

Analysis of the Progression of Road Traffic in Tunisia Between 1960 and 2018

Analyse De La Progression Du Trafic Routier En Tunisie Entre 1960 Et 2018

Maïssa Jelassi¹ & Younes Boujelbéne²

¹*Institut des Hautes Etudes de Commerce de Sousse, Université de Sousse, LEG, B.P n°796 Sousse4000, Tunisie*

²*Professeur, Faculté des sciences économiques et de gestion de Sfax, Université de Sfax, LEG, Tunisie*

Abstract: In this article, we provide traffic estimates for more than 59 years, from 1960 to 2018. In other words, the aim of this study is to estimate the impact of different explanatory factors on the evolution of road traffic. We distinguish between macroeconomic variables and microeconomic variables, the other variables being social variables. To do this, we use different time series models applied to the entire Tunisian road network from January 1960 to December 2018. Indeed, we will carry out an econometric study of the Tunisian road transport system. An attempt has been made to identify the socio-economic conditions under which the different elements of the road transport system have interacted in time and space over this period.

The estimate shows that the provision of infrastructure has a negative impact on traffic, which can be explained by the fact that the south of the country is rich in infrastructure and has more economic activity, but has a relatively small population. Stimulating transport, while the north has active economic activities, a large population and a low supply of infrastructure per capita, we therefore see an irrational use of infrastructure, which has a negative impact on the country's transport structure.

Keywords: Road traffic, road safety, transport system, road infrastructure, fuel cost, panel data.

Résumé: Dans cet article, nous fournissons des estimations de trafic sur plus de 59 ans, de 1960 à 2018. En d'autres termes, l'objectif de cette étude est d'estimer l'impact de différents facteurs explicatifs sur l'évolution du trafic routier. Nous distinguons les variables macroéconomiques et les variables microéconomiques, les autres variables étant des variables sociales. Pour cela, nous utilisons différents modèles de séries chronologiques appliqués à l'ensemble du réseau routier tunisien de janvier 1960 à décembre 2018. En effet, nous réaliserons une étude économétrique du système de transport routier tunisien. Une tentative a été faite pour identifier les conditions socio-économiques dans lesquelles les différents éléments du système de transport routier ont interagi dans le temps et dans l'espace au cours de cette période.

A travers l'estimation, on constate que la fourniture d'infrastructures a un impact négatif sur le trafic, ce qui peut s'expliquer par le fait que le sud du pays est riche en infrastructures et a plus d'activités économiques, mais a une population relativement faible. Stimuler les transports, alors que le Nord a des activités économiques actives, une population nombreuse et une faible offre d'infrastructures par habitant, nous constatons donc une utilisation irrationnelle des infrastructures, qui a un impact négatif sur la structure des transports du pays.

Mots clés: trafic routier, insécurité routière, système de transport, infrastructure routière, coût de carburant, données de panel.

1 Introduction

La politique routière et les investissements routiers nécessitent une compréhension précise du trafic routier et de son agressivité. Toutes les études dans le domaine routier utilisent comme données de base le trafic et son agressivité.

Depuis les années 1960, la Tunisie réalise un recensement du trafic routier tous les cinq ans. Cette tâche est confiée à la direction régionale des provinces par le ministère de l'Équipement, de l'Habitat et de l'Aménagement du territoire à travers la Direction générale chargée des infrastructures routières nationales. Sa mission est de développer, d'entretenir et d'exploiter le réseau afin de s'adapter aux demandes et aux besoins du trafic et de garantir la sécurité et la fluidité des usagers du réseau routier tunisien lors de leurs déplacements. Un système de recensement du trafic est mis en place tous les cinq ans et suit une méthodologie précise.

A travers les résultats de ce recensement, le Ministère atteint les trois objectifs principaux suivants : (1) évaluation de la fonction économique des liaisons routières, (2) évolution des indicateurs de sécurité routière, (3) recherche sur le secteur routier, intégrant le trafic et ses l'agressivité comme donnée de base.

Le recensement s'est élargi depuis 2005, avec l'introduction du comptage cyclique continu, pour couvrir 72 localités. Avec ce comptage continu, qui sera développé sur plusieurs autres sites, il est possible de : (1) Collecter des données continues sur le trafic afin de mieux comprendre les fluctuations horaires, mensuelles et annuelles. (2) Comprendre la vitesse des véhicules, y compris les véhicules légers et les poids lourds, et la gravité des infractions correspondantes.

Dans cet article, nous prendrons ces objectifs et estimerons le volume de trafic sur une période de 58 ans, de 1960 à 2018. Autrement dit, le but de cette étude est d'estimer l'impact de différents facteurs explicatifs. Facteurs influençant l'évolution du trafic routier On distingue les variables macroéconomiques et les variables microéconomiques, les autres variables étant des variables sociales. Pour cela, nous utilisons différents modèles de séries chronologiques appliqués à l'ensemble du réseau routier tunisien de janvier 1960 à décembre 2018.

En effet, nous réaliserons une étude sur le système de transport routier tunisien. Une tentative a été faite pour identifier les conditions socio-économiques dans lesquelles les différents éléments du système de transport routier ont interagi dans le temps et dans l'espace au cours de cette période.

A cet effet, nous disposons de données sur le volume annuel du trafic routier en Tunisie (variable dépendante ou explicative), l'offre d'infrastructures, la longueur totale des routes, la population, le taux de motorisation, le parc de véhicules, le PIB annuel, les prix, la consommation moyenne de carburant et le nombre annuel d'accidents (variable indépendante ou variable explicative).

Pour ce faire, nous commencerons par passer en revue la littérature pertinente. Ensuite, développez les méthodes et les bases de données dont nous disposons. Ensuite, nous discutons des résultats de l'estimation.

2 Revue de littérature

La nature du lien entre les infrastructures et le développement économique a évolué, passant d'effets directs à des effets indirects, puis à des effets conditionnels. Comme le note F. PLASSARD (1977), « une des premières façons de tenter d'identifier ce lien est de classer l'ensemble des effets des investissements dans les infrastructures ». Un système de transport est un ensemble composé de véhicules, d'infrastructures et de technologies d'exploitation utilisés pour remplir une fonction spécifique. Cette fonction définit le but de l'élément système. Le système de demande détermine le volume de trafic en fonction de la connaissance du système d'activité et du niveau de qualité de service pour un prix donné. Le système d'approvisionnement détermine les niveaux de service en fonction du système de transport et du volume de trafic.

De nombreux auteurs examinent à la loupe l'influence de la densité sur la longueur de course et la sélection du mode. Kenworthy et Laube représentent la philosophie de l'évolution de l'aménagement du territoire dans 46 villes de plusieurs pays différents entre 1980 et 1990 (Kenworthy et Laube, 1999). Kenworthy et Newman ont présenté une étude sur les effets de la densité sur les transports qui a révélé une relation forte mais non linéaire entre la consommation d'essence par habitant et la densité de population dans plusieurs villes (Kenworthy et Newman, 1989). Kenworthy et Laube ont confirmé ces observations dans une autre étude conçue pour mettre à jour et développer les observations antérieures (Kenworthy et Laube, 1999). Les recherches théoriques et empiriques de plusieurs auteurs postulent que la relation entre le design urbain, les transports et la consommation d'énergie est si étroite qu'il existe au moins une relation causale entre ces facteurs.

Les coûts d'entretien des voitures constituent la richesse d'une ville et démontrent la relation étroite entre la possession et l'utilisation d'une voiture. Cependant, ces liens sont qualifiés de liens liant ces éléments à la densité (Kenworthy et Laube, 1999). Une enquête menée dans 22 villes scandinaves de différentes tailles montre que les habitants des villes à forte densité de population où ils combinent résidence et travail sont moins susceptibles de vivre dans des villes moins densément peuplées que les habitants de villes moins denses. Moins d'énergie est consommée lors des déplacements (Naess 1995, 1996).

Une étude de 15 petites villes et de leurs environs en Suède a montré que les aménagements urbains polycentriques décentralisés étaient ceux qui consommaient le moins d'énergie (Naess P., 1993), un résultat qui a surpris l'auteur en raison de la mobilité en Suède. Le niveau sexuel est très élevé. En fait, plusieurs auteurs ont mené des études qui corroborent ces évaluations (Rickaby, 1987 ; Martamo, 1995). Plusieurs auteurs ont également confirmé que la dépendance à l'automobile est plus élevée dans les petites villes et les zones rurales en raison du manque de transports publics (Christensen, 1996) ainsi qu'au Royaume-Uni (Breheny et al., 1993).

Aux tests empiriques « macroéconomiques » de la corrélation entre investissement public dans les infrastructures et croissance du PIB s'ajoutent des centaines d'articles sur les infrastructures de transport spécifiques d'une région (routes, autoroutes, métros, trains, TGV ...), prenant en compte notamment l'évolution de la densité de population (agglomération), du coût du logement, du prix du foncier, de l'augmentation de l'emploi ou de la production locale.

La majorité de ces études ne permettent pas de dévoiler clairement les effets d'une infrastructure de transport sur l'équilibre général et vient s'ajouter la rareté des études qui mènent un examen en terme de bien-

être. Ces analyses qui en leurs majeure partie étudient les infrastructures en générale, et pas précisément les infrastructures de transport, dates de longtemps.

La littérature consacrée à l’articulation entre infrastructures de transport et territoires est d’une mesure, proportionnellement nouvelle puisqu’elle a pris de l’ampleur à partir de la fin des années 80 avec l’arrivée des théories de la croissance endogène (Romer, 1986).

Plusieurs études ont mis en évidence l’existence de grandes différences liées à la fois à la cause et à la gravité des accidents d’une part, et au profil socio-économique des victimes d’autre part. Le rapport entre le niveau de PIB par habitant et accidents routiers a été sujet d’abondantes études dans la littérature. Parmi lesquelles l’étude menée par Kopits et Cropper en 2005, dans laquelle ils se servaient d’une analyse en panel sur 88 pays pour la période 1963-1999. Ils ont eu comme principal résultat une confirmation que la croissance du PIB par habitant assiste l’augmentation de la mortalité routière par habitant et par véhicule jusqu’à un seuil de 8600 \$.

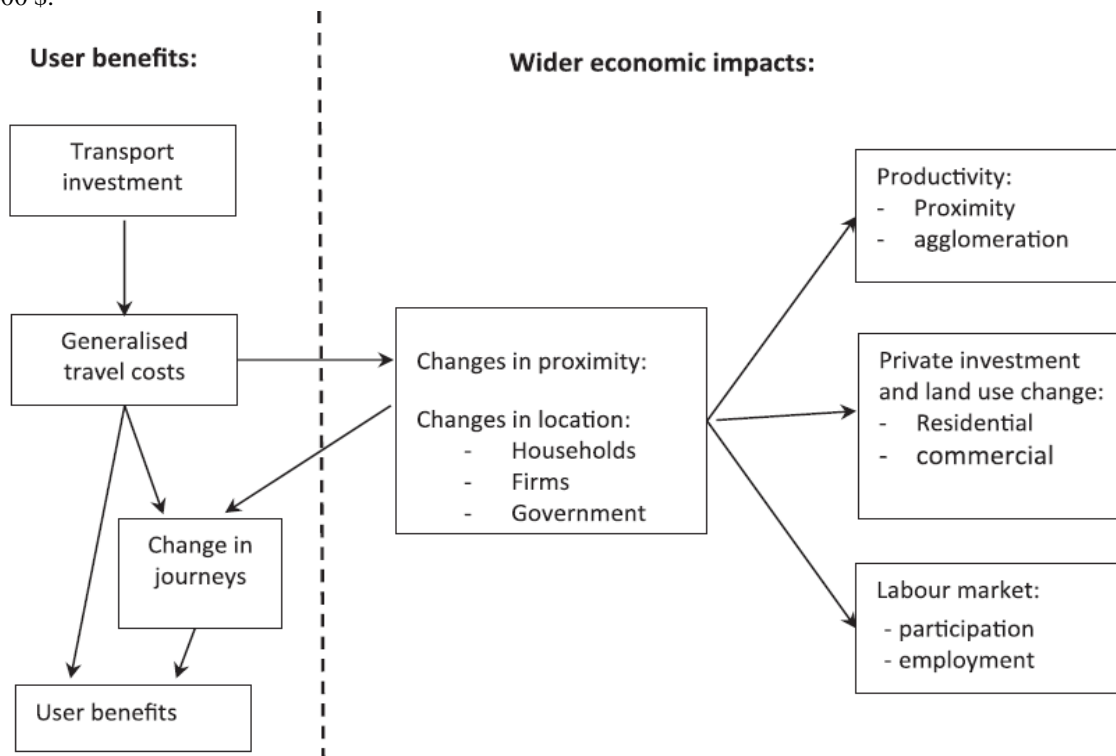


Fig. 1. The effects of a transport improvement. Note: Feedback effects are excluded for clarity.

Figure 1 Effets d’une amélioration d’une infrastructure de transport (adapté de J.J. Laird, A.J. Venables, 2017 et Ministry of Transport, New Zealand government, 2014).

3 Méthodologie

Dans cette partie on procédera à une étude du système de transport routier en Tunisie, pour tous les gouvernorats, tout au long de 59 ans. Dans une tentative de cerner les conditions socio-économiques qui accompagnaient l’interaction entre les différents éléments du système de transport routier dans le temps et dans l’espace, pendant cette période.

On dispose des données socio-économiques, depuis 1960 jusqu’à 2018, des 24 gouvernorats de la TUNISIE. Certaines entre elles se sont présentées telles qu’elles sont, les autres se sont servies pour calculer des taux et des fractions. Ces données sont :

Le trafic routier : Il s’agit du débit moyen annuel de tous les catégories des véhicules recensés et enregistrés dans toutes les sections des routes recensées, tel que :

$$Trfc_t = \text{trafic moyen annuel à la date } t$$

$$t = 1960, \dots, 2018$$

La dotation en infrastructures : Pour savoir qu’elle est la part de tout type de route revêtue, pour chaque individu, là où il habite pendant la période étudiée. Tel que :

$$Dttnfrst_t = \text{Dotation en infrastructure pour chaque individu à la date } t$$

$$t = 1960, \dots, 2018$$

Pour se faire on a deux données qui sont :

La somme des longueurs des routes : On a sommé la longueur de toutes les routes revêtues et recensés pour tout le pays pendant la période qui est de 1960 à 2018. Tel que :

$Smlgrt_t$ = Somme des longueurs de tous les types des routes revêtus et recensé en mètre du pays à la date t
 $t = 1960, \dots, 2018$

La population : C'est la somme de la population du pays toute la période t ciblé d'étude. Tel que :

$Ppltn_t$ = la population du pays à la date t
 $t = 1960, \dots, 2018$

Alors, on a:

$$Dttnfrst_t = Smlgrt_t / Ppltn_t$$

Le taux de motorisation : C'est la proportion des ménages ayant au moins un véhicule à la date t . Te que :

$Txmtrstn_t$ = le taux de motorisation à la date t
 $t = 1960, \dots, 2018$

Le parc véhiculaire : C'est la somme de toutes les catégories de véhicules existantes dans le pays à la date t .
Tel que :

$Prcvhclr_t$ = le parc véhiculaire du pays à la date t
 $t = 1960, \dots, 2018$

Alors, on a:

$$Txmtrstn_t = Prcvhclr_t / Ppltn_t$$

Le prix moyen de carburant : C'est le prix moyen pondéré annuel des quatre types de carburants utilisé pour les véhicules en pays à la date t . Tel que :

$Prmycrbrt_t$ = le prix moyen pondéré du carburant à la date t .
 $t = 1980, \dots, 2008$

Le PIB annuel : Le produit intérieur brut par habitant en USD à la date t . Tel que :

$PIBan_t$ = le produit intérieur brut par habitant en USD à la date t .
 $t = 1960, \dots, 2018$

Le nombre d'accident annuel : C'est le nombre d'accidents annuel de tout type confondu sur tout le territoire du pays à la date t .

$Nbcdtan_t$ = à la date t .
 $t = 1960, \dots, 2018$

En se servant de ces données, nous allons réaliser une estimation du trafic pour une période qui s'étale sur cinquante-huit ans entre 1960 et 2018. En d'autres termes, l'objet de cette étude est d'estimer l'effet de divers facteurs explicatifs sur l'évolution du trafic routier. On distingue entre les variables d'ordre macroéconomiques et microéconomique, d'autres sont d'ordre sociale. Pour se faire, nous nous recourons aux différents modèles des séries temporelles appliquées à l'ensemble de réseau routier en Tunisie de Janvier 1960 à Décembre 2018.

En effet, nous allons mener une étude économétrique du système de transport routier en Tunisie. Dans une tentative de cerner les conditions socio-économiques qui accompagnaient l'interaction entre les différents éléments du système de transport routier dans le temps et dans l'espace, pendant cette période.

En effet, Bergel-Hayat (2008) a montré que le suivi temporel ne se limite plus depuis le début des années 1980 à une approche descriptive traditionnelle, mais vise à quantifier l'influence des facteurs explicatifs de la fréquence de la gravité du trafic routier tout en évaluant l'efficacité des mesures de sécurité routière. Ainsi, des modèles descriptifs ont succédé des modèles explicatifs (ou à variables explicatives), fondés sur la base d'une formulation économique opulent, avec une spécification économétrique plus raffinée. Cette étude porte sur deux modèles, le premier été général sur toute la période de l'étude, et le deuxième modèle vise à estimer la période avant la révolution. Celle après la révolution, et étant donné que le contexte sociaux-économique connaît une modification, on se trouve dans l'impossibilité de l'estimé vue la taille d'observation qui est trop petit.

Pour cela nous disposons des données concernant le trafic routier annuel en Tunisie (variable dépendante ou expliqué), la dotation en infrastructures, la somme des longueurs des routes, la population, Le taux de motorisation, Le parc véhiculaire, le PIB annuel, Le prix moyen de carburant et le nombre d'accident annuel (variables indépendantes ou explicatives). Cette liaison est généralement formalisée de la façon suivante:

$$\begin{aligned} \text{Log } Trfc_t &= \alpha_0 + \alpha_1 \log Dttnfrst_t + \alpha_2 \log Smlgrt_t + \alpha_3 \log Ppltn_t \\ &+ \alpha_4 \log Txmtrstn_t + \alpha_5 \log Prcvhclr_t + \alpha_6 \log Prmycrbrt_t \\ &+ \alpha_7 \log PIBan_t + \alpha_8 \log Nbcdtan_t \end{aligned}$$

Où

- $Trfc_t$: variable dépendante

- $Dttnfrst_t$; $Smlgrt_t$; $Ppltn_t$; $Txmtrstn_t$; $Prcvhclr_t$; $Prmycrbrt_t$; $PIBan_t$; $Nbcdtan_t$: variables indépendantes
- α_n ($n = 0, \dots, 8$) sont des coefficients calculés par observation de la tendance passée et déterminée par la méthode des moindres carrés.

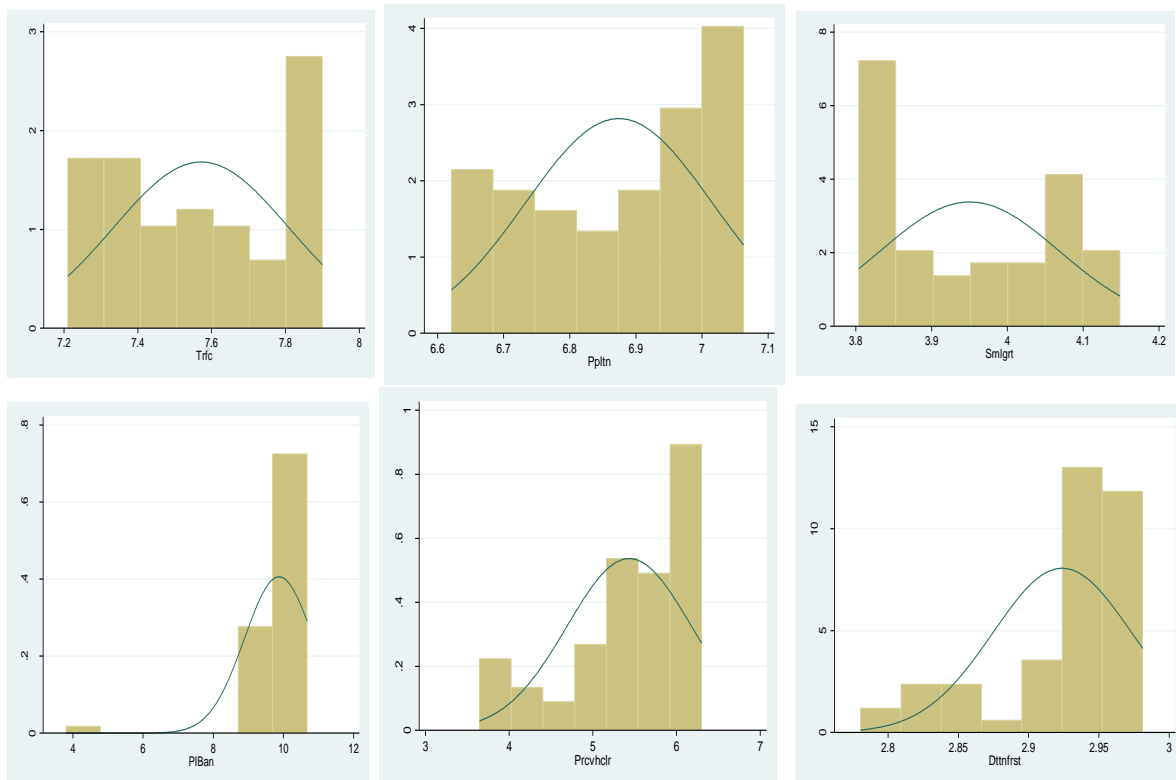
Pour la modélisation du système de transport en TUNISIE, on a fait recourt à un logiciel nommé « STATAMP13 », dont on a fait les modèles par la méthode des moindres carrés ordinaires avec une régression multiple. On a arrondi les valeurs à leur valeur en fonction « log » au lieu des valeurs observées de chaque variable, pour avoir des « α » sous forme des « élasticités », non pas une valeur statique des coefficients des variables.

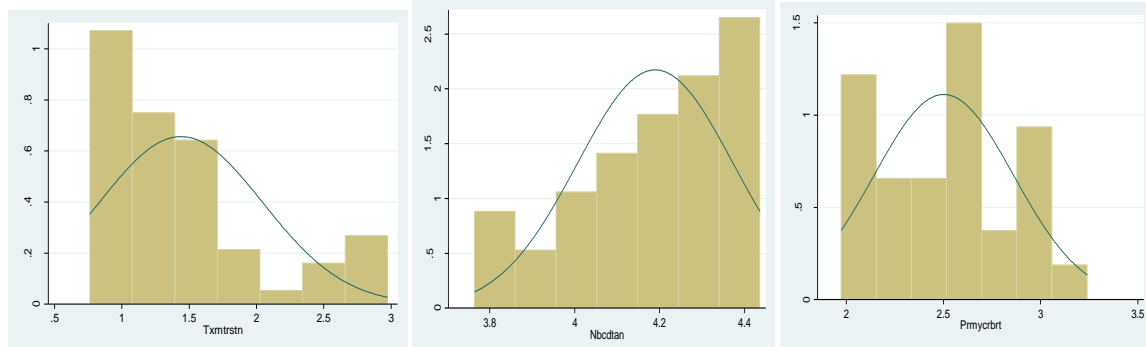
4 Estimation

Dans ce qui suit une description détaillée des variables imputés dans le modèle pour une étude économétrique de l'évolution du système de trafic routier en Tunisie de 1960 à 2018 :

Variable	Obs.	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Variance	Skewness	Kurtosis
$Trfc_t$	59	7.571702	0.23712	7.210209	7.900287	0.0562259	0.0723267	1.552588
$Dttnfrst_t$	59	2.923973	0.0495031	2.780591	2.981222	0.0024506	-1.398136	3.989277
$Smlgrt_t$	59	3.950282	0.117981	3.803798	4.148682	0.0139195	0.1781404	1.492674
$Ppltn$	59	6.874255	0.141642	6.620993	7.063153	0.0200624	-0.361677	1.706844
$Txmtrstn_t$	59	1.438774	0.6076996	0.7616149	2.975472	0.3692988	1.106155	3.274208
$Prcvhclr_t$	59	5.435482	0.743305	3.64552	6.301538	0.5525024	-0.944689	2.909322
$Prmycrbrt_t$	59	2.501771	0.3587045	1.973128	3.239717	0.1286689	0.0781414	2.022091
$PIBan_t$	59	9.875111	0.9824931	3.807061	10.6779	0.9652927	-4.095172	25.7275
$Nbcdtan_t$	59	4.18959	0.1835877	3.764101	4.436049	0.0337044	-0.5963924	2.388934

Avec $t = 1960, \dots, 2018$





5 Résultats

Les résultats d'estimation des deux modèles seront présentés par les tableaux suivants :

Modèle I : Evolution du trafic en Tunisie du 1960 à 2018 :

Source	SS	df	MS	Number of obs =	59
Model	3.22851429	8	0.538085716	F(8, 50)	= 858.65
Residual	0.032586716	50	0.000626668	Prob > F	= 0.0000
Total	3.26110101	58	0.056225879	R-squared	= 0.9900
				Adj R-squared	= 0.9889
				Root MSE	= 0.02503

$Trfc_t$	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
$Dttnfrst_t$	-2.704726	0.2496188	-10.84	0.000	-3.204773 -2.204679
$Smlgrt_t$	1.370616	0.191961	7.14	0.000	0.9854181 1.755814
$Ppltn$	-0.2014047	0.2472441	-0.81	0.419	-0.6975364 0.2947269
$Txmtrstn_t$	-0.5214787	0.0203339	-25.65	0.000	-0.5622124 -0.480745
$Prcvhclr_t$	0.1093432	0.0320516	3.41	0.001	0.045027 0.1736594
$Prmycrbrt_t$	0.1155852	0.038703	2.99	0.004	0.0379219 0.1932485
$PIBan_t$	-0.003273	0.0056744	-0.58	0.567	-0.0146596 0.0081136
$Nbcdtan_t$	0.0436846	0.0925982	0.47	0.639	-0.1421274 0.2294965
_cons	2.507689	1.000903	2.51	0.015	0.4992307 4.516148

D'après le tableau la valeur des coefficients de chaque variable indépendante sera comme suit :

$$\text{Log } Trfc_t = 2.507 + (-2.707)Dttnfrst_t + 1.370Smlgrt_t + (-0.201)Ppltn_t + (-0.521)Txmtrstn_t + 0.109Prcvhclr_t + 0.115Prmycrbrt_t + (-0.003)PIBan_t + 0.043Nbcdtan_t$$

Où

- $Trfc_t$: variable dépendante
- $Dttnfrst_t$; $Smlgrt_t$; $Ppltn_t$; $Txmtrstn_t$; $Prcvhclr_t$; $Prmycrbrt_t$; $PIBan_t$; $Nbcdtan_t$: variables indépendantes
- α_n (n = 0,...,8) sont des coefficients calculés par observation de la tendance passée et déterminée par la méthode des moindres carrés.

Modèle II : Evolution du trafic en Tunisie du 1960 à 2010 :

Source	SS	df	MS	Number of obs =	51
Model	2.29322995	8	0.382204992	F(8, 42)	= 1884.06
Residual	0.008925968	42	0.000202863	Prob > F	0.0000
Total	2.30215592	50	0.046043118		
				R-squared	0.9961

=
 Adj R-squared = 0.9956
 Root MSE = 0.01424

$Trfc_t$	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
$Dttnfrst_t$	-2.892044	0.3173643	-9.11	0.000	-3.530147 -2.25394
$Smlgrt_t$	0.702135	0.152993	4.59	0.000	0.3937979 1.010472
$Ppltn$	-0.1256977	0.150536	-0.84	0.408	-0.429083 0.1776876
$Txmtrstn_t$	-0.5391897	0.0284141	-18.98	0.000	-0.5963201 -0.4820593
$Prcvhclr_t$	0.053915	0.0206274	2.61	0.012	0.0123433 0.0954868
$Prmycrbrt_t$	0.0546713	0.0257998	2.12	0.040	0.0026753 0.1066673
$PIBan_t$	-0.0024068	0.0032451	-0.74	0.462	-0.0089468 0.0041332
$Nbcdtan_t$	-0.8085718	0.1230202	-6.57	0.000	-1.056503 -0.5606409
_cons	8.661081	0.90723	9.55	0.000	6.832679 10.48948

D'après le tableau la valeur des coefficients de chaque variable indépendante sera comme suit :

$$\text{Log } Trfc_t = 8.661 + (-2.892)Dttnfrst_t + 0.702Smlgrt_t + (-0.125)Ppltn_t + (-0.539)Txmtrstn_t + 0.053Prcvhclr_t + 0.054Prmycrbrt_t + (-0.002)PIBan_t + (-0.808)Nbcdtan_t$$

Où

- $Trfc_t$: variable dépendante
- $Dttnfrst_t$; $Smlgrt_t$; $Ppltn_t$; $Txmtrstn_t$; $Prcvhclr_t$; $Prmycrbrt_t$; $PIBan_t$; $Nbcdtan_t$: variables indépendantes
- α_n (n = 0,...,8) sont des coefficients calculés par observation de la tendance passée et déterminée par la méthode des moindres carrés.

Les résultats du premier modèle montrent que l'évolution du trafic routier est directement influencé par : (1) le prix moyen pondéré annuel des quatre types de carburants, (2) le taux de motorisation, (3) le parc automobile, (4) la longueur du réseau routier recensé et (5) la dotation en infrastructure. Ces résultats sont totalement cohérents avec la logique socio-économique de la mobilité. Pour la variable « accidents routier », quant à elle, sa non significativité revient au fait que cette variable requière la vigilance au volant et elle étroitement liés à d'autre variables explicatives à son tour tel que l'état du conducteur, les conditions climatiques, le niveau de congestion et bien d'autres élément qui peuvent influencer le nombre d'accident enregistré pas ans. Concernant la variable « Le PIB/habitant », sa non significativité est peut-être dû au fait que le besoin de déplacement des individus n'est pas conditionné par leur niveau de vie. D'où le besoin de déplacement existe indépendamment de la capacité financière des individus. Pour la variable « la population du pays », elle aussi elle n'est pas significative dans le modèle. Cela aurait comme explication, que le fait que notre croissance démographique croit avec un faible taux, ce qui ne peut pas être une source de développement du trafic.

Pour le deuxième modèle estimé. Les résultats se différent du premier modèle dit « générale », les variables significatives sont : (1) le prix moyen pondéré annuel des quatre types de carburants(2) taux de motorisation (3) le parc automobile (4) la dotation en infrastructure (5) la longueur du réseau routier recensé (6) le nombre d'accidents. Et, ceux qui sont non significatives se sont (1) le BIP annuel, (2)la population du pays.

Pour les deux modèles estimé, on remarque que la dotation en infrastructure a un effet négatif sur le trafic, cela peut être expliqué par le fait qu'on assiste à une abondance en infrastructure au Sud du pays avec une présence d'une activité économique et une population relativement faible pour stimuler le trafic, alors qu'au Nord on a une grande activité économique et une masse de population significative ce qui rend la dotation en infrastructure faible par personne, de ce fait on assiste à une exploitation de l'infrastructures non rationnelle ce qui agit négativement sur la structure du trafic au pays.

Le trafic est relativement plus sensible par rapport à la variation du taux de motorisation, ce qui est logique du fait que lorsqu'on dispose d'un véhicule privé on sera doté d'une liberté de se déplacée et on serra motiver à effectuer plus de déplacement autre que pour motif de travail ou autre motif vital, qui sont déplacements pour motif de loisir.

Il est à mentionner, aussi, que les élasticités des variables par rapport au trafic sont relativement faibles, pour les deux modèles. C'est logique puis que le besoin de se déplacer existe quel que soit la situation de l'infrastructure, le coût de déplacement dont on intègre le prix du carburant, l'âge ou la situation sociale et le mode de déplacement (que ce soit en voiture particulière ou en transport commun).

6 Conclusion

Enfin, nous pensons que les analyses économétriques développées dans ce travail fournissent des informations plus importantes sur l'évolution du trafic routier et sa relation avec le développement socio-économique du pays, que l'analyse des indicateurs simples qui renseignent sur la sécurité routière en relation avec le recensement du trafic routier, que ce soit analysé séparément ou bien ensemble. Sans pour autant oublier l'analyse complémentaire du deuxième modèle qui nous aide à mieux cadrer cette relation entre variable expliquée et celles explicatives et la mettre en relation d'interaction avec d'autres facteurs indirectes existant dans la période avant révolution.

Bibliographie

- [1]. Bergel-Hayat, Ruth. La prise en compte de variables explicatives dans les modèles de séries temporelles: application à la demande de transport et au risque routier. Diss. Université Paris-Est, 2008.
- [2]. Breheny, M., and R. Rookwood. "Planning the sustainable city region en Blowers (Ed) Planning for a sustainable environment." *Town and Country Planning Association, Earthscan: London* (1993): 150-189.
- [3]. Christensen, Thomas J. *Useful adversaries: Grand strategy, domestic mobilization, and Sino-American conflict, 1947-1958*. Vol. 179. Princeton University Press, 1996.
- [4]. Kenworthy, J. R., & Laube, F. B. (1999). Patterns of automobile dependence in cities: an international overview of key physical and economic dimensions with some implications for urban policy. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 33(7-8), 691-723.
- [5]. Kopits, Elizabeth, and Maureen Cropper. "Traffic fatalities and economic growth." *Accident analysis & prevention* 37.1 (2005): 169-178.
- [6]. Laird, James J., and Anthony J. Venables. "Transport investment and economic performance: A framework for project appraisal." *Transport policy* 56 (2017): 1-11.
- [7]. Næss, P. "Transportenergi og ulike mål for befolkningstetthet." *Transportation energy and different measures of population density* NIBR Working Paper 130 (1995).
- [8]. Naess, Petter, and Synneve Lyssand Sandberg. "Workplace location, modal split and energy use for commuting trips." *Urban Studies* 33.3 (1996): 557-580.
- [9]. Næss, Petter. "Bystruktur og energibruk til transport." *Proceedings from the Annual Transport Conference at Aalborg University*. Vol. 5. No. 1. 1998.
- [10]. Næss, Petter. "Transportation energy in Swedish towns and regions." *Scandinavian Housing and Planning Research* 10.4 (1993): 187-206.
- [11]. Næss, Petter. "Urban form and energy use for transport: A Nordic experience." (1996): 0903-0903.
- [12]. Newman, P. G., & Kenworthy, J. R. (1989). *Cities and automobile dependence: An international sourcebook*.
- [13]. Plassard, F. (1977). *Axe de transport et déformation de l'espace*. RIVISTA INTERNAZIONALE DI ECONOMIA DEI TRASPORTI/INTERNATIONAL JOURNAL OF TRANSPORT ECONOMICS, 21-54.
- [14]. Rickaby, P. A. "Six settlement patterns compared." *Environment and Planning B: Planning and Design* 14.2 (1987): 193-223.
- [15]. Romer, Paul M. "Increasing returns and long-run growth." *Journal of political economy* 94.5 (1986): 1002-1037.