



HAL
open science

Insécurité routière et développement économique : analyse du cas algérien

Mariem Bougueroua, Laurent Carnis

► **To cite this version:**

Mariem Bougueroua, Laurent Carnis. Insécurité routière et développement économique: analyse du cas algérien . RTS. Recherche, transports, sécurité, 2018, 2018, 13p. 10.25578/RTS_ISSN1951-6614_2018-02 . hal-01777863

HAL Id: hal-01777863

<https://hal.science/hal-01777863v1>

Submitted on 15 May 2018

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

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



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

Insécurité routière et développement économique : analyse du cas algérien

Road safety and economic development: analysis of the Algerian case

Mariem BOUGUEROUA, Laurent CARNIS

© IFSTTAR 2018

Résumé Cet article propose une analyse de la situation de l'insécurité routière en Algérie depuis 1970 et sa relation avec le niveau de développement économique du pays. L'approche de Kuznets (1955) est appliquée aux victimes des accidents routiers (tués et blessés lors d'un accident de la circulation), enregistrés pendant la période 1970-2015. Cette contribution identifie une relation de Kuznets pour les victimes tuées, mais pas pour les victimes blessées. Par ailleurs, les résultats de l'analyse montrent que cette relation a désormais atteint son maximum en Algérie (point d'inflexion). Malgré l'amélioration de la situation économique et les grands projets d'investissement notamment dans les infrastructures et les services de transports, le développement économique produit un impact positif sur la sécurité routière du pays, les autorités peuvent s'attendre à voir la situation se dégrader de nouveau si elles ne prennent pas des mesures appropriées.

Mots-clés insécurité routière, développement économique, courbe de Kuznets, Algérie.

Abstract This article analyses the road safety situation for Algeria since 1970 and its relation with the level of the economic development of the country. Applying the curve of Kuznets (1955) to road safety (especially for fatalities and injuries), the results show that there is such a curve

for fatalities. However, such a relationship has not been verified for injuries. Moreover, the identified Kuznets curve for fatalities reached the turning point in Algeria. Despite an improvement of the economic situation, the large investment projects in infrastructures and transportation, economic development, yielding a positive impact on the road safety situation, a higher toll for fatalities and injuries could be expected if the authorities would not implement the appropriate countermeasures.

Keywords road safety, economic development, Kuznets curve, Algeria.

1. Introduction

L'amélioration du niveau de vie et l'augmentation du taux de motorisation en Algérie, ont contribué à l'accroissement des déplacements qui se sont accompagnés d'une forte augmentation du nombre d'accidents de la circulation. Selon les statistiques du centre national de prévention et de sécurité routière (CNPSR), plus de 35 000 accidents corporels ont été enregistrés sur le réseau routier algérien au cours de la seule année 2015, ayant causé plus de 4 000 tués et 55 000 blessés [1]. Malgré une diminution encourageante du nombre d'accidents et de victimes par rapport à l'année 2014, les chiffres de l'année 2015 restent alarmants au regard du poids démographique, du parc automobile et de la taille du réseau routier du pays. L'absence de données nationales relatives au volume de trafic ne permet pas malheureusement d'aller plus en avant dans la comparaison en termes d'exposition au risque.

Mariem BOUGUEROUA (✉)

Département Économie, Université de Mostaganem, Algérie,
courriel : mbougueroua@gmail.com

Laurent CARNIS (✉)

Université Paris-Est, AME, DEST, IFSTTAR,
F-77447 Marne-la-Vallée, France
courriel : laurent.carnis@ifsttar.fr

La société algérienne doit composer de plus en plus avec une contradiction fondamentale entre d'une part, une motorisation croissante, signe de bien-être et de développement et d'autre part, une situation alarmante en termes d'insécurité routière. Chaque année, les milliers de victimes d'accidents de la route constituent un problème de santé publique majeur et engendrent des conséquences sociales et économiques très importantes. Comparée à d'autres pays, l'Algérie figure parmi les pays ayant un niveau d'insécurité routière particulièrement élevé. En effet, selon le ministère des Transports, le risque routier en Algérie dépasse largement 1 000 tués pour un million de véhicules, soit un niveau neuf fois supérieur à celui de l'Italie qui dispose d'un parc automobile douze fois plus important. Le coût économique actuel de l'insécurité routière en Algérie est estimé à plus de 123 milliards de dinars algérien, soit environ 140 millions de dollars [2].

Plusieurs études ont démontré que le développement économique est un facteur déterminant pour expliquer le niveau de sécurité routière d'un pays. En effet, cette relation a été observée pour plusieurs pays [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]. Le développement économique permet aux sociétés qui en bénéficient de pouvoir investir dans le domaine de la sécurité routière, en améliorant la qualité de leurs infrastructures et en sécurisant les différents modes de transport. Un état de développement économique avancé permettrait ainsi d'atteindre un meilleur niveau de sécurité routière.

Des recherches proposent de mobiliser la théorie des cycles pour analyser les effets de court terme de la croissance économique sur l'évolution de l'accidentalité [4,12]. En somme, le cycle économique des affaires se répercute sur le niveau de l'accidentalité. L'amélioration du climat des affaires accroît les besoins de mobilité des personnes et des marchandises, ce qui détériore la situation de la sécurité routière avec une augmentation des accidents et des victimes d'accidents de la circulation. En utilisant les modèles ARMA (*Auto Regressive Moving Average*) avec des données mensuelles sur une période allant de 1972 à 1982, Wagenaar (1984) a ainsi mis en évidence une relation inverse et significative entre le taux de chômage et le nombre d'accidents aux États-Unis [4]. Garcia-Ferrer et ses coauteurs (2007) ont proposé l'analyse des cycles économiques pour examiner la causalité à court terme entre l'activité industrielle et la sécurité routière [12]. Les auteurs ont démontré que le nombre d'accidents, le nombre de blessés et celui des tués se caractérisaient par des cycles d'expansion et de récession communs avec l'indice de la production industrielle en Espagne pour la période 1975 - 2005.

D'autres auteurs soutiennent que le lien entre le développement économique et la sécurité routière serait une relation de long terme. Cette relation s'appuie sur les développements de la courbe de Kuznets (1950) [13], qui établissait une relation entre le niveau économique et les inégalités sociales. Cette approche par la courbe de Kuznets a fait également l'objet d'application dans le domaine environnemental, reliant alors le niveau de développement économique et les pollutions [14]. La *Courbe de Kuznets Environnementale* (CKE) suggère que pendant les premières étapes du développement économique les agents se soucient peu de l'environnement. Lorsque le niveau de revenu s'améliore, le souci pour l'environnement s'accroît et un nouveau seuil est atteint (le point de retournement). Au-delà de ce seuil, la croissance économique s'accompagne d'une amélioration des conditions environnementales et particulièrement d'une réduction de la pollution. Ainsi, une relation en forme de U inversé est observée [15].

Appliquée aux enjeux de sécurité routière, il y aurait alors une relation établie entre le développement économique, appréhendé par le PIB (produit intérieur brut) par habitant et le niveau du risque routier. Les modèles mobilisant cette approche établissent une relation en U inversé entre le développement économique et les indicateurs du risque routier [5, 6, 8, 9, 16, 17]. L'application de l'approche de Kuznets permet d'identifier deux phases. Une première phase concerne une relation croissante entre développement économique et insécurité routière : le développement économique dégrade la situation de sécurité routière. Après un point d'inflexion, la relation prend une forme décroissante, suggérant que le développement économique contribue à l'amélioration de la sécurité routière (deuxième phase). Un enjeu majeur réside donc dans l'identification de ce point d'inflexion, point pour lequel le contexte économique devient favorable pour la sécurité routière.

En utilisant des données de panel de 1963 à 1999 pour 88 pays, Kopits et Cropper (2005) ont mis en évidence une relation de Kuznets entre le nombre de victimes tuées lors d'un accident de la circulation) et le revenu par habitant [5]. Law et ses coauteurs (2011) ont montré que la relation de Kuznets n'est pas spécifique aux pays les plus développés (figure 1). En présentant une analyse empirique de la courbe de Kuznets pour 60 pays sur la période 1972 - 2004, les auteurs ont démontré que cette relation est également vérifiée dans les pays les moins développés économiquement (figure 2).

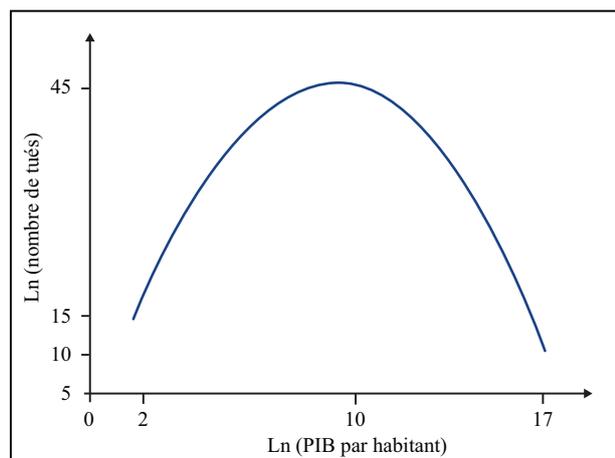


Figure 1 L'effet de revenu par habitant sur les accidents de la route dans les pays les plus développés (figure adaptée [8])

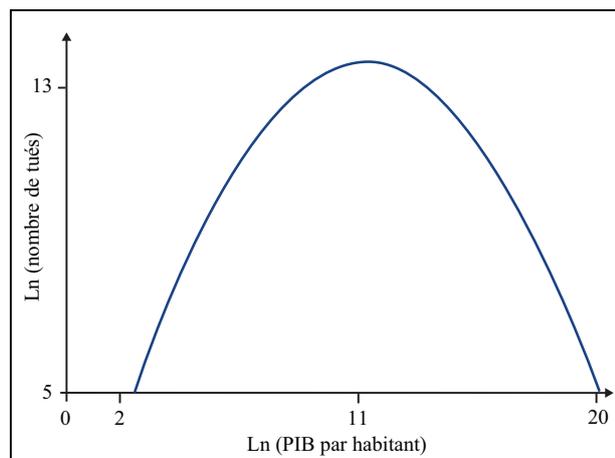


Figure 2 L'effet de revenu par habitant sur les accidents de la route dans les pays les moins développés (figure adaptée [8])

Au-delà du constat statistique de l'existence d'une telle courbe à la fois pour l'environnement et l'accidentalité routière, cette relation suggère un effet ambivalent de la variable économique sur la protection d'intangibles (environnement et santé ici) en étant à la fois un vecteur de dégradation, puis de progrès. Cette relation suggère ensuite l'existence d'un processus (approche par étape) qui conduit à privilégier en premier lieu le bien-être matériel (consommation de ressources naturelles, mobilité) pour ensuite considérer des dimensions plus immatérielles (santé, sécurité, qualité de vie).

Dans cet article, nous proposons dans un premier temps une analyse spatio-temporelle des accidents et des victimes de la route en Algérie. Ensuite une analyse de la relation entre le développement économique et l'insécurité routière sera présentée pour déterminer si la relation de Kuznets s'applique pour le cas de l'Algérie.

2. Analyse de l'évolution des accidents et des victimes de la route en Algérie

L'étude du nombre d'accidents et de victimes de la route porte sur une période de 46 années, couvrant la période allant de 1970 à 2015. Cette période d'étude permet d'analyser l'évolution du risque routier en Algérie. Les statistiques utilisées concernent les accidents corporels. L'accident corporel est défini comme un accident de la circulation ayant provoqué au moins une victime. Les données ont été collectées par le centre national de prévention et de sécurité routière (CNPSR) et proviennent des procès-verbaux rédigés par la gendarmerie nationale pour les zones rurales et par la sûreté nationale pour les zones urbaines.

3. Évolution du nombre d'accidents corporels

Sur la période étudiée, le nombre d'accidents corporels a plus que doublé, en passant de 18 858 accidents en 1970 à 35 199 en 2015. L'examen de la figure 3 révèle une saisonnalité marquée et une tendance à la hausse du nombre d'accidents de la route en Algérie.

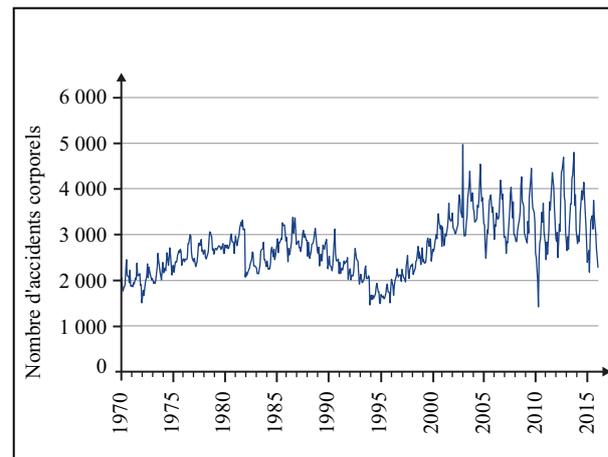


Figure 3 Évolution du nombre mensuel d'accidents corporels de la circulation en Algérie (1970-2015)

L'évolution générale du nombre d'accidents corporels en Algérie se caractérise par cinq périodes distinctes.

De 1970 à 1980, la progression du nombre d'accidents s'explique principalement par l'accroissement du trafic routier et du parc automobile, qui s'est accru de 428 995 véhicules en 1970 à 1 228 119 véhicules en 1980. Le nombre d'accidents est passé de 18 858 accidents à 26 012 accidents, avec une variation annuelle qui oscille entre 0,58 % et 9,37 %, ce qui représente une augmentation d'environ 36 % sur la période considérée.

De 1980 à 1986, l'évolution de l'accidentalité routière s'explique également par l'augmentation du taux de motorisation et du trafic routier. En effet, le parc automobile a presque doublé, passant de 1 228 119 véhicules à 2 126 269 véhicules [18]. La tendance haussière reprend celle observée à la période précédente. Toutefois, des diminutions importantes sont constatées entre (1981/1982) et (1982/1983). Ces diminutions s'expliquent par des circonstances économiques (crise économique) et politiques exceptionnelles (insécurité publique) qu'a connues le pays. Cependant, aucune mesure importante de sécurité routière n'a été prise au cours de ces années et qui saurait expliquer ces réductions constatées de l'insécurité routière.

De 1986 à 1996, on constate une diminution importante du nombre d'accidents, passant de 31 069 accidents en 1986 à 22 650 en 1996. Le taux d'accroissement annuel moyen s'établit à -2,58 %. La baisse totale sur la période est de 30 %. Cette tendance à la baisse du nombre d'accidents correspond à deux phases. La première phase (1986 à 1990) se caractérise par une faible diminution du nombre d'accidents avec un taux annuel moyen de -0,81 %. Cette évolution doit être mise en perspective avec une période pendant laquelle de nouvelles mesures de sécurité routière ont été mises en œuvre, notamment la nouvelle Loi 87/09 relative à l'organisation, la sécurité et la police de circulation et le décret 88/06 fixant les règles de la circulation routière¹, et ce malgré l'augmentation du taux de motorisation qui est passé de 90 véhicules pour 1 000 habitants en 1986 à 95 véhicules pour 1 000 habitants en 1990. En somme, la réduction constatée aurait dû être bien plus importante. La deuxième phase (1990-1996) est caractérisée par une réduction plus importante du nombre d'accidents présentant un taux annuel moyen de -3,49 %. Cette diminution du nombre d'accidents est due principalement à la chute du trafic routier, causée par l'instauration du couvre-feu après le coup d'État du 11 janvier 1992, décidé à la suite d'une période d'instabilité politique et économique qui a traversé le pays. Ces évolutions suggèrent que la politique de sécurité routière peut affecter le niveau de la sécurité routière, mais que les conditions économiques et politiques peuvent tout autant peser de manière significative sur le niveau de l'insécurité routière. Sur les deux sous-périodes, ces résultats ont été obtenus malgré la poursuite de l'augmentation du taux de motorisation de la population algérienne.

De 1996 à 2004, le nombre d'accidents a connu une augmentation considérable ; un taux d'augmentation de 10,12 % a été ainsi enregistré entre 1996 et 1997. Sur cette période, le nombre d'accidents n'a cessé de croître pour atteindre un chiffre record de 43 777 accidents

corporels en 2004, avec un taux d'accroissement annuel moyen de +8,28 %. Cette tendance à la hausse trouve des explications dans l'amélioration de la situation politique, économique et sociale du pays, qui a elle-même favorisé l'expansion du trafic routier. Ces nouvelles mutations ont incité aussi les pouvoirs publics à réviser la Loi 87/09 et à élaborer un nouveau Code de la route 14/01, mais qui n'a pas produit d'impact immédiat sur l'évolution du nombre d'accidents. Ce Code de la route a été modifié et complété par la loi 16/04, qui a été mise en application en mars 2005.

La période 2004 - 2015 a connu des diminutions remarquables concernant le nombre d'accidents corporels. En effet, après avoir diminué de 10,38 % entre 2004 et 2005, le nombre d'accidents corporels a chuté de 20,26 % entre 2009 et 2010, avec une différence de 9 000 accidents. Sur la période, de nouvelles mesures de sécurité routière ont été adoptées avec la loi 16/04 et le code de la route de 2009, lesquelles pourraient expliquer une part importante de la réduction constatée du nombre d'accidents. Par ailleurs, l'amélioration du réseau routier avec l'ouverture de nouveaux tronçons autoroutiers et le renforcement du contrôle sur les axes routiers ont dû contribuer à l'amélioration constatée de la sécurité routière.

4. Évolution du nombre de tués lors d'accidents de la circulation

La figure 4 illustre l'évolution mensuelle du nombre de tués dans des accidents de la circulation en Algérie de janvier 1970 à décembre 2015. Le nombre des tués enregistrés dans les statistiques des accidents de la circulation correspond aux personnes décédées sur le coup ou pendant leur transfert à l'hôpital. Sur la période étudiée, le nombre de tués a plus que triplé. Il est passé de 1 374 en 1970 à un nombre record de 4 812 en 2014 puis à 4 610 en 2015.

L'analyse de l'évolution générale du nombre de tués sur la période 1970 — 1985 montre que ce nombre n'a cessé d'augmenter avec une variation annuelle moyenne de 11,34 %. Il est passé de 1 374 tués en 1970 à 3 061 tués en 1977, soit plus du double. Entre 1977 et 1983, une stabilité relative du nombre de tués, autour de 3 122 tués par an est constatée. En 1985, le nombre de tués a dépassé pour la première fois le seuil de 4 000 tués, avec 4 134 tués. Selon les informations fournies par la police de la route, de nombreux accidents mortels ont été causés par les conduites en état d'ivresse et les excès de vitesse. Par ailleurs, les pouvoirs publics sont rapidement intervenus pour essayer de contenir cette hécatombe avec la modification de l'Ordonnance 74-107 du 6 décembre 1974 portant la création du Code de la route. Cela a sans doute aidé à contenir le nombre de tués, mais cela n'a

1. En 1987 l'association algérienne de prévention a été créée (article 24 de la loi 87/09).

pas été suffisant pour contrecarrer la tendance générale à l'accroissement de l'insécurité routière.

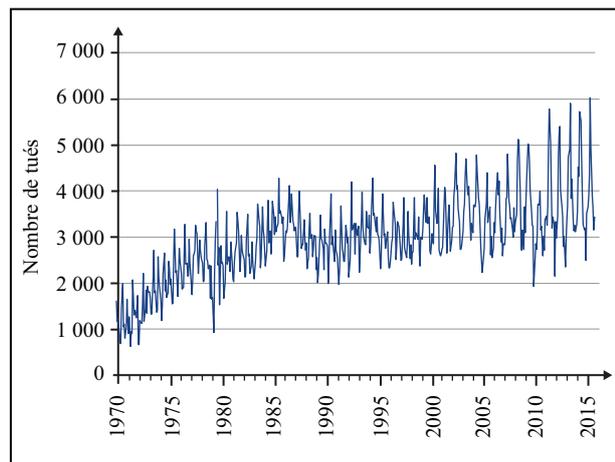


Figure 4 Évolution du nombre mensuel des tués des accidents de la route en Algérie (1970-2015)

Par ailleurs, la période de 1986 à 1991 a connu une diminution du nombre de tués. Ce nombre est passé de 3 948 tués en 1986 à 3 208 en 1991, avec une variation annuelle moyenne de 5,86 %.

Entre 1991 et 1994, le nombre de tués a connu une forte augmentation, malgré la diminution considérable du nombre d'accidents corporels sur cette période. Le seuil des 4 000 tués est de nouveau dépassé avec 4 022 tués en 1994. Ceci ne peut pas être expliqué que par une surestimation du nombre de tués lors de la crise politique qui a marqué le pays, pendant cette période. En effet, suite à une atmosphère de « guerre civile », plusieurs victimes ont été comptabilisées par les services de sécurité comme des victimes de la route, alors qu'elles ne relevaient pas à proprement parler de l'insécurité routière. Cela soulève des questionnements concernant la qualité de la collecte des statistiques par la police et la gendarmerie, questionnements déjà mis en évidence par Carnis et Himouri (2012) [19].

Par ailleurs, la diminution du nombre de tués enregistrée durant les années 1995 et 1996 n'a pas perduré. En effet, le nombre de tués a connu, un accroissement considérable, ces dernières années. À l'exception des années, 2001, 2005 et 2010, qui sont caractérisées par l'application stricte, mais non durable, des nouvelles lois et mesures de sécurité routière, le bilan des tués reste encore très lourd. Ainsi, en 2009 le nombre de tués a atteint 4 607 tués, soit une moyenne de 13 tués par jour. À cet effet, les autorités publiques ont été amenées à durcir encore davantage les mesures répressives dans le nouveau Code de la route. Les deux dernières années confirment une tendance défavorable en matière de tués, avec un seuil de plus de 4 500 tués encore dépassé.

5. Évolution du nombre de blessés lors d'accidents de la circulation

De nombreux blessés échappent aux statistiques des services de sécurité, ce qui conduit à faire preuve d'une certaine prudence quant à leur lecture. Par ailleurs, les statistiques publiées ne distinguent pas les blessés graves des blessés légers. La figure 5 retrace l'évolution mensuelle du nombre total de blessés des accidents de la circulation en Algérie de janvier 1970 à décembre 2015 à partir des chiffres publiés par le CNPSR.

Sur cette période, le nombre de blessés est passé de 17 430 blessés en 1970 à un chiffre record de 69 582 blessés en 2013, soit une moyenne de 191 blessés par jour. En 2015, le nombre de blessés s'établissait à 55 994, soit plus de trois fois qu'au début de la période étudiée. Cinq périodes distinctes caractérisent l'évolution générale du nombre de blessés (figure 5).

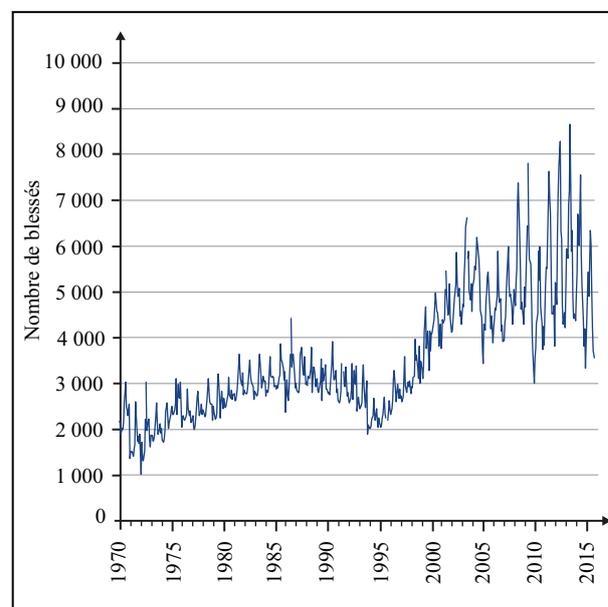


Figure 5 Évolution du nombre mensuel des blessés des accidents de la route en Algérie (1970-2015)

La période couvrant les années 1970 à 1981 est caractérisée par une progression importante du nombre de blessés, passant de 17 430 en 1970 à 35 616 blessés en 1981. La plus forte augmentation ont été enregistrés entre 1974 et 1975 où le nombre de blessés est passé de 24 618 blessés à 27 954 blessés soit une variation de 13,55 %. Ceci s'explique par la motorisation du pays et de l'accroissement du trafic routier. En effet, le taux de motorisation est passé de 29 véhicules pour 1 000 habitants en 1970 à plus de 63 véhicules pour 1 000 habitants en 1980.

La deuxième période allant de 1981 à 1994 est marquée par une stabilité du nombre de blessés. Ce nombre a

oscillé autour d'une moyenne de 35 000 blessés. Il est passé de 35 616 en 1981 à 35 726 blessés en 1992, avec une variation annuelle moyenne qui s'établit à 1,92 %. Pour les deux années 1993 et 1994, des légères diminutions ont été constatées par rapport à la moyenne, avec respectivement, 32 689 et 26 169 blessés.

De 1995 à 2004, le nombre de blessés a plus que doublé, passant de 26 768 à 64 714. Cette rapide augmentation est due principalement à l'importante progression du nombre d'accidents pendant cette période, et la poursuite de la motorisation du pays. En 2004, le taux de motorisation a atteint 92 véhicules pour 1 000 habitants.

De 2004 à 2013, et malgré les nouvelles mesures de prévention et de sécurité routière, le nombre de blessés atteint un chiffre record de 69 582 blessés en 2013, laissant à penser que les mesures de politique publique de sécurité routière présentent une efficacité limitée. A cet effet, les pouvoirs publics ont renforcé davantage le contrôle routier durant ces deux dernières années.

En 2014 et 2015, le nombre de blessés a baissé de -6,20% et -14,20% respectivement. Par ailleurs, ces diminutions semblent être similaires à celles enregistrées pour les années 2005 (-10,25 %) et 2010 (-23,92 %), qui sont liées à l'application des nouvelles mesures de sécurité routière, mais qui n'ont pas eu d'effets durables.

En effet, les statistiques enregistrées en 2005 montrent une nette diminution du nombre d'accidents et de victimes. Par ailleurs, la tendance à la baisse du nombre d'accidents et de victimes de la route n'a pas perduré, ce qui a conduit les autorités à renforcer leur action avec la publication de l'Ordonnance 09-03 du 22 juillet 2009 modifiant et complétant la Loi 01-14 du 19 août 2001 relative à l'organisation, la sécurité et la police de la circulation routière.

Parmi les nouvelles mesures de sécurité routière contenues dans ces textes législatifs, figurent la révision des conditions de délivrance du permis de conduire avec l'institution du permis à points et le permis de conduire probatoire, la création d'un brevet professionnel pour le transport public de voyageurs et de marchandises. Le durcissement des mesures coercitives et des sanctions, comme par exemple la conduite en état d'ivresse, l'excès de vitesse et le non-respect de la bande d'arrêt d'urgence seront désormais sanctionnés par un retrait immédiat du permis de conduire.

Le tableau 1 synthétise l'ensemble des évolutions pour la période 1970-2015 pour les indicateurs de sécurité routière et de la motorisation.

6. La relation entre le nombre de victimes de la route et le PIB par habitant

L'application de l'approche par la courbe de Kuznets au contexte de la sécurité routière permet de mettre en relation le niveau de développement économique et un indicateur du risque routier. Dans notre cas, il s'agira de mettre en relation le PIB par habitant (GDPC) avec respectivement, le nombre annuel de tués (NT) et le nombre annuel de blessés (NB). Ainsi, deux équations seront estimées pour vérifier l'existence éventuelle de la courbe de Kuznets pour le phénomène d'insécurité routière en Algérie. Ces deux équations permettront de déterminer l'effet à long terme du développement économique sur le nombre de victimes tuées et sur celui des victimes blessées de la route en Algérie.

Par ailleurs, il faut souligner que d'autres facteurs peuvent influencer la situation de l'insécurité routière dans un pays. C'est pourquoi nous avons intégré deux autres variables dans l'analyse de la relation entre le développement économique et l'insécurité routière en Algérie, sans avoir pour autant l'ambition de bâtir un modèle explicatif. La première variable représente le pourcentage de la population active (POPACT) et la seconde concerne le taux de motorisation (MOTOR). Le choix de ces deux variables s'explique par la forte corrélation supposée avec les deux indicateurs étudiés (NT et NB). En effet, une population active plus importante est supposée être reliée à un niveau de trafic plus important du fait d'une activité économique plus dynamique et à une insécurité routière plus élevée. Le taux de motorisation est également supposé être relié positivement à l'insécurité routière, avec l'accroissement du nombre de véhicules utilisant le réseau routier (multiplication des interactions et circulation totale plus importante).

Les données utilisées proviennent de la Banque Mondiale pour l'indicateur économique et du CNPSR pour le nombre de victimes. Quant aux variables relatives à la population active et à la motorisation (POPACT et MOTOR²), elles ont été calculées à partir des données de l'office national des statistiques (ONS). La figure 6 retrace l'évolution annuelle des principales variables de l'étude.

D'après la figure 6, les trois indicateurs NB, NT et GDPC montrent une tendance à la hausse sur la période d'étude (1970-2015). Toutefois, le PIB par habitant a connu un recul conséquent entre 1986 à 1995. En effet, au milieu des années 1980, l'économie algérienne a connu d'importantes difficultés économiques. Le contre-choc pétrolier de 1986 a eu une influence négative sur cette économie rentière. Cette période a été suivie par une

2. Le taux de motorisation a été calculé en utilisant les statistiques de l'ONS, comme suit : (nombre de véhicules / nombre d'habitants) × 1 000.

Tableau 1 Évolutions des données de motorisation et de sécurité routière entre 1970 et 2015

Période	Parc automobile	Nombre d'accidents	Nombre de tués	Nombre de blessés
1970/1981	428 995→1 395 588 (× 3,25)	24 437→36 428 (× 1,49)	1 374→3 216 (× 2,46)	17 430→35 616 (× 2,00)
	Adoption de l'Ordonnance 74-107 du 6 décembre 1974 portant la création du Code de la route. Situation économique stable.			
1981/1995	1 395 588→2 742 177 (× 1,96)	36 428→20 127 (÷1,80)	3 216→3 621 (× 1,12)	35 616→26 768 (÷1,33)
	Adoption de la Loi 87-09 du 10 février 1987, relative à l'organisation de la sécurité routière et la police de la circulation routière. Situation socioéconomique défavorable et crise politique à partir de l'année 1988.			
1995/2004	2 742 177→3 107 526 (× 1,13)	20 127→43 777 (× 2,17)	3 621→4 356 (× 1,20)	26 768→64 714 (× 2,42)
	Adoption de la Loi 01-14 du 19 août 2001 relative à l'organisation de la sécurité routière et la police de la circulation routière. Situation économique du pays qui s'améliore à partir de l'année 1996.			
2004/2005	3 107 526→3 211 052 (× 1,03)	43 777→39 233 (÷1,11)	4 356→3 711 (÷1,17)	64 714→58 082 (÷1,11)
	Adoption de la Loi 16-04 du 10 novembre 2004 relative à l'organisation de la sécurité routière et la police de la circulation routière			
2005/2009	3 211 052→4 171 827 (× 1,3)	39 233→41 224 (× 1,05)	3 711→4 607 (× 1,24)	58 082→69 979 (× 1,20)
	Adoption de l'Ordonnance 09-03 du 22 juillet 2009 modifiant et complétant la Loi 01-14 du 19 août 2001. Reprise du développement de la motorisation qui a stagné pendant 10 ans.			
2009/2010	4 171 827→4 314 607 (× 1,03)	41 224→32 873 (÷1,25)	4 607→3 660 (÷1,25)	69 979→52 435 (÷1,33)
	Adoption de l'Ordonnance 09-03 du 22 juillet 2009 modifiant et complétant la Loi 01-14 du 19 août 2001.			
2010/2015	4 314 607→5 683 156 (× 1,30)	32 873→35 199 (× 1,07)	3 660→4 610 (× 1,26)	52 435→55 994 (× 1,06)
	Adoption de l'Ordonnance 09-03 du 22 juillet 2009 modifiant et complétant la Loi 01-14 du 19 août 2001.			

période de récession économique, de 1990 à 1995, où ont été enregistrés des taux de croissance négatifs du PIB par habitant. Ainsi en 1993, le PIB a connu une réduction de 4,23%.

Après 1996, la performance macroéconomique du pays s'est nettement améliorée. D'après les statistiques de l'office national des statistiques (ONS), la dette extérieure a diminué de 80% du PIB en 1995 à 46% du PIB en 2000. L'inflation est tombée de 29 à 0,3%. Le déficit budgétaire est passé de -4,4 % du PIB à un excédent de 7,8%. En 2001, l'État a mis en œuvre un programme

de redressement économique favorisant la croissance et la stabilité de l'économie. Parmi les objectifs de ce programme figurent l'amélioration des infrastructures routières, des services de transport et l'augmentation du niveau de vie.

Quant à l'évolution du taux de motorisation (Figure 6), elle a connu une forte progression, en passant de 29 à 141 véhicules pour 1 000 habitants. Cette forte augmentation s'explique principalement par l'évolution du parc automobile, qui est passé de 428 995 véhicules en 1970

à plus de 5 millions véhicules en 2015. Cette évolution notable a été permise par l'ouverture du marché national des véhicules et par l'amélioration du niveau de vie. En effet, au cours de ces deux dernières décennies, le taux de chômage en Algérie a connu une réduction importante, passant de 28 % en 1995 à 11 % en 2015. L'amélioration économique se caractérise également par l'accroissement de la population active. Le pays s'est donc enrichi.

Par ailleurs, il reste que l'analyse chronologique de différentes séries statistiques ne permet pas de démontrer formellement une relation établie entre le nombre de victimes et le PIB par habitant (figure 6), ni la nature de

celle-ci. A cet effet, nous proposons d'estimer la relation entre le PIB par tête et des indicateurs d'insécurité routière, et ce, en mobilisant une approche par la courbe de Kuznets (1955). Cette courbe qui a fait l'objet de plusieurs travaux, a révélé l'existence d'une relation évidente en U inversé entre le nombre de tués et le niveau du PIB par habitant, dans plusieurs pays [8, 9]. La mobilisation de cadre d'interprétation permettra ainsi de valider ou non l'existence d'une relation entre ces deux variables, ainsi que de préciser sa forme. Quant à la littérature internationale, elle traite plus particulièrement de la relation avec les tués et ne s'est pas intéressée à l'existence de celle-ci avec les victimes blessées.

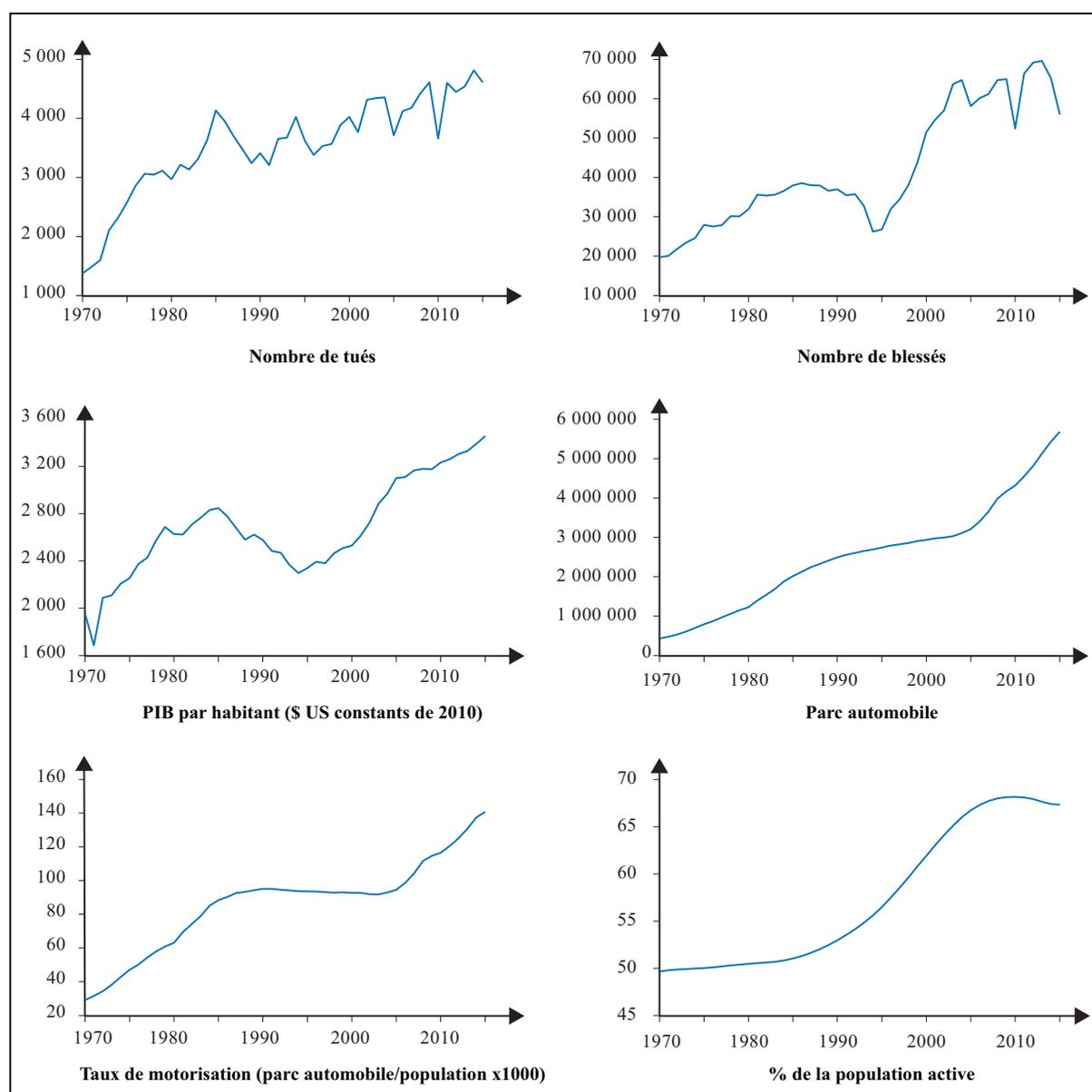


Figure 6 Évolution des indicateurs étudiés de 1970 à 2015

7. Analyse de la relation nombre de tués/PIB par habitant.

Pour vérifier la relation entre le niveau de développement économique, mesuré par le PIB par habitant et le nombre de tués en Algérie, nous proposons l'équation suivante, qui traduit la relation quadratique de la courbe de Kuznets.

$$NT_t = \alpha_0 + \alpha_1 GDPC + \alpha_2 GDPC^2 + \alpha_3 POPACT + \alpha_4 MOTOR + u_t \quad [1]$$

Avec α_i les paramètres à estimer et u_t le terme d'erreur du modèle. La relation [1] sera estimée avec des données annuelles couvrant une période de 46 années, allant de 1970 à 2015. En se plaçant dans la perspective d'une courbe de Kuznets, la principale relation à tester est celle qui existe entre le nombre de tués et le développement économique, *ceteris paribus*. A cet effet, nous nous intéressons à la variation $\delta NT/\delta GDPC$, où α_1 doit être de signe positif et α_2 de signe négatif. Autrement dit, la dérivée seconde de NT par rapport à GDPC doit être négative. Cette dérivée seconde est égale à $2\alpha_2$.

$$\delta NT/\delta GDPC = \alpha_1 + 2\alpha_2 GDPC$$

Au point d'inflexion, c'est-à-dire au point où le nombre de tués devient maximal, on a :

$$\alpha_1 + 2\alpha_2 GDPC = 0$$

Le niveau de revenu correspondant à ce point est :

$$GDPC = -\alpha_1/2\alpha_2$$

Comme le revenu prend une valeur positive, les deux paramètres α_1 et α_2 doivent être de signe opposé. Pour vérifier qu'il s'agit bien d'un maximum, il faut que la dérivée seconde soit négative. Les résultats de l'estimation pour le modèle [1] sont donnés dans le tableau 2. D'après le tableau 2, nous pouvons constater que le modèle proposé par l'équation [1] explique plus de

88% de la variation du nombre de tués en Algérie. Tous les coefficients de l'équation [1] sont significatifs (le t de Student calculé pour chaque variable est supérieur à la valeur critique tabulée au seuil de signification 5%). La probabilité du F-statistique indique également que le modèle est globalement significatif. L'hypothèse de non corrélation des erreurs est également vérifiée par le test de Durbin Watson (DW=1,80 \approx 2). À cet effet, notre modèle peut être validé et les graphiques suivants confirment la robustesse de ce dernier.

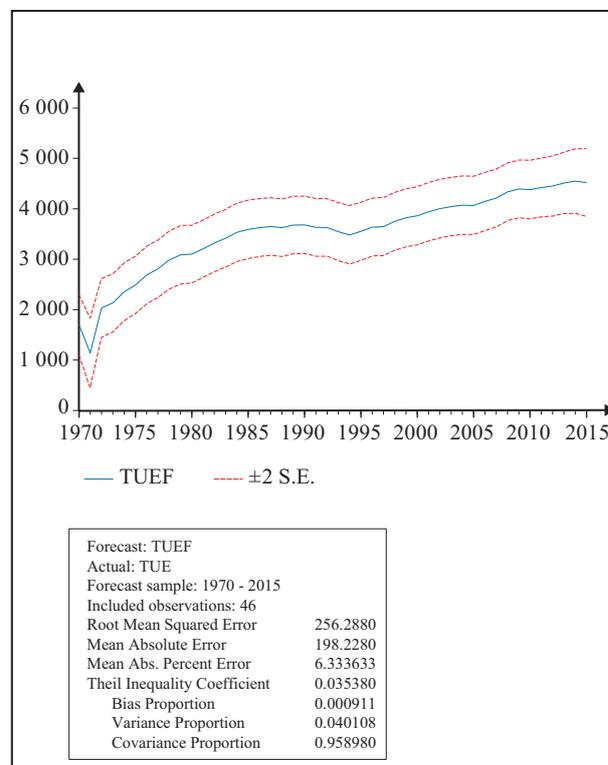


Figure 7 Test de corrélation des erreurs

Tableau 2 Résultats de l'estimation du modèle [1]

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-8113.87	2014.74	-4.03	0.0003
GDPC	6.18	1.38	4.47	0.0001
GDPC2	-0.001	0.0002	-4.14	0.0002
POPACT	28.13	11.12	2.53	0.0156
MOTOR	167.23	31.98	5.23	0.0000
R-squared	0.894207		Mean dependent var	3484.818
Adjusted R-squared	0.883356		S.D. dependent var	804.3829
F-statistic	82.41116		Durbin-Watson stat	1.804646
Prob(F-statistic)	0.000000			

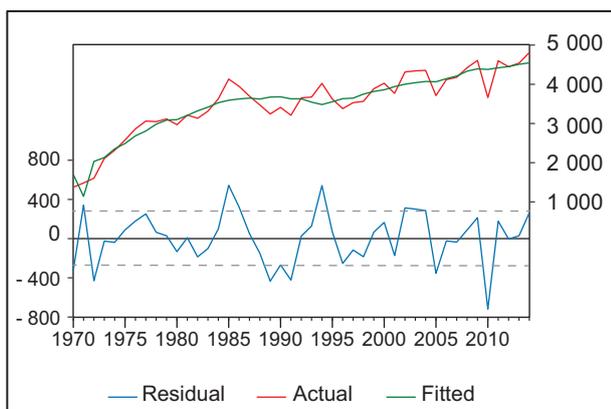


Figure 8 Représentation des résidus du modèle et son pouvoir prédictif³

Conformément avec l'hypothèse soutenue par la courbe de Kuznets, le terme α_1 est positif et le terme α_2 est négatif, ce qui révèle l'existence d'une relation en U inversé entre le nombre de tués et le PIB par habitant comme attendu. La courbe de Kuznets est donc vérifiée dans ce cas. En analysant uniquement l'effet du développement économique sur le nombre de tués, nous avons trouvé que le point d'inflexion est égal à 3 084 \$ US (constants de 2010)⁴, c'est-à-dire le niveau du PIB par habitant en Algérie à partir duquel le développement économique jouera favorablement sur le nombre de tués. Actuellement, le PIB par habitant est évalué à 3 844 dollars en 2016, ce qui signifie que désormais le développement économique favoriserait la réduction de l'insécurité routière. Cela n'implique pas pour autant que le bilan routier s'améliorera, mais que le développement économique en constitue un élément favorable. L'ajustement de la relation entre le nombre de tués de la route et le PIB par habitant par une courbe quadratique, en U inversé (figure 9) s'est révélé de meilleure qualité qu'une estimation par une forme linéaire. En effet, l'erreur standard de l'estimation du modèle quadratique est inférieure à celle du modèle linéaire (elle est égale à 464,15 dans le modèle linéaire et 435,98 dans le modèle quadratique). Cet ajustement a permis également de déterminer que l'Algérie se situe actuellement dans la première phase de la courbe de Kuznets.

3. Notre modèle n'explique pas correctement certains points, sans que cela n'affecte sa robustesse globale. Pour l'année 2010, l'explication peut être en relation avec l'application effective du nouveau Code de la route. Pour 1994, une défaillance du système de collecte des données due à la crise sociopolitique qu'a connue le pays peut expliquer l'écart entre les résultats prédits par le modèle et les données de l'année. Pour l'année 1985, le début de la crise économique avec la chute du prix de pétrole peut avoir conduit à des ajustements de la part des agents.

4. Dollars constants = dollars courants / indice des prix x 100

Par ailleurs, il faut noter que le PIB par habitant en 2014 a enregistré un taux de croissance de 2,1%, un taux nettement supérieur aux taux de croissance constatés des années précédentes. Ainsi, si les conditions économiques demeurent favorables, le point d'inflexion, estimé par notre modèle à 3 084 \$ US (constants de 2010) est donc déjà atteint selon les dernières estimations disponibles du PIB par tête. A partir de ce point, l'Algérie entrera dans la deuxième phase de la courbe de Kuznets. L'accroissement du niveau de développement économique entraînera alors une amélioration de la situation de sécurité routière, pour ce qui concerne les victimes tuées. Le développement économique aidera ainsi à l'amélioration de la sécurité routière indépendamment des interventions prises par les autorités.

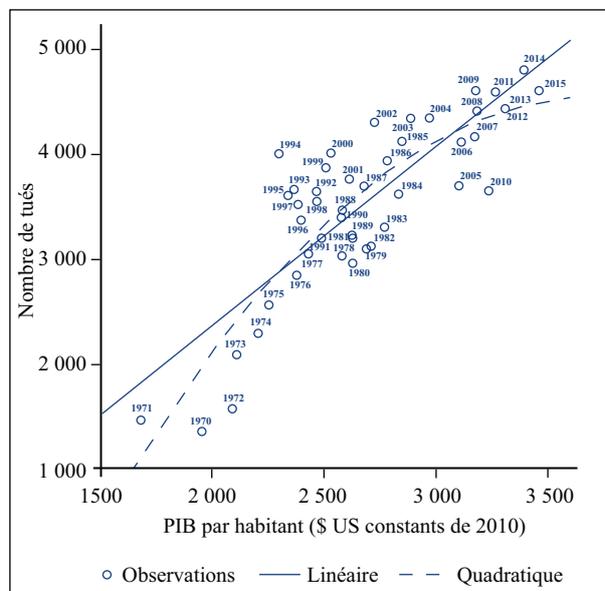


Figure 9 Ajustement de la relation entre le nombre de tués et le PIB par habitant en Algérie (1970-2015)

8. Analyse de la relation nombre de blessés/ PIB par habitant.

Nous proposons avec l'équation [2] de tester la relation de Kuznets entre le niveau de développement économique, mesuré par le PIB par habitant (GDPC) et le nombre de blessés (NB) pour la même période d'étude (1970-2015).

$$NB_t = \beta_0 + \beta_1 GDPC + \beta_2 GDPC^2 + \beta_3 POPACT + \beta_4 MOTOR + U_t \quad [2]$$

Les termes β_i sont les coefficients à estimer et u_t représente l'erreur du modèle. La validation de la courbe de Kuznets exige, comme cité précédemment, que β_1 soit positif et β_2 soit négatif. Les résultats de l'estimation de cette seconde équation sont donnés dans le tableau 3 et la figure 10.

Tableau 3 Résultats de l'estimation du modèle [2]

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-118507.3	27332.41	-4.33	0.0001
GDPC	46.64	18.54	2.52	0.0159
GDPC2	-0.005	0.0035	-1.58	0.1224
POPACT	1420.22	164.74	8.62	0.0000
MOTOR	-649.96	473.70	-1.37	0.1775
R-squared	0.926297		Mean dependent var	42151.43
Adjusted R-squared	0.919107		S.D. dependent var	15282.51
F-statistic	128.8222		Durbin-Watson stat	1.143691
Prob(F-statistic)	0.000000			

D'après le tableau 3, nous constatons que la valeur attendue des coefficients estimés est vérifiée. Cependant, le coefficient β_2 de GDPC2 n'est pas significatif (le t de Student calculé pour cette variable est inférieur à la valeur critique tabulée au seuil de signification 5%, mais supérieur au seuil à 10 %). A cet égard, nous ne pouvons pas confirmer l'hypothèse de la courbe de Kuznets, pour le nombre de blessés. De plus, malgré la forte valeur du R² (coefficient de détermination) le modèle présente de l'autocorrélation entre les erreurs (DW = 1,14). Donc, la forme en U inversé ne représente pas un bon ajustement de la relation entre le nombre de blessés et le PIB par habitant. La figure 10 confirme que l'ajustement du nombre de blessés n'épouse pas la forme d'un U inversé conforme au modèle de Kuznets. Nous pouvons supposer d'après cette figure, que la relation entre le nombre de blessés et le PIB par habitant est plutôt de type linéaire sur la période étudiée. Cette absence de vérification de la courbe de Kuznets pourrait également trouver des explications dans la qualité dégradée de la collecte des données pour les blessés. Toutefois, l'absence d'une telle relation pourrait également ne pas s'expliquer par la qualité des données, mais par un mécanisme de transmission plus lent des effets du développement économique aux catégories de victimes autres que les tués. Sur ce point, en l'état des connaissances et des informations disponibles, il n'est pas possible d'aller plus en avant sur les conclusions à tirer.

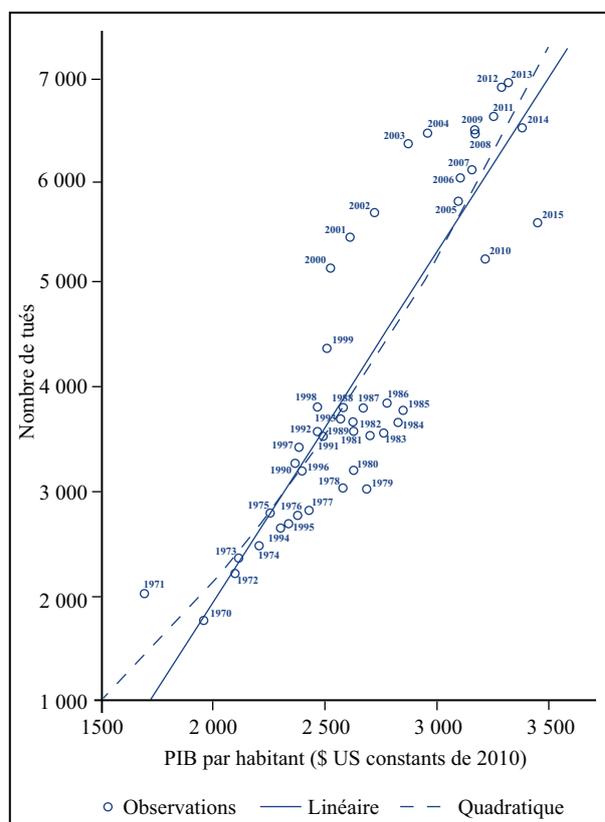


Figure 10 Ajustement de la relation entre le nombre de blessés et PIB par habitant en Algérie (1970-2015)

Les résultats de l'estimation du modèle [2] mettent en évidence l'absence d'effets positifs du développement économique sur la morbidité routière en Algérie. La relation linéaire établie entre le PIB par habitant et le nombre de blessés suggère que le développement économique, quand bien même permette l'obtention de gains, ces derniers resteront insuffisants pour compenser la dégradation du bilan routier, liée à une mobilité et une motorisation accrue de la société algérienne.

Confronté aux résultats du premier modèle des tués, nous pouvons supposer que la croissance économique est un facteur générateur d'insécurité routière dans les premiers stades de développement d'un pays. En effet, l'accroissement du revenu par habitant engendre une augmentation de la motorisation et du trafic routier, qui impactent positivement le nombre d'accidents et de victimes [20]. A ce stade, la mise en œuvre de mesures efficaces de prévention et de sécurité routière ne permet pas de s'assurer de l'obtention de progrès en sécurité routière. Au-delà d'un certain seuil de croissance économique, traduit par le PIB par habitant dans notre

cas, la société dans son ensemble peut alors décider de consacrer plus de moyens financiers et humains en faveur de la sécurité routière. La mise en œuvre de telles interventions reflète des choix collectifs, qui mêlent à la fois des orientations politiques avec des interventions préconisées par l'État et des demandes émanant de la part de la population. Ces mesures visent particulièrement, la réduction de la gravité des accidents, notamment celle des victimes tuées. Ce point semble encore loin pour les victimes blessées, traduisant ainsi l'atteinte d'un niveau de PIB par habitant beaucoup plus élevé. Au-delà des exigences économiques, l'action sur les victimes blessées requiert également des interventions plus fines sur les usagers, les véhicules et les infrastructures routières et publiques. Alors qu'une analyse sur les blessés graves pourrait aider à mieux connaître la dynamique à l'œuvre, cette catégorie de victimes n'est pas encore connue en Algérie. Les statistiques actuelles du CNPSR ne distinguent pas entre les blessés graves et les blessés légers. Cela suggère que les conditions de collecte et de production statistique méritent d'être améliorées et requièrent des investissements complémentaires.

Par ailleurs, la non-vérification de la courbe de Kuznets pour les victimes blessées, alors qu'elle l'est pour les victimes tuées, peut être interprétée comme le résultat d'un processus différé des effets du développement économique. En somme, l'amélioration des conditions économiques du pays permettrait à partir d'un certain seuil de réduire le nombre des tués de la route, mais ce seuil ne serait pas le même pour les victimes blessées. Il y aurait en cela un processus différé selon les catégories de victimes. Cette explication doit être considérée à ce stade comme une hypothèse, car à la fois, nous ne disposons pas aujourd'hui des informations pour valider cet effet pour l'Algérie, et la littérature internationale n'a pas traité non plus cette problématique.

9. Conclusion

L'examen de la relation entre le niveau de développement économique et la sécurité routière en Algérie par la courbe de Kuznets a permis de vérifier l'existence d'une relation en U inversé, uniquement pour le nombre de tués. L'ajustement de la courbe de Kuznets au nombre de tués a permis de déterminer un point d'inflexion, qui se situe autour de 3 000 \$ US par tête. Les résultats obtenus pour le nombre de blessés montrent une relation de type linéaire.

Les résultats de l'ajustement de la relation par la courbe de Kuznets pour le nombre de tués ont montré que l'Algérie

arrive au terme de la première phase de cette courbe. De manière paradoxale, le développement économique a contribué à une dégradation de la sécurité routière. Le point d'inflexion du niveau de développement économique permettant d'inverser la tendance des tués de la route en Algérie serait atteint prochainement. En conséquence, le développement économique devrait aider à améliorer le bilan routier.

Selon un travail présenté dans la conférence européenne de transport [21] en 2013, le point d'inflexion de la courbe de Kuznets en France et en Italie a été constaté avant 1973. En Portugal, Espagne et Grèce le pic a été respectivement constaté pour les années 1986, 1989 et en 1996. À cet égard, l'Algérie serait sur le même chemin mais avec un certain retard qui s'expliquerait par son stade de développement économique.

Par ailleurs, il est important de préciser que la validation de l'hypothèse de la courbe de Kuznets pour le nombre de tués dans ce travail, ne postule pas que l'augmentation du PIB par habitant conduira automatiquement à une baisse du nombre de tués de la route constaté. Ce résultat est conditionné par les actions mises en place par les pouvoirs publics, en faveur de la sécurité routière, et d'autres événements qui peuvent contrecarrer les effets attendus. Un élément crucial concerne le soin particulier avec lequel les autorités procèdent lors de la mise en place des politiques publiques. Elles doivent s'assurer que les mesures répondent aux enjeux et que leur mise en œuvre est effective. En cela, il ne s'agit pas seulement de voter des lois, mais de s'assurer des moyens pour les mettre en œuvre de manière efficace. Le bilan routier est également le produit de choix de société (pratiques, comportements, valeurs), qui reflètent ses priorités. Quant à l'hypothèse d'une sur-implication des véhicules anciens, les statistiques du CNPSR montrent que cette dernière n'est plus valable. En effet, l'implication des véhicules selon leur âge pour l'année 2012 est de 30,39 % pour les véhicules de moins de 5 ans, de 24,85 % pour ceux d'un âge compris entre de 6 à 10 ans et de 20,31 % pour les véhicules âgés entre 11 à 15 ans.

En conséquence, les pouvoirs publics en Algérie doivent désormais, tenir compte des différents changements de la situation économique pour s'engager davantage dans la mise en place d'une politique nationale de prévention et de sécurité routière. L'amélioration de la situation de sécurité routière en Algérie doit s'appuyer non seulement par la mise en place d'actions efficaces de sensibilisation, de formations, de règles de la circulation, etc. mais aussi par le développement des autres modes de déplacement et l'utilisation des nouvelles technologies d'information et de communication, mais dont l'effet final reste somme toute tributaire des conditions économiques et sociales du pays.

Références

1. CNPSR (2014) Statistiques des accidents corporels de la circulation en Algérie, <http://www.cnpsr.org.dz>
2. Bougueroua M (2015) Insécurité routière en Algérie : valorisation économique des accidents et des victimes. In : Gaymard S et Tiplica T (eds.) Sécurité éducation et mobilité : Maîtrise des risques et prévention. Édition L'Harmattan, Paris, pp 105-122
3. Joksch HC (1984) The relation between motor vehicle accident rates and economic activity. *Accident Analysis and Prevention*, 16:207-210
4. Wagenaar AC (1984) Effects of macroeconomic conditions on the incidence of motor vehicle accidents. *Accident Analysis and Prevention*, 16:191-205
5. Kopits E, Cropper M (2005) Traffic fatalities and economic growth. *Accident Analysis and Prevention*, 37:169-178
6. Bishai D, Quresh A, James P et al (2006) National road casualties and economic development, *Health Economics*, 15:65-81
7. Iwata K (2010) The relationship between traffic accidents and economic growth in China. *Economics Bulletin*, 30/4:3306-3314
8. Law TH, Noland RB and Evans AW (2011) The sources of the Kuznets relationship between road fatalities and economic growth. *Journal of Transport Geography*, 19:355- 365
9. Yannis G, Papadimitriou Y and Folla K (2014) Effects of GDP changes on road traffic fatalities. *Safety Science*, 63:42-49
10. Brüde U, Elvik R (2015) The turning point in the number of traffic fatalities: Two hypotheses about changes in underlying trends. *Accident Analysis and Prevention*, 74:60-68
11. Bougueroua M, Carnis L (2016) Economic development, mobility and traffic accidents in Algeria. *Accident Analysis and Prevention*, 92:168-174
12. Garcia-Ferrer A, De Juan A and Poncela P (2007) The relationship between road traffic accidents and real economic activity in Spain: Common cycles and health issues. *Health Economics*, 16:603-626
13. Kuznets S (1955) Economic growth and incomes inequality. *The American Economic Review*, 45/1:1-28
14. Grossman GM, Krueger AB (1995) Economic growth and the environment. *Quarterly Journal of Economics*, 112:353- 378
15. Panayotou T (1993) Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development, working paper WP238, technology and employment programme, international labour office, Geneva
16. Garg N, Hyder A (2006) Exploring the relationship between development and road traffic injuries: a case study from India. *European Journal of Public Health*, 16:487-491
17. Paulozzi LJ, Ryan GW, Espitia-Hardeman VE et al. (2007) Economic development's effect on road transport-related mortality among different types of road users: a cross-sectional international study. *Accident Analysis and Prevention*, 39/3:606-617
18. ONS (2015) Données statistiques, <http://www.ons.dz/-Donnees-Statistiques-.html>
19. Carnis L, Himouri S (2012) Les missions de police routière en Algérie : Enjeux autour de l'introduction d'une nouvelle procédure de collecte d'informations sur les accidents de la route. *Revue Internationale de Criminologie et de Police Technique et Scientifique*, Vol. LXV, 4:452-467
20. Gaudry M, Himouri S (2013) DRAG-ALZ-1, a first model of monthly total road demand, accident frequency, severity and victims by category, and of mean speed on highways, Algeria 1970-2007. *Research in Transportation Economics*, 37/1:66-78
21. Bergel-Hayat R, Christoforou Z and Ferriere S (2013) The impact of the economic crisis on road mortality: An exploratory approach for some countries in Europe. *Proceedings of the European Transport Conference*, 30p