



Analyse du Comportement du Consommateur du Carburant-Essence au Cameroun: Examen du Cas de la Ville de Maroua

By Mohamadou Oumarou & Faycal Aminou

Université de Maroua

Abstract- The presence of violence (or terrorism) caused by the terrorist sect Boko Haram prompted the Nigerian Government to proceed with the closure of its border with the northern part of Cameroon. This decision caused the rise in the price of adulterated fuel commonly known as "zoua zoua" in the local dialect, which represents about 75% of the market for fuel consumed in the northern part of Cameroon. In this context, the main objective of this study is to analyze the behavior and sensitivity of the fuel-gasoline consumer in the city of Maroua. The data used for this study come from a survey carried out by means of a questionnaire among 300 motorists with engines consuming only gasoline in the city of Maroua during the month of July 2019. This choice is justified by the 'unavailability of aggregate data on the volumes of fuel consumed in the city of Maroua and the concern to guarantee the size of the target sample. To construct the sample, the study used the non-random sampling method, in this case the quota method. Comparison of means tests on independent samples are used on cross-sectional data. The results of the estimations obtained on primary data show that, ceteris paribus, the consumer turns to the informal sector and only turns away from it when the price of adulterated gasoline increases.

Keywords: consumer, fuel-gasoline, means comparison tests, city of maroua.

GJHSS-E Classification: FOR Code: 340299p



Strictly as per the compliance and regulations of:



Analyse du Comportement du Consommateur du Carburant-Essence au Cameroun: Examen du Cas de la Ville de Maroua

Mohamadou Oumarou ^α & Faycal Aminou ^σ

Résumé- La présence de la violence (ou terrorisme) causé par la secte terroriste Boko Haram a incité le Gouvernement Nigérian à procéder à la fermeture de sa frontière avec la partie septentrionale du Cameroun. Cette décision a provoqué la hausse du prix du carburant frelaté communément appelé «zoua zoua» en dialecte local, qui représente environ 75% du marché du carburant consommé dans la partie septentrionale du Cameroun. Dans ce contexte, cette étude se donne pour objectif principal d'analyser le comportement et la sensibilité du consommateur du carburant-essence dans la ville de Maroua. Les données ayant servi à cette étude proviennent d'une enquête réalisée au moyen d'un questionnaire auprès de 300 automobilistes ayant des moteurs consommant uniquement de l'essence dans la ville de Maroua durant le mois de juillet 2019. Ce choix est justifié par l'indisponibilité des données agrégées sur les volumes de carburant consommés dans la ville de Maroua et par la préoccupation de garantir la taille de l'échantillon visée. Pour construire l'échantillon, l'étude a fait recours à la méthode de sondage non aléatoire en l'occurrence la méthode des quotas. Les tests de comparaison des moyennes sur des échantillons indépendants sont utilisés sur des données en coupe transversale. Les résultats des estimations obtenus sur des données primaires montrent que, *ceteris paribus*, le consommateur est tourné vers l'informel et ne s'en détourne que lorsque le prix de l'essence frelaté augmente. Comme mesure de politique économique, des efforts devraient être faits pour l'assainissement et l'organisation du secteur informel de vente de carburant-essence.

Mots clés: consommateur, carburant-essence, tests de comparaison des moyennes, ville de maroua.

Abstract- The presence of violence (or terrorism) caused by the terrorist sect Boko Haram prompted the Nigerian Government to proceed with the closure of its border with the northern part of Cameroon. This decision caused the rise in the price of adulterated fuel commonly known as "zoua zoua" in the local dialect, which represents about 75% of the market for fuel consumed in the northern part of Cameroon. In this context, the main objective of this study is to analyze the behavior and sensitivity of the fuel-gasoline consumer in the city of Maroua. The data used for this study come from a survey carried out by means of a questionnaire among 300 motorists with engines consuming only gasoline in the city of Maroua during the month of July 2019. This choice is justified

by the 'unavailability of aggregate data on the volumes of fuel consumed in the city of Maroua and the concern to guarantee the size of the target sample. To construct the sample, the study used the non-random sampling method, in this case the quota method. Comparison of means tests on independent samples are used on cross-sectional data. The results of the estimations obtained on primary data show that, *ceteris paribus*, the consumer turns to the informal sector and only turns away from it when the price of adulterated gasoline increases. As an economic policy measure, efforts should be made to reorganize and organize the informal fuel-gasoline sales sector.

Keywords: consumer, fuel-gasoline, means comparison tests, city of maroua.

I. INTRODUCTION GENERALE

Dans les quartiers de la ville de Maroua, voir une bouteille ou un bidon disposés négligemment sur le côté de la route, comme des objets abandonnés fait partis des quotidiens de la population. En effet, ces récipients contiennent souvent un liquide plus ou moins transparent. Par ailleurs, c'est une longue perche qui est planté sur le bas-côté, son sommet plongeant dans un entonnoir, dans un bidon ou dans une bouteille retournés. Bien connus de la population en l'occurrence des automobilistes et des motocyclistes, ces signes susmentionnés indiquent les lieux où l'on peut se ravitailler en carburant, en dehors des stations-services de la ville, même si la qualité du produit est sujette à caution. Ce type de carburant est communément appelé «zoua zoua». Le marché de vente du carburant dans la ville de Maroua, et à l'instar des nombreux autres marchés pétroliers du Bénin, fait l'objet depuis des nombreuses années d'un parallélisme de distribution des produits pétroliers qui se traduit par la coexistence et le fonctionnement simultané d'un marché officiel incarné par les stations d'essence et d'un marché parallèle caractérisé par les étalages d'essence aux abords des rues (Kiki et al. 2016). Les stations-services sont approvisionnées par la Société Camerounaise des Dépôts Pétroliers (SCDP)¹ tandis

¹ Créée le 1^{er} juillet 1979 par l'Etat du Cameroun dans le souci d'assurer la disponibilité des produits pétroliers à travers le pays et favoriser le développement de son économie, la Société Camerounaise des Dépôts Pétroliers est la première et unique société assurant le stockage et la distribution en produits pétroliers sur l'ensemble du territoire national.

Author α: Doctorant en Sciences économiques, Facultés des Sciences Economiques et de Gestion. Université de Maroua, BP-46, Maroua-Cameroun. e-mail: moumarou95@yahoo.fr

Author σ: Doctorant en Sciences économiques, Département des Techniques quantitatives, Faculté des Sciences Economiques et de Gestion. Université de Maroua. e-mail: aminoufaycal@gmail.com

que l'essence de contrebande provient du Nigéria voisin.

La vente du carburant frelaté dans la ville de Maroua est surtout due à la longue frontière que le Cameroun partage avec son voisin le Nigéria. Cette frontière longue de 1700km connaît une porosité sans pareil. La circulation des marchandises le long de cette frontière terrestre est faite en contrebande. L'approvisionnement en produits de première nécessité et même en produits de luxe sont un moyen, pour certains hommes d'affaire, de blanchir de l'argent en faisant ce commerce de contrebande qui ne profite qu'aux seuls commerçants. Le circuit d'approvisionnement en hydrocarbures du Nigéria est très complexe le long de cette frontière (Eloundou, 2016).

La proximité avec le Nigeria, producteur mondial de pétrole a donc favorisé l'émergence d'un second marché parallèle de distribution d'hydrocarbure, de l'essence en particulier dans la ville de Maroua. D'après John Igue (2008) cité par Eloundou (2016), la vente illicite des produits pétroliers constitue un marché de distribution animé par une multitude d'acteurs dont les importateurs sont constitués de gros calibres du pays et jouissant de très bonnes relations dans la douane et les forces de l'ordre. Dans la ville de Maroua, les grossistes font tapis dans l'ombre concernant le secret du circuit de l'écoulement de carburant frelaté. Ces derniers alimentent le marché pour les petits détaillants. Les acteurs informels occupent toute l'étendue de la ville de Maroua à travers plusieurs points de vente installés aux différents côtés de rue tandis que les stations-services existent mais pas suffisamment ou elles sont fermées.

Bien que le secteur informel de vente des produits pétroliers occupe une part importante dans les ventes totales de carburant dans la ville de Maroua, la question lancinante qu'il incombe de se poser est la suivante: *qu'est-ce qui peut pousser un consommateur à préférer l'un ou l'autre type de carburant dans la ville de Maroua?*

Il s'agit donc d'appréhender le comportement et la sensibilité des automobilistes de la ville de Maroua à la consommation de carburant-essence. Avec la fermeture des frontières du Nigéria voisin, cette étude est d'une importance capitale pour les autorités de la ville de Maroua. En effet, Une bonne réponse à cette préoccupation à partir de la méthode de comparaison des moyennes est susceptible d'apporter des solutions aux autorités locales quant à la maîtrise du secteur informel de vente de carburant-essence dans la ville de Maroua. Par ailleurs, cette étude développe une nouvelle approche dans la détermination des préférences du consommateur. Ce sont là des aspects marquant l'intérêt et l'originalité de la présente recherche.

La suite de l'étude est organisée de la façon suivante. La Section 2 analyse le marché du carburant-essence dans la ville de Maroua. La Section 3 présente la méthodologie de l'étude. Les résultats de l'analyse des données sont présentés dans la Section 4. L'étude se termine par une conclusion et les recommandations de politiques économiques (section 5).

II. L'ANALYSE MARCHE DU CARBURANT-ESSENCE DANS LA VILLE DE MAROUA

La ville de Maroua présente deux modes de vente des hydrocarbures: le secteur formel et l'informel. Le marché du carburant-essence au Cameroun est assuré par deux types d'acteurs. Il s'agit des acteurs du secteur formel représentés par les stations-service et qui sont approvisionnés par la SCDP, et ceux du secteur informel qui s'approvisionnent chez le voisin nigérian.

a) *Le marché formel de vente du carburant-essence dans la ville de Maroua*

Au Cameroun, c'est la SCDP qui assure l'approvisionnement en produits pétroliers sur toute l'étendue du territoire national. La production pétrolière du Cameroun en 2010 a été d'environ 3,3 millions de tonnes. La société TOTAL Exploration-Production reste le plus gros producteur avec 61% des parts. Cette production poursuit le mouvement de baisse entamé depuis 1985, date du pic pétrolier observé au Cameroun. Entre 2001 et 2010, la production pétrolière du Cameroun a chuté de plus de 40% (SIE-Cameroun, 2016)². De toute la production pétrolière nationale en 2010, seule 12% a été transformée localement par la SONARA (Société Nationale de Raffinage). En effet, la structure du marché et le profil technologique de la SONARA, de type hydroskimming, l'obligent à choisir sur le marché international, des bruts légers appropriés à son outil de raffinage et permettant d'obtenir des produits raffinés exigés sur le marché. Le Cameroun est producteur de pétrole, mais de pétrole lourd que la SONARA n'est pas en mesure de transformer. C'est donc du pétrole plus léger, importé essentiellement du Nigéria et de la Guinée équatoriale, que traite la société de raffinage camerounaise.

Comment sont fixés les prix ? La SONARA a un pouvoir de marché (décideur de prix) compte tenu de sa situation de quasi-monopole (environ 90% du marché intérieur). Les prix sont fixés mensuellement en tenant compte de l'évolution des facteurs clés d'environnement sectoriel. Les prix sortie usine de la SONARA intègrent un ajustement économique qui constitue la marge bénéficiaire de la société. Au prix sorti usine, il faut ajouter la marge bénéficiaire des marketers pour avoir le prix des produits pétroliers à la pompe. Pour soutenir la

² Situation Energétique du Cameroun, Rapport 2016.

demande des produits pétroliers, l'Etat, à travers le renoncement aux droits de douanes et à la taxe sur la valeur ajoutée sur les produits mis à la consommation, soutient la SONARA. La proximité du Cameroun avec le voisin nigérian, producteur mondial du pétrole a fait émerger un marché parallèle de vente de carburant.

b) Le marché parallèle de vente du carburant-essence dans la ville de Maroua

Il ressort des différentes études que le secteur informel du commerce de l'essence au Cameroun est composé de plusieurs types d'acteurs. On peut citer les exportateurs nigériens, les importateurs camerounais qui sont de hauts responsables de l'appareil politico administratif tant au Nigeria qu'au Cameroun et positionnés tout au début de la chaîne de commercialisation. Il y a aussi les grossistes (intermédiaires et détaillants), les semi-grossistes; les détaillants; et les intermédiaires ou agents d'approvisionnement (les automobilistes, les motards, les piroguiers). On note également que le secteur de l'essence informel est pourvoyeur d'emploi pour les sans-emplois notamment les femmes et les enfants (Ale, 2011).

Selon Courade. (1994), l'essence nigérienne, connue au Cameroun sous le nom de «fédéral» ou encore Zoua-Zoua, et au Bénin sous celui de «kpayo» (ce qui n'est pas bon), est sans conteste le principal produit d'exportation illégale du Nigeria vers les pays voisins de la zone franc. Dans d'importantes villes camerounaises (Garoua, Maroua, Kumba, Bamenda, Douala), béninoises (Cotonou), nigériennes (Birni N'Konni, Maradi, Zinder) ou tchadiennes (N'Djamena), le commerce d'essence importée en fraude du Nigeria est très répandu. Il est d'ailleurs devenu le pilier d'un système bon marché de transport urbain et de marchandises et a permis à une population, essentiellement jeune (ces vendeurs à la sauvette appelés les « koweitiens »), d'accéder à une source de revenu dans un contexte de raréfaction d'emplois au sein du secteur moderne de l'économie.

Un rapport du FMI³ (2012) cité par Kiki et al. (2016), montre que les prix proposés par le secteur informel de l'essence au Bénin sont en lien direct avec ceux en vigueur sur le marché officiel nigérian de l'essence, qui sont relativement bas à cause des subventions de l'Etat nigérian pour le pétrole. La subvention nigérienne favorise fortement les prix concurrentiels de l'essence de contrebande au Bénin. Cette situation donne aux importateurs frauduleux béninois, un avantage concurrentiel de prix sur le

marché de l'essence au Bénin car, les entreprises formelles béninoises sont obligées de suivre la structure de « prix de vérité ». La ville de Maroua, très proche du Nigeria n'échappe donc pas à cette réalité. En effet, l'essence de contrebande en provenance du Nigeria est vendue dans la ville de Maroua à un prix bas par rapport au carburant vendu dans les stations-services.

De par son importance dans l'ensemble des flux et en raison de son prix bien inférieur à celui pratiqué dans les pays voisins de la zone franc, l'essence nigérienne est une « valeur sûre » du commerce transfrontalier et une pièce maîtresse du système d'échanges permettant au Nigeria de « pomper » des francs CFA. Sans ce produit d'appel, le Nigeria, dont la monnaie nationale n'est pas convertible, ne pourrait s'approvisionner ni en francs CFA, ni, dans les mêmes proportions, en marchandises produites dans la zone franc ou réexportées par certains de ses membres. L'exportation du fédéral réussit ainsi, aux dépens de la zone franc, à alléger la contrainte externe qui pèse sur l'économie nigérienne.

III. METHODOLOGIE DE L'ETUDE

Les données ayant servi à notre étude proviennent d'une enquête réalisée au moyen d'un questionnaire auprès des automobilistes de la ville de Maroua, ayant des moteurs consommant uniquement de l'essence. Ce choix s'est justifié principalement par l'indisponibilité des données agrégées sur les quantités de carburant consommées dans la ville de Maroua, permettant d'estimer la consommation de carburant à partir des modèles en séries temporelles comme c'est le cas pour la majorité des études. L'objectif de cette sous partie est de décrire notre questionnaire, présenter notre plan d'échantillonnage, décliner les choix des variables et présenter les tests de diagnostics.

a) Description sommaire de l'élaboration du questionnaire

L'absence d'une base des données sur les volumes de carburant consommés dans la ville de Maroua nous a conduits à élaborer un questionnaire. L'objectif principal de ce questionnaire est de révéler les préférences des individus par rapport aux deux types de carburants consommés. La construction du questionnaire final se fait généralement en plusieurs phases: construction de la première version du questionnaire, pré-test du questionnaire et le questionnaire final. Après la construction de la première version du questionnaire, une pré-enquête a été menée auprès de 30 automobilistes de la ville de Maroua. Ce test préliminaire n'a révélé aucune ambiguïté ni une mauvaise compréhension des questions par les répondants. Suite à cette étape, aucune modification n'a été apportée à notre questionnaire.

La version finale du questionnaire obtenue à l'issue du processus de test préliminaire et

³ Fond Monétaire International, est une institution internationale regroupant 189 pays, dont le but est de « promouvoir la coopération monétaire internationale, garantir la stabilité financière, faciliter les échanges internationaux, contribuer à un niveau élevé d'emploi, à la stabilité économique... »

effectivement administrée auprès des automobilistes comporte une vingtaine de questions structurées autour de trois sections complémentaires:

- La première section vise à identifier l'automobile ainsi que le type de carburant consommé. Une série des questions est posée dans le but de savoir quel type d'engin l'individu utilise, quel carburant il consomme et quel est son mode de paiement.
- La deuxième section tend à révéler les préférences du consommateur sur les deux types de carburant suite à une variation des prix. Un scénario qui tente d'analyser l'attitude du consommateur au regard des prix de l'essence d'un secteur à l'autre est proposé aux automobilistes. Pour ce faire, nous avons fixé le prix de l'essence formel à 655 FCFA et varier le prix du carburant Zoua-Zoua de 400 à 675 FCFA.
- Enfin, la troisième section porte sur la collecte du maximum d'informations relatives aux caractéristiques démographiques et socio-économiques de l'enquêté. Ces données ont été d'une grande importance dans l'explication de la consommation de carburant par les automobilistes de la ville de Maroua.

Nous avons dû faire preuve de diplomatie et, parfois, adapter le questionnaire à toutes les catégories socioculturelles pour qu'il soit accessible à tous. A

certaines moments, l'utilisation de la langue locale s'est avérée nécessaire pour une frange de la population. On note que tous les interviewés ont accepté de répondre très chaleureusement.

b) Plan de l'échantillonnage

Pour mener les enquêtes dans quelques domaines que ce soit, dès lors que le temps et/ou les moyens font défaut, l'on a généralement recours à l'échantillonnage qui a pour but de déterminer une population qui soit représentative de l'ensemble à étudier. Dans notre cas précis, l'ensemble à étudier se compose des automobilistes de la ville de Maroua ayant des moteurs consommant uniquement l'essence. Vu notre incapacité à lister tous les automobilistes de la zone d'étude, nous avons construit notre échantillon en utilisant la méthode de sondage non aléatoire⁴, à savoir la méthode des quotas. Dans cette optique, un échantillonnage par quotas selon le sexe et le type d'engin utilisé a été fait. Au total 300 automobilistes ont fait l'objet d'interviews directes en face à face durant le mois de juillet 2019. Ce choix s'est justifié par la préoccupation de réaliser la collecte des données dans un délai réduit et de garantir la taille de l'échantillon visée. Tous les 300 questionnaires ont pu être exploités. La répartition de l'échantillon est décrite dans le tableau 1.

Tableau 1: Répartition de l'échantillon

Type de strate		Echantillon	Total
Genre	Homme	200	300
	Femme	100	
Type d'engin	Moto	111	300
	Voiture	189	

Source: auteurs sur la base de l'enquête.

Sur un total de 300 consommateurs, il apparaît qu'il y a 200 hommes et 100 femmes. Les types d'engins utilisés pour la consommation du carburant se répartissent en 111 motos contre 189 voitures.

c) Choix des variables

Les variables utilisées dans les estimations sont inspirées de la littérature et concernent essentiellement:

La consommation du carburant-essence (CONSO): C'est le volume mensuel du carburant- essence consommé par un individu dans la ville de Maroua durant la période de l'enquête.⁴ Cette variable a été obtenue en faisant la somme des quantités des carburants formel et informel consommées par un individu au cours du mois.

Type de carburant préféré (TCP): C'est une variable muette qui prend la valeur 1 si l'individu préfère le carburant formel et la valeur 0 s'il préfère le carburant

Zoua-Zoua. Cette variable a été obtenue en demandant à l'enquêté de donner le type de carburant qu'il préfère lorsque le prix de l'essence formelle est fixé à 655 FCFA⁵ et celui du carburant frelaté fixé à 400FCFA⁶.

Type de carburant préféré après variation de prix (TCPAP): Tout comme la variable TCP, c'est aussi une variable muette qui prend les valeurs 0 et 1 si l'individu préfère respectivement les carburants formel et informel. Ici l'on demande au consommateur de donner le carburant- essence qu'il préfère en faisant varier les prix du

⁴ Car l'utilisation d'un sondage probabiliste nécessite une base de sondage.

⁵ 655 FCFA prix officiel de l'essence vendue dans les stations-services de la ville de Maroua.

⁶ 400 FCFA est le prix du carburant frelaté dans la ville de Maroua au cours de la période de l'enquête.

carburant frelaté entre 400 FCFA et 675 FCFA alors que le prix de l'essence formelle est fixé à 655 FCFA.

Tableau 2: Statistiques élémentaires sur les variables

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
TCPAP	300	6666667	4721922	0	1
CONSO	300	805.22	3282.611	5	30000
TCP	300	6866667	4646237	0	1

Source: construit sur la base de l'enquête à l'aide du logiciel STATA 16.

Conformément au tableau 2, les statistiques descriptives sur les variables montrent que le nombre d'observation est identique (300). Par ailleurs, les moyennes des TCPAP, CONSO et TCP sont respectivement de 6666667, 805.22 et 6866667.

d) Les tests de diagnostics

Pour atteindre les objectifs de l'étude, appréhender le comportement et la sensibilité des automobilistes de la ville de Maroua à la consommation du carburant-essence, la démarche méthodologique consistera à utiliser la méthode de comparaison des moyennes sur des échantillons indépendants car les individus qui consomment l'essence formelle sont différents de ceux qui consomment l'essence de contrebande. C'est une nouvelle approche dans l'analyse des préférences du consommateur. Le but ici est de montrer comment utiliser les informations sur la consommation mensuelle du carburant par un consommateur de la ville de Maroua pour obtenir des renseignements concernant ses préférences par aux carburants formel et informel.

❖ Principe du test de comparaison des moyennes

Pour comparer deux échantillons d'observations il est classique d'utiliser un paramètre de tendance centrale, et généralement il s'agit de la moyenne. Deux tests statistiques, le test de Student et le test de Wilcoxon, sont généralement employés pour comparer deux moyennes. Il existe cependant des variantes de ces deux tests, pour répondre à différentes situations, comme la non indépendance des échantillons par exemple.

- Les Hypothèses des tests de STUDENT et de WILCOXON

Les hypothèses sont :

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \text{ (bilatérale) ou } H_1: \mu_1 < \mu_2 \text{ (unilatérale) ou}$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2 \text{ (unilatérale)}$$

μ_1 et μ_2 sont les moyennes des populations dont sont issues les échantillons de données.

Certains auteurs disent que les hypothèses du test de Wilcoxon concernent les médianes et pas les moyennes, puisque c'est un test basé sur les rangs. D'autres encore comme Conover (1999), affirment que les hypothèses concernent les distributions, mais que le test peut être utilisé pour comparer des moyennes.

Quel que soit le test employé, le principe consiste toujours à calculer une statistique (c'est une quantité calculée selon une équation qui dépend du test employé). Cette statistique est appelée la p-value. La p-value est donc la probabilité, sous l'hypothèse nulle que les moyennes ne sont pas différentes, d'observer la valeur de statistique qui a été observée. Le seuil de significativité, ou risque alpha est très généralement fixé à 0,05.

Si la p-value est < 0.05 alors l'hypothèse nulle (H_0) est rejetée. Et dans ce cas on va conclure à la différence entre les deux moyennes des populations dont sont issus les échantillons. En revanche, si la p-value est > 0.05 alors l'hypothèse nulle n'est pas rejetée. Et on va conclure à l'absence de différence entre les deux populations.

Dans le cadre de cet article, nous allons utiliser le test de Student.

• Le test de STUDENT

Il s'agit d'un test paramétrique, c'est-à-dire qui se base sur une distribution statistique théorique (ici la distribution de Student), qui dépend de paramètres (ici le degré de liberté = $n_1 + n_2 - 1$). n_1 et n_2 sont les tailles des échantillons.

Il existe plusieurs statistiques du test de Student selon que les variances des échantillons sont différentes ou pas, ou encore selon que les échantillons sont indépendants ou appariés. Lorsque les échantillons sont indépendants, le test de Student nécessite que les observations de chacun d'eux suivent une distribution Normale. Au cas contraire, les tailles des deux échantillons doivent être supérieures à 30. Lorsque les échantillons sont appariés c'est la différence entre les observations qui doit suivre une loi Normale.

Lorsque les échantillons sont indépendants, l'homogénéité des variances (cad leur égalité) doit être

testée par un test F. En cas de rejet de l'hypothèse, une variante du test de Student peut être employée: le test de Welch. Le test de Student est censé être plus puissant que le test de Wilcoxon. Cependant, il est sensible à l'asymétrie des données qui peuvent entraîner une augmentation invisible du risque alpha. Ceci va se traduire, par exemple, par une p-value anormalement basse.

IV. RESULTATS DE L'ANALYSE DES DONNEES

Nous présentons ici les résultats de l'analyse descriptive et les résultats des estimations par le test de comparaison des moyennes.

a) Résultats de l'analyse descriptive

Toute description d'un phénomène nécessite d'observer ou de connaître certaines choses. L'objectif

de l'analyse descriptive est de décrire par des statistiques, les données disponibles. Le tableau 3 donne la répartition de l'échantillon selon le profil socioéconomique, le type et la propriété de l'engin.

Le tableau 3 montre que l'échantillon enquêté se compose d'environ 67% d'hommes et 33% de femmes. La tranche d'âge la plus représentée se situe entre 30 et 44 ans. Le niveau d'étude est globalement satisfaisant, puisqu'environ 68% de la population de sondage déclarent avoir suivi au moins une formation secondaire. Les revenus les plus courants (39,5%) s'échelonnent entre 100 000 et 200 000 FCFA par mois. S'agissant de la propriété du véhicule, 86% des enquêtés déclarent être propriétaires de leurs engins. Une représentation schématique de la répartition de l'échantillon selon les caractéristiques socio-économiques des individus interrogés est à consulter en annexe (ANNEXE 1).

Tableau 3: Répartition de l'échantillon selon le profil socioéconomique, le type et la propriété de l'engin

Profil socio-économique, type et propriété de l'engin		Nombre d'observations	Pourcentage(%)	Pourcentage cumulé (%)
SEXE	Homme	200	67	67
	Femme	100	33	100
AGE	Moins de 30 ans	62	20,7	20,7
	De 30 à 44 ans	214	71,3	92
	De 45 à 60 ans	21	7	99
	Plus de 60 ans	3	1	100
NIVEAU D'ETUDE	Sans niveau	53	17,7	17,7
	Primaire	57	19	36,7
	Secondaire 1er cycle	41	13,7	50,3
	Secondaire 2nd cycle	55	18,3	68,7
	Supérieur	94	31,3	100
	Ne se prononce pas (NSP)	0	0	100
REVENU MENSUEL MOYEN	Moins de 20.000 FCFA	3	1	1
	De 20 001 à 50.000 FCFA	37	12,4	13,4
	De 50 001 à 100 000 FCFA	67	22,4	35,8
	De 100 001 à 200 000 FCFA	118	39,5	75,3
	De 200 001 à 500 000 FCFA	56	18,7	94
	Plus de 500 000 FCFA	18	6	100
	NSP	0	0	100

TYPE D'ENGIN	Moto	111	37	37
	Voiture	189	63	100
PROPRIETE DE L'ENGIN	Vous	258	86	86
	Votre employeur	29	9,7	95,7
	Location/Vente	12	4	99,7
	Autres	1	0,3	100

Source: construit sur la base de l'enquête.

L'observation du tableau 4 montre que la qualité du carburant-essence est le premier critère de sélection des enquêtés. 49% des individus interrogés dans la ville de Maroua, préfèrent le carburant-essence à cause de sa qualité qui, selon eux constitue le principal déterminant de la consommation de tout bien. Après le paiement par bon de carburant et la protection du moteur (respectivement 38,7% et 36,7%), le prix bas

et la multiplicité des points de vente sont d'autres critères de choix les plus considérés par les consommateurs (30,7% et 29% respectivement). Une représentation schématique des raisons du choix de type de carburant-essence par les individus interrogés dans la ville de Maroua est à consulter en annexe (ANNEXE 2).

Tableau 4: Raisons du choix de type de carburant-essence

Motifs	Nombre d'observations	Pourcentage(%)
Le prix bas	92	30,7
La qualité du carburant-essence	147	49
La protection du moteur	110	36,7
La multiplicité des points de vente	87	29
La consommation à crédit	4	1,3
Le paiement par bon de carburant	116	38,7
Le choix de l'employeur	26	8,7
Autres raisons	4	1,3

Source: auteurs sur la base de l'enquête.

b) Résultats des estimations par le test de comparaison des moyennes

Nous présentons ici les résultats du test lorsque le prix du Zoua-Zoua est à 400 FCFA et les résultats du test lorsque le prix du Zoua-Zoua varie.

i. Résultats du test lorsque le prix du Zoua-Zoua est à 400 FCFA

La variable type de carburant préféré (TCP) est muette. Elle est égale à 1 si l'individu préfère le

carburant formel et égale à 0, s'il préfère le carburant Zoua-Zoua. La statistique du test se trouve dans le tableau 5 ($t=1,2436$) et montre que la consommation moyenne du carburant Zoua-Zoua est plus élevée que celle du carburant formel. Autrement dit, le consommateur préfère le carburant Zoua-Zoua (prix faible) au carburant formel (prix élevé). Ce test suppose que la variance de la variable CONSO est différente d'un groupe à l'autre (ANNEXE 3).

Tableau 5: Test de deux échantillons avec des variances inégales

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev	(95% Conf. Interval
0	200	953.655	254.6794	3601.71	451.4383 1455.872
1	100	508.35	251.696	2516.96	8.93056 1007.769
Combited	300	805.22	189.5216	3282.611	432.2548 1178.185
Diff		445.305	358.0677		-259.6962 1150.306

diff = mean(0) - mean(1)	t =	1.2436
Ho: diff = 0	Satterthwaite's degrees of freedom =	266.514
Ha: diff < 0	Ha: diff != 0	Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.8926	Pr(T > t) = 0.2147	Pr(T > t) = 0.1074

Source: auteurs à partir du logiciel STATA 16.

ii. *Résultats du test lorsque le prix du Zoua-Zoua varie*

La variable type de carburant préféré après variation de prix (TCPAP) est muette. Elle est égale à 1 si l'individu préfère le carburant formel et égale à 0, s'il préfère le carburant Zoua-Zoua. La statistique du test se trouve dans le tableau 6 ($t = -3,7878$) et montre que la consommation moyenne du carburant Zoua-Zoua est

moins élevée que celle du carburant formel. Autrement dit, le consommateur préfère le carburant formel au carburant Zoua-Zoua, du fait que le prix de l'essence de contrebande a augmenté. Ce test suppose que la variance de la variable CONSO est différente d'un groupe à l'autre (ANNEXE 4).

Tableau 6: Tests de deux échantillons avec des variances inégales

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev	(95% Conf. Interval	
0	55	90.27273	10.08501	74.79242	70.0535	110.4919
1	245	965.7184	230.9	3614.156	510.9069	1420.53
combited	300	805.22	189.5216	3282.611	432.2548	1178.185
diff		-875.4456	231.1201		-1330.682	420.2091
diff = mean(0) - mean(1)					t = -3.7878	
Ho: diff = 0			Satterthwaite's degrees of freedom = 244.928			
Ha: diff < 0			Ha: diff > 0			
Pr(T < t) = 0.0001			Pr(T > t) = 0.0002		Pr(T > t) = 0.9999	

Source: auteurs à partir du logiciel STATA 16.

V. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS DE POLITIQUE ECONOMIQUE

Cette étude s'est donnée pour objectif principal d'appréhender la sensibilité du consommateur de carburant-essence dans la ville de Maroua. Pour ce faire, l'étude a utilisée des données primaires collectées à l'aide d'un questionnaire administré aux automobilistes de la ville de Maroua. Les tests de comparaison des moyennes ont permis de constater que le consommateur est tourné vers l'informel et ne s'en détourne que lorsque le prix de l'essence dans ce secteur augmente. Ce résultat est particulièrement édifiant en ce sens qu'il prouve qu'il est possible d'agir sur certaines variables déterministes des prix du carburant informel pour provoquer des comportements libres du consommateur et qui soient favorables à l'abandon progressif de ce commerce illicite par des nombreux acteurs de ce secteur (comme la mise en place d'une taxe). Par conséquent, L'analyse du marché de carburant-essence dans la ville de Maroua et les résultats des tests de comparaison des moyennes effectués, permettent de dire que les prix jouent un rôle important sur le type de carburant préféré.

Proposer des pistes de recommandations de politique économique n'est pas aussi chose aisée. Toutefois, quelques recommandations trouvent leur justification dans les résultats obtenus. Comme l'ont suggéré Kiki et al. (2016), il faudrait pour l'instant penser une politique à la fois d'assainissement de ce commerce illicite plutôt que d'éradication. Les autorités publiques à travers les collectivités locales, doivent mettre en place une cellule chargée de collecter des informations pertinentes et sensibles sur le secteur

informel de vente de carburant aux fins de sa maîtrise et pour réorienter les actions futures. Cette cellule aura pour mission de sensibiliser les différents intervenants dans la chaîne de distribution du carburant-essence Zoua-Zoua de la ville de Maroua sur la possibilité de s'associer en coopérative, installer des mini-stations ou des cuves à essence. La maîtrise et l'organisation de ce secteur en chaîne de valeur vont donc permettre une meilleure taxation.

Il est important de rappeler que tout travail de recherche expose l'auteur à des critiques de toutes sortes. En effet, les tests effectués ne nous ont pas permis de déterminer le prix seuil à partir duquel le consommateur est prêt à abandonner l'essence informel. Ensuite, nous n'avons pas pu recenser des informations suffisantes afin de déterminer le niveau de taxation optimale du secteur informel de vente de l'essence permettant ainsi de réduire son impact. Enfin, les données de l'étude proviennent d'une enquête effectuée sur le terrain.

REFERENCES RÉFÉRENCES REFERENCIAS

1. Ale A. (2011). Economie Informelle et Emploi au Bénin : Cadre et Pratiques de l'Economie Informelle dans 03 secteurs d'activités à Cotonou. Coopération Union Européenne/ BIT. Programme Commerce et Emploi du BIT. P. 59.
2. Audenis C., Biscourp P. et Riedinger N. (2002). Le prix des carburant-essences est plus sensible à une hausse qu'à une baisse du brut. In: *Economie et statistique*, n°359-360. *Analyse conjoncturelle: entre statistique et économie*. PP. 149-165.
3. Archilbald R. and Gillingham R. (1980). An Analysis of the Short-run Consumer Demand for Gasoline

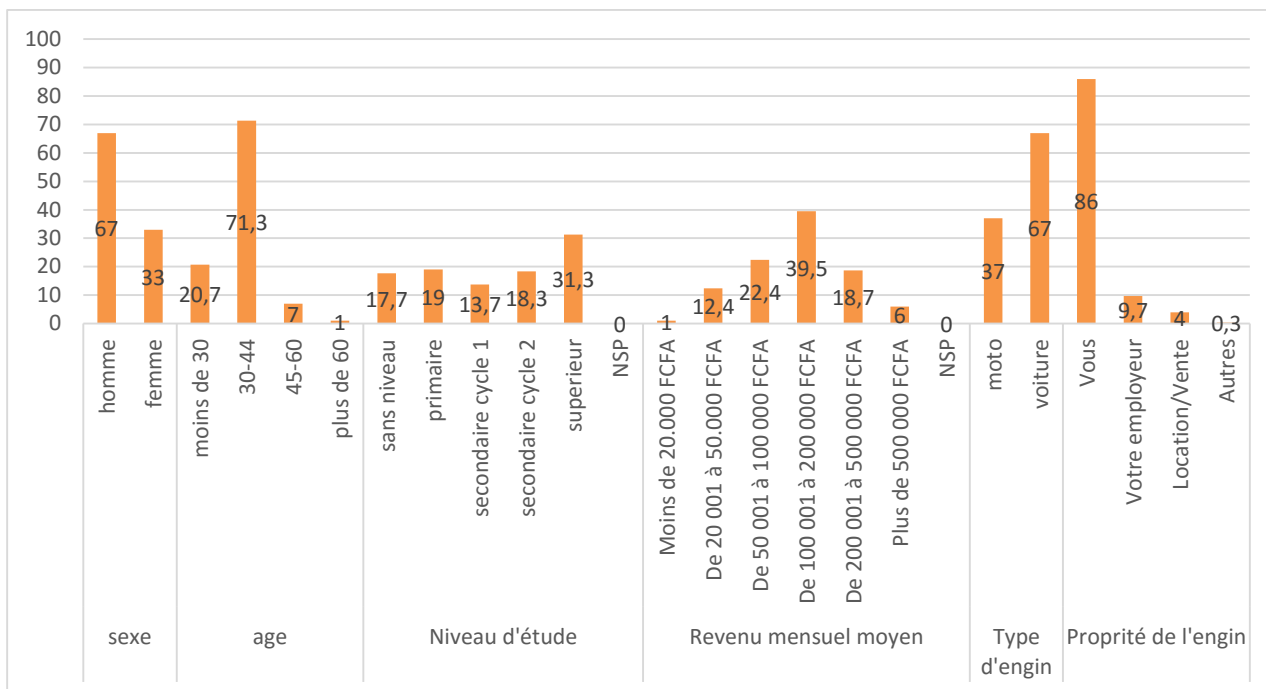
- Using Household Survey Data, *Review of Economics and Statistics*, 62, 622-628.
4. Balsalobre-Lorente D., Muhammad Shahbaz, Roubaud D. and Sahdi Farhani (2018). How economic growth, renewable electricity and natural resources contribute to CO2 emissions? *Energy Policy*, 113,356-367.
 5. Calvet L. et Marical F. (2011). Consommation de carburant-essence : effets des prix à court et à long terme par type de population. In: *Economie et statistique*, n°446. PP. 25-44.
 6. Courade Georges. (1994). « le village camerounais à l'heure de l'ajustement structurel », *Karthala*, P.418.
 7. Eloundou Messi Paul B. (2016). La vente illégale des hydrocarbures : conservation et problèmes de santé publique dans la ville de Maroua. *International Journal of Research in Engineering and Science*, 4, 60-66.
 8. Farsi, Mehdi, Massimo F. and Shonali P. (2007). «Fuel Choices in Urban Indian Households», *Environment and Development Economics*, 12, 74-757.
 9. Gately d. and Strefl S. (1997). «The Demand for Oil Products in Developing Countries », *World Bank discussion paper*, no 359 : PP. 62-65.
 10. Gebreegziabher, Zenebe, Alemu Mekonnen, Menale Kassie and Gunnar Köhlin. (2012). « Urban energy transition and technology adoption: The case of Tigray, northern Ethiopia », *Energy Economics*, 34, 8-410.
 11. Gupta Gautam and Gunnar Köhlin. (2006). « Preferences for Domestic Fuel: Analysis with Socio-Economic Factors and Rankings in Kolkata, India », *Ecological Economics*, 57, 21-107.
 12. Graham D.J. et Glaister S. (2002), « The Demand for Automobile Fuel: A Survey of Elasticities », *Journal of Transport Economics and Policy*, 36, 1-26.
 13. Herrera J. (1997), «Estimation des flux illégaux d'essence nigériane et de leur impact au Cameroun», *document de travail DIAL*, P.56.
 14. Ilmane M. (2009), «dictionnaire d'économie et de sciences sociales », *BERTI édition Alger*, P. 206.
 15. Israel, Debra. (2002). «Fuel Choice in Developing Countries: Evidence from Bolivia», *Economic Development and Cultural Change*, 50, 90-865.
 16. John M.K (1936), «Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie», Payot.
 17. Katircioglu S, Fethi S, Kalmaz DB, Caglar D et Taspinar N. (2014). « Energy consumption, international trade, and real income in the USA: An empirical investigation using conditional error correction models », *Journal of Renewable and Sustainable Energy*, 6, 63-116.
 18. Kiki M, Medenon A et Dossou-cadja R.S.C (2016). Modélisation du comportement du consommateur d'essence au Bénin, *Revue d'Analyse des Politiques Economiques et Financières*, 2, 1-19.
 19. Kraft J, Kraft A. (1978), «On the relationship between energy and GNP», *The Journal of Energy and Development*, 3, 3-401.
 20. Kuznets S. (1951), « Proportion of Capital Formation to National Product », *American Economic Review, Papers and Proceedings, XLII (May 1952)*, 507-526.
 21. Labandeira X., Labeaga J.M., Lopez O.X. (2017), « A meta-analysis on the price elasticity of energy demand », *Energy Policy*; 102: PP. 68-549.
 22. Ladwein R. (2003). « le comportement du consommateur et de l'acheteur », *2ème édition Economica, Paris*.
 23. Marshall A. (1890). « Principes d'économie politique ».
 24. Muellbauer J.N. (1975). «Aggregation, Income Distribution and Consumer Demand », *Review of Economic Studies*, 42, 525-543.
 25. Nicol C.J. (2003). « Elasticities of Demand for Gasoline in Canada and the United States », *Energy Economics* 25, 201-214.
 26. Ouedraogo Boukary (2006). « Household Energy Preferences for Cooking in Urban Ouagadougou, Burkina Faso », *Energy Policy*, 34, 3787-3795.
 27. Pareto Vilfredo. (1909). « Manuel d'économie politique ».
 28. Rahut, Dil Bahadur, Sukanya Das, Hugo De Groote and Bhagirath Behera. (2014), « Determinants of household energy use in Bhutan », *Energy*, 69, 661-672.
 29. Rao, M. Narasimha, et B. Sudhakara Reddy. (2007), « Variations in energy use by Indian households: An analysis of micro level data », *Energy*, 32, 143-153.
 30. Rapport Crades (2015). « Analyse des déterminants de la consommation au Sénégal ». *Centre de recherche, d'analyse des échanges et statistiques. Ministère du commerce, du secteur informel, de la consommation de la promotion des produits locaux et des PME*, PP.7.
 31. Shahbaz M., Giray G. and Shawkat H. (2019). Human Capital and Export Diversification as New Determinants of Energy Demand in the United States, *Energy Economics*, 78, 335- 349.
 32. Sohag K., Begum R.A, Abdullah S.M.S and Jaafar M. (2015), « Dynamics of energy use, technological innovation, economic growth and trade openness in Malaysia », *Energy*, 90, 1497-1507.
 33. Sorrell S. (2015). Reducing energy demand: A review of issues, challenges and approaches; *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 47, 74-82. DOI:10.1016./j.rser.2015.03.002.
 34. Varian H. R. (2015). « Introduction à la microéconomie », 8^{ème} édition. *Traduction de la 9^{ème} édition américaine par Bernard Thiry*.

35. Yatchew A. et Joungyeo Angela N. (2001). "Household Gasoline Demand in Canada." *Econometrica* 69, PP.1697-1709.
 36. Zhang Jingchao, Koji Kotani and Tatsuyoshi Saijo (2012). "The determinants of household energy

demand in rural Beijing: Can environmentally friendly technologies be effective?" *Energy Economics* 34, 381-388.

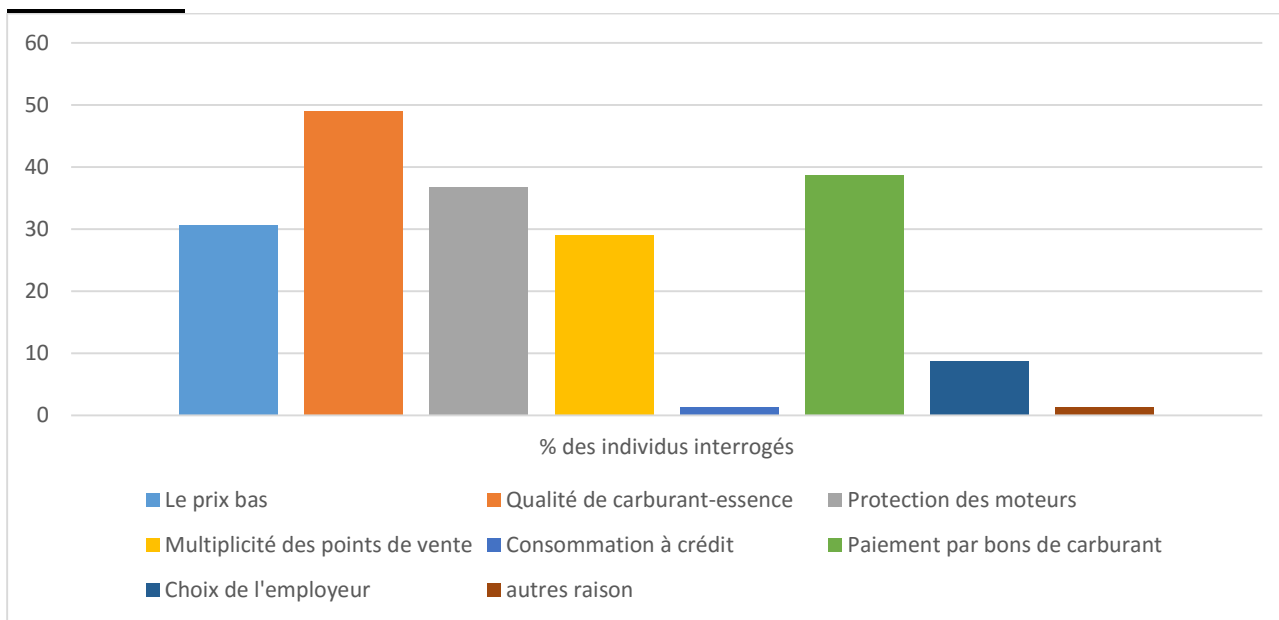
ANNEXES

ANNEXE 1: Répartition de l'échantillon selon les caractéristiques socioéconomiques



Source: auteurs.

ANNEXE 2: Représentation graphique des Raisons du choix de type de carburant-essence



Source: auteurs.

ANNEXE 3: Test de comparaison des variances pour prix fixe

sdtest conso,by(tcp)

Variance ratio test

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	200	953.655	254.6794	3601.71	451.4383	1455.872
1	100	508.35	251.696	2516.96	8.93056	1007.769
combined	300	805.22	189.5216	3282.611	432.2548	1178.185

ratio = sd(0) / sd(1) f = 2.0477
 Ho: ratio = 1 degrees of freedom = 199, 99

Ha: ratio < 1 Ha: ratio != 1 Ha: ratio > 1
 Pr(F < f) = 1.0000 2*Pr(F > f) = 0.0001 Pr(F > f) = 0.0000

ANNEXE 4: Test de comparaison des variances pour prix variable

sdtest conso,by(tcpap)

Variance ratio test

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	55	90.27273	10.08501	74.79242	70.0535	110.4919
1	245	965.7184	230.9	3614.156	510.9069	1420.53
combined	300	805.22	189.5216	3282.611	432.2548	1178.185

ratio = sd(0) / sd(1) f = 0.0004
 Ho: ratio = 1 degrees of freedom = 54, 244

Ha: ratio < 1 Ha: ratio != 1 Ha: ratio > 1
 Pr(F < f) = 0.0000 2*Pr(F < f) = 0.0000 Pr(F > f) = 1.0000