2 : LES SPECIFICITES DE RESEAU Du TRANSPORT URBAIN.....</i>	<i>13</i>
2.1. Externalité du réseau.....	14
2.2. Economie d'Echelle.....	15
2.3. Service public.....	17
2.4. Facilités essentielles.....	20
<i>SECTION N °3 : EVOLUTION DE RESEAU DU TRANSPORT URBAIN EN ALGERIE.....</i>	<i>21</i>
3.1. La période de 1962 à 1988 : Le monopole de l'Etat.....	21
3.2. La période de 1988 à 2001 : La libéralisation du marché.....	22
3.3. De 2001 à nos jours : Le retour de l'Etat.....	23
<i>SECTION N°4 : PRESENTATION DU'ENTREPRISE METRO D'ALGER-EMA.....</i>	<i>27</i>
4.1. Création du l'Entreprise Métro d'Alger .....	27
4.2. Les missions du l'EMA .....	27
4.3. Extensions et projet du métro d'Alger.....	27
4.3. organigramme du l'Entreprise Métro d'Alger –EMA.....	30
<b>CHAPITRE II : LA REGULATION TARIFAIRE DE RESEAUX DU TRANSPORT URBAIN.....</b>	<b>32</b>
<i>SECTION N°1 : LA NOTION DE MONOPOLE.....</i>	<i>34</i>
1.1. Définition économique du monopole naturel.....	35
1.2. Politiques de production et de prix des monopoles .....	36
1.3. Les problèmes posés par les monopoles naturels.....	38

<i>SECTION N°2 : LA REGULATION TARIFAIRE DE RESEAU DU TRANSPORT URBAIN.....</i>	<i>39</i>
2.1. La tarification au coût marginal.....	39
2.2. La tarification au coût moyen .....	45
2.3. Tarification de moindre mal (Second Rang) .....	47
<i>SECTION N°3 : LES OBJECTIFS DE LA TARIFICATION DU TRANSPORT URBAIN.....</i>	<i>53</i>
<b>CHAPITRE III : ANALYSE DES COÛTS DU TRANSPORT URBAIN LE CAS : ENTREPRISE METRO D'ALGER.....</b>	<b>57</b>
<i>SECTION N°1 : LES DIFFERENTS NOTIONS RELATIVES AUX COÛTS ECONOMIQUES.....</i>	<i>59</i>
1.1. Les différents concepts des coûts économiques .....	59
1.2. Les différentes approches de tarification .....	61
1.2.1. Price cap .....	62
1.2.2. La méthode historique de type allocation des coûts complets.....	63
<i>SECTION N°2 : EVALUATION DES COÛTS DU L'ENTREPRISE METRO D'ALGER.....</i>	<i>64</i>
2.1. La structure des coûts du métro d'Alger .....	64
2.1.1. Les coûts d'investissement .....	65
2.1.2. Les coûts d'exploitation.....	67
2.1.2. Autres charges .....	71
2.2. simulation des coûts du métro d'Alger .....	75
<b>CONCLUSION GENERALE .....</b>	<b>88</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>92</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>99</b>
<b>TABLE DES MATIERES</b>	