

Analyse Des Determinants De La Consommation D'électricite Des Menages En Cote D'ivoire Entre 1960 Et 2017

Analysis of Determinants of the Electricity Consumption of Households in Cote D'ivoire Between 1960 And 2017

Roger CAPRI

*Enseignant-Chercheur à l'UFR de Sciences Economiques et de Gestion de l'Université Félix Houphouët-Boigny
Abidjan-Cocody en Côte d'Ivoire*

Résumé : *L'objectif de cette étude est de faire une analyse sur les déterminants de la consommation d'électricité des ménages (captée par la consommation d'électricité basse tension) en Côte d'Ivoire entre 1960 et 2017. Pour ce faire, nous faisons une analyse descriptive et économétrique pour déterminer la liaison causale entre cette consommation et les variables suivantes : le prix moyen et le nombre d'abonnés d'électricité basse tension ainsi que le revenu des ménages (capté par le PIB par habitant). Dans le cadre de l'analyse économétrique, nous utilisons le modèle ARDL afin de déterminer simultanément la dynamique de long terme et les ajustements de court terme. Les résultats auxquels nous sommes parvenus montrent que : à court terme, la consommation d'électricité, d'une part, dépend positivement de sa valeur passée et de celle du prix moyen, et d'autre part, a une relation négative avec le prix moyen ; à long terme, il existe toujours une relation négative entre la consommation et le prix moyen, mais par contre, une relation positive entre la consommation et le nombre d'abonnés.*

Mots clés – *Consommation, Côte d'Ivoire, Electricité, Ménages*

Summary: *The objective of this study is to analyze the determinants of household electricity consumption (captured by low-voltage electricity consumption) in Côte d'Ivoire between 1960 and 2017. To do this, we are making a descriptive and econometric analysis to determine the causal link between this consumption and the following variables: the average price and number of low-voltage electricity subscribers as well as household income (captured by GDP per capita). In the context of econometric analysis, we use the ARDL model to simultaneously determine long-run dynamics and short-run adjustments. The results we have obtained show that: in the short term, electricity consumption, on the one hand, depends positively on its past value and that of the average price, and on the other hand, has a negative relationship with the price way ; in the long term, there is still a negative relationship between consumption and the average price, but on the other hand, a positive relationship between consumption and the number of subscribers.*

Key words - *Consumption, Electricity, Households, Ivory Coast*

Date of Submission: 30-04-2019

Date of acceptance: 14-05-2019

I. Introduction

La révolution industrielle, caractérisée par une forte accélération de la croissance économique, des capacités de consommation, des épargnes des ménages, de l'investissement, a profondément bouleversé les pays d'Europe Occidentale. Grâce au développement industriel de l'énergie électrique, on a assisté à un essor économique et démographique : développement des villes, augmentation de la production des biens manufacturiers et des services mais également augmentation des inégalités sociales. L'énergie électrique est apparue comme un facteur de développement tout comme les autres infrastructures économiques. La disponibilité en quantité et en qualité suffisante de l'énergie électrique dans un pays, apporte du confort, du bien-être dans les ménages, favorise le développement de l'artisanat, des industries et des petites et moyennes entreprises ainsi que le secteur des services de l'administration, des technologies de l'information et de la communication, en même temps que se développe l'agriculture, permettant d'assurer la croissance économique du pays en concordance avec sa croissance démographique. Si, pour les pays développés le problème de l'énergie n'est plus un souci majeur, la situation n'est pas identique pour les pays en développement notamment ceux d'Afrique subsaharienne, caractérisés par des endettements massifs, une faiblesse de la croissance économique, un accroissement démographique important et une faiblesse des investissements depuis les années 80. En effet, dans ces pays, l'accès à l'énergie électrique, constitue une contrainte pour les entreprises et la population de plus en plus croissante. Or, cette croissance de la population, associée à la modernisation des équipements peut entraîner une hausse de la demande en électricité face à une offre constante, insuffisante, qui

se raréfie et engendre souvent des crises énergétiques. Certains chercheurs estiment que les entreprises en Afrique perdent environ 6% de leurs ventes à cause des fréquentes coupures d'électricité. Quelques entreprises informelles, incapables de s'offrir des installations de production de substitution, indiquent des pertes allant jusqu'à 16%. De même, l'Afrique subsaharienne a également le taux d'électrification le plus faible dans le monde avec seulement 26%.

Un autre facteur, non des moindres au développement de l'électrification en Afrique subsaharienne, est son prix qui demeure trop élevé. Ainsi, toute chose égale par ailleurs, toute augmentation excessive des tarifs, des redevances ou taxes imposée aux entreprises et à la population va pénaliser cette population (baisse de la consommation) et la compétitivité de ces entreprises (augmentation des coûts de production). En Côte d'Ivoire, en particulier, plusieurs études caractérisent la gestion du sous secteur de l'électricité à savoir les délais de raccordement très longs, la mauvaise qualité de l'énergie distribuée, les problèmes de facturation entraînant un manque de confiance des abonnés de la société chargée de l'exploitation du secteur (la Compagnie Ivoirienne d'Electricité : CIE). Ces études révèlent les difficultés de la société électrique vis à vis de ces clients : le trop grand nombre de factures erronées, la non concordance des relevés de compteur avec les indexes inscrits sur les factures, les longs délais de présentation des factures, les erreurs dans les suspensions de l'abonnement des clients pour non paiement de factures, les plaintes relatives à la non transparence du système de facturation, des variations brusques et répétées de tension qui endommagent les appareils électroménagers des clients, les difficultés de communication entre la CIE et ses abonnés, le manque de sérieux et la corruption des agents releveurs qui font du « chantage » aux clients peu informés. A l'instar de plusieurs pays dans le monde, la CIE a opté pour un régime de facturation résidentielle en tranches progressives. Les prix de l'électricité constituent un enjeu majeur, d'une part, pour les entreprises et leur compétitivité, en particulier pour les industries électro-intensives ; et, d'autre part, pour les ménages, pour lesquels ces prix influencent le pouvoir d'achat. En l'absence d'une distinction des revenus, ces prix moyens par tranche de consommation peuvent masquer une hétérogénéité importante des types de consommateurs. De plus, dans les pays en voie de développement, on constate souvent que les tarifications par blocs ont des effets inverses sur les populations les moins riches et sur les petits consommateurs, L'impact de la politique de tarification est alors controversé car elle ne bénéficie pas aux ménages les plus précaires comme anticipée et ne contribue pas à la promotion d'une utilisation rationnelle de l'énergie de façon générale. Par conséquent, la tarification résidentielle de l'électricité induit une répartition des charges entre l'abonnement, le coût d'accès et la mesure de la quantité consommée. Cette équation de tarification complexe induit de fait une segmentation des profils et des usages conformément aux grandes théories économiques. Toute variation du prix implique de fait un effet sur le niveau de la demande assujettie au cours d'une période donnée. En conséquence, les factures mensuelles des abonnés sont censées capturer toutes les charges comprenant les coûts, les taxes et autres prélèvements qui se répartissent en amont entre le monopole privé et l'Etat.

Par conséquent, le niveau de consommation d'électricité des ménages ivoiriens et le nombre d'abonnés connectés au réseau électrique national, qui sont fortement pénalisés par cette logique « tarifaire », demeurent également fortement tributaire d'autres facteurs majeurs : le niveau de vie des Ivoiriens surtout que les autorités du pays ne cachent pas que le niveau de pauvreté demeure toujours élevé en 2017, surtout en zone rurale où il est proche de 60% contre 35% en zone urbaine ; le faible taux d'électrification (le rapport entre la population ayant accès à l'électricité et la population totale; la hausse du coût de la vie.

Pour ce faire, l'objectif de cette étude est de faire une analyse sur les déterminants de la consommation d'électricité des ménages (captée par la consommation d'électricité basse tension) en Côte d'Ivoire entre 1960 et 2017. Ainsi, nous faisons une analyse descriptive et économétrique pour déterminer la liaison causale entre cette consommation et les variables suivantes : le prix moyen et le nombre d'abonnés d'électricité basse tension ainsi que le revenu des ménages (capté par le PIB par habitant). A ce sujet, nous utilisons des données issues d'entreprises d'électricité et de bases de données d'organismes internationaux. Après la section introductive, la seconde section de nos travaux présente une revue de la littérature concernant le champ de l'étude. La section trois présente une analyse descriptive des données en mettant l'accent sur leur évolution relativement à la période de l'étude. La section quatre propose une formalisation économétrique du lien existant entre les variables et présente les résultats des estimations économétriques et leurs interprétations. La dernière section est consacrée à la conclusion et aux recommandations.

II. Revue de littérature

2-1 Théorie de la consommation

La consommation apparaît bien comme une fonction économique fondamentale. La consommation est associée à la destruction de biens consommés à une échéance plus ou moins rapprochée. Elle émane généralement des ménages qui consomment des biens et de services pour satisfaire leurs besoins. La

consommation des ménages se répartit entre une consommation de biens privés et une consommation de biens collectifs.

Lorsque les sociétés étaient encore essentiellement rurales, une large partie de la production de produits alimentaires, de vêtements ou de produits artisanaux était réalisée par les ménages pour leur propre usage. Ce que l'on appelait l'autoconsommation était donc la forme principale de consommation. Par la suite, l'industrialisation et l'urbanisation se sont accompagnées de l'augmentation du revenu réel des ménages et de la diversification de leurs besoins. La société est entrée dans l'ère de la consommation de masse caractérisée par l'accroissement simultané de l'offre et la demande de biens et services destinés à la consommation individuelle. Ceci s'est concrétisé par une extension de l'économie de marché et un recul de l'autoconsommation. On désigne sous le nom de consommation finale des ménages cette consommation individuelle composée des achats de biens et services destinés à la satisfaction directe de leurs besoins ainsi que de l'autoconsommation (produits des jardins familiaux, utilisation de logements dont les consommateurs sont propriétaires...).

La consommation finale des ménages introduit deux caractéristiques. D'une part, elle repose sur la notion de biens privés. Le bien privé est un bien ou un service dont la consommation par une personne exclut nécessairement toute consommation par une autre personne (ainsi la consommation d'une boisson à la terrasse d'un café est un bien privé, toute personne qui la consomme, en prive le reste de la population). D'autre part, elle porte sur un nombre très important de biens et de services destinés à satisfaire une grande variété de besoins.

Il est généralement admis de dissocier les déterminants microéconomiques et macroéconomiques de la consommation, même si les modèles macroéconomiques tendent aujourd'hui à intégrer des comportements microéconomiques (hypothèse du comportement représentatif). Par conséquent, cette revue de littérature a préalablement un objectif majeur : décliner les déterminants économiques de la consommation.

Dans un ouvrage intitulé « The Economic Approach to Human Behavior », Gary Becker (1976) [1] a montré que le consommateur avait tendance à arbitrer entre les produits non seulement en fonction de leur prix mais également des gains de temps permis par l'usage de ces produits. Le temps est ainsi introduit sous l'angle d'une contrainte. Considéré comme une ressource rare qui s'impose au même titre que le revenu, le temps devient indissociable de la décision d'achat. En effet, la décision de consommer un montant déterminé de marchandises, requiert qu'un certain montant de temps minimum soit alloué aux individus, toutefois ceux-ci peuvent dépenser plus de temps dans une activité s'ils le désirent. Les consommateurs doivent ainsi maximiser leur utilité sous la double contrainte du revenu et du temps. Il s'agit selon Becker de répondre à la question suivante: "*Sachant que l'individu a une journée de 24 h, quel est le montant de biens et de temps qui maximise sa fonction d'utilité ?*". C'est donc la rareté du temps (la ressource temps est en effet disponible dans un montant limité) qui engendre un coût d'opportunité positif.

L'analyse néo-classique construisait la fonction de demande d'un bien en privilégiant la relation prix et quantité demandée. Keynes (1969) [2] propose de relier la consommation

globale avec le revenu. Il s'appuie ici sur l'existence d'une loi psychologique fondamentale selon laquelle «*en moyenne et la plupart du temps, les hommes tendent à accroître leur consommation au fur et à mesure que le revenu croît, mais non d'une quantité aussi grande que l'accroissement du revenu*» Le revenu global aurait ainsi deux emplois : la consommation C et l'épargne S, ainsi $R = C + S$. L'épargne apparaît comme un élément résiduel, dépendant de la consommation, elle-même dépendant du revenu. Tout revenu est partagé en consommation et en épargne. La relation entre la consommation et le revenu peut s'exprimer par le biais des propensions à consommer.

Des études empiriques ont montré que l'analyse de Keynes était vérifiée lorsque l'on comparait à un moment donné les budgets de différents ménages ayant des niveaux de revenus différents (les ménages les plus riches ont proportionnellement une épargne plus importante que les ménages pauvres) et ceci sur une courte période. Toutefois d'autres économistes ont montré, en se fondant sur une étude de la consommation aux Etats Unis de 1869 à 1938 (c'est à dire sur une longue période) que l'analyse de Keynes se trouvait invalidée par le fait que la propension moyenne à consommer était restée constante sur cette période. Les recherches poursuivies depuis Keynes sur la fonction de consommation ont enrichi l'analyse en introduisant des éléments négligés par la théorie keynésienne.

De même, la prise en compte du patrimoine implique que la consommation des ménages peut ne pas être financée par les seuls revenus. Certains d'entre eux peuvent disposer d'actifs monétaires liquides ou d'actifs réels ou financiers qu'ils peuvent vendre pour effectuer des achats, notamment de biens de consommation durable.

En sus, selon l'hypothèse des encaisses réelles de Pigou (1956) [3], la hausse du niveau général des prix diminue la valeur réelle des encaisses, alors que la baisse du niveau général des prix augmente leur valeur. Il s'ensuit que les consommateurs, dans le premier cas, auront tendance à réduire leur consommation, et à l'augmenter dans le second cas. Ceci se retrouve dans les calculs du pouvoir d'achat des consommateurs (c'est à dire de la consommation en termes réels).

L'analyse keynésienne reposait sur l'hypothèse du revenu courant : les changements de consommation de la courte période dépendaient des variations du seul revenu courant. Or Duesenberry (1949) [4] montre que le niveau de consommation atteint pendant une période donnée dépend non seulement du revenu courant mais aussi du niveau le plus élevé atteint pendant la période précédente. Il s'ensuit qu'au cours d'une crise économique ou d'une récession, les consommateurs s'efforcent de défendre le genre de vie précédemment adopté. Cette persistance des habitudes de consommation se traduit, en période de baisse conjoncturelle des revenus, par une augmentation de la propension marginale à consommer. La consommation ne suit pas proportionnellement la baisse du revenu. C'est ce que l'on appelle l'effet Cliquet ou de Crémaillère de Duesenberry.

Dans sa théorie du *revenu permanent*, Friedman (1957) [5] avance que les valeurs de la consommation et du revenu prévues par le consommateur, dépendent non seulement du montant des recettes et des dépenses en cours, mais également des constatations du passé et des anticipations sur l'avenir. Les valeurs de la consommation et du revenu prévues sont appelées *revenu permanent* et *consommation permanente*. Ceux-ci sont à distinguer de la consommation transitoire et du revenu transitoire qui n'ont pas d'influence sur la loi générale de la consommation de Friedman. Ce dernier ajoute qu'il existerait une stricte proportionnalité entre la consommation permanente et le revenu permanent : « *Les consommateurs adapteraient leur consommation à l'évolution de leur revenu permanent et non au revenu courant.* »

Enfin, certains économistes partent du principe que pour chaque ménage, il existe un cycle de vie caractérisé à chaque âge par une étape dans la carrière et la vie familiale. A chaque étape de la vie active et de la retraite correspondent un niveau de revenu et certains besoins spécifiques (premier équipement, acquisition du logement, éducation des enfants...). Dès lors, les dépenses sont étalées dans le temps grâce à l'épargne et le crédit. En cas de contraction cyclique, le niveau de consommation reste stable de période en période aux dépens de l'épargne. Ainsi la consommation d'une période dépend non pas du revenu courant, mais de l'estimation que les agents économiques font de la somme actualisée des revenus perçus ou à percevoir au cours de leur vie. En l'absence d'héritage et d'incertitude sur le revenu ou la durée de vie, la richesse finale est nulle. Ainsi, toute l'épargne accumulée par un individu est dépensée au cours de sa vie.

La modélisation du comportement du consommateur, telle qu'elle est suggérée en microéconomie, repose sur trois hypothèses importantes : le choix individuel du consommateur, l'information parfaite sur l'offre de biens ainsi que sur le niveau de ses besoins, l'hypothèse de rationalité qui insiste sur le fait que le consommateur cherche à maximiser la satisfaction retirée d'un bien sous la contrainte de son budget. Ces hypothèses majeures, orientent ensuite notre revue de littérature sur une contrainte majeure qui influence énormément le consommateur d'énergie électrique.

2-2 Le système de tarification¹ est une contrainte pour les ménages : le cas de la consommation résidentielle d'électricité

Cette revue de littérature, recense les principaux travaux sur la tarification de l'énergie électrique résidentielle dans le monde (Sinsin, 2017)² [6]. L'électricité est un bien dont la consommation est saisonnière et non stockable. Sa tarification est donc liée à un ensemble de contraintes très fortes dans la mesure où l'ajustement des courbes d'offre et de demande est un défi permanent aux gestionnaires de réseaux. Cette présentation repose donc sur une problématique qui vise à murir plusieurs réflexions sur les enjeux de la tarification résidentielle sur un marché de l'électricité qui s'ouvre progressivement à la concurrence. En effet, la consommation d'électricité des ménages est malheureusement « pénalisée » par les biais et asymétries d'informations liés au système de tarification qui sont à l'origine des plaintes de la majorité des ménages en Afrique en général et en Côte d'Ivoire en particulier.

¹ Nous n'analysons pas les débats théoriques et empiriques sur la tarification optimale de l'énergie qui ont fait l'objet de l'attention des économistes depuis la fin de la seconde guerre mondiale : le juste prix d'une ressource épuisable, la tarification optimale d'un monopole concessionnaire de service public en situation de rendements décroissants et/ou croissants et son devenir dans un univers dérégulé, la tarification optimale des charges d'accès lorsque l'ATR est autorisé dans une industrie de réseau sur le segment de son activité demeuré en situation de monopole naturel, la prise en compte des externalités dans le prix de l'énergie, etc.

² Certains auteurs de cet article sont cités par l'auteur qui a effectué des travaux de recherche sur la tarification de l'énergie électrique résidentielle.

La tarification résidentielle de l'électricité induit une répartition des charges entre l'abonnement, le coût d'accès et la mesure de la quantité consommée. Cette équation de tarification complexe induit de fait une segmentation des profils et des usages conformément aux grandes théories économiques. Toute variation du prix implique de fait un effet sur le niveau de la demande assujettie au cours d'une période donnée. En conséquence, les factures mensuelles des abonnés sont censées capturer toutes les charges, les taxes et autres prélèvements qui se répartissent en amont. Les prix de l'électricité constituent un enjeu majeur, d'une part, pour les entreprises et leur compétitivité, en particulier pour les industries électro-intensives ; et, d'autre part, pour les ménages, pour lesquels ces prix influencent le pouvoir d'achat. En l'absence d'une distinction des revenus, les prix moyens par tranche de consommation peuvent masquer une hétérogénéité importante des types de consommateurs. De plus, dans les pays en voie de développement, on constate souvent que les tarifications par blocs ont des effets inverses sur les populations les moins riches et sur les petits consommateurs. L'impact de la politique de tarification est alors controversé car elle ne bénéficie pas aux ménages les plus précaires comme anticipée et ne contribue pas à la promotion d'une utilisation rationnelle de l'énergie de façon générale (Wanko, 2014) [7].

Partout dans le monde, la tarification de l'énergie électrique suscite de nombreux débats (Sinsin, 2017) [6]. En effet, le secteur de l'électricité est une industrie intensive en capital. La production, le transport et la distribution de l'électricité sont liés aux industries de réseaux. Les coûts d'infrastructures très élevés ainsi que les longues périodes d'exploitation en ont fait des industries de monopoles naturels historiques et verticalement intégrés. Ramsey (1927) Samuelson (1951) et Boiteux (1956) se sont donc penchés très tôt sur les formes de régulation des monopoles naturels. L'idée de fond étant de trouver les solutions optimales.

Nous pouvons rappeler les 5 principes pour l'évaluation d'une tarification :

- l'efficacité économique de la tarification en termes de production et de consommation ;
- l'équité entre les consommateurs ;
- la stabilité des revenus pour les compagnies d'électricité ;
- la stabilité de la facturation ;
- la satisfaction du consommateur.

Bien que fondamental, il est très difficile de respecter à la fois à ces cinq principes. L'objectif de toute politique tarifaire est de proposer un prix garantissant une couverture des coûts et une utilisation rationnelle et efficiente.

De nos jours, la tarification de l'électricité se construit sur le principe de tarification polynôme. La tarification polynôme est une tarification définie par un ensemble de combinaison de prix, de quantité et d'autres paramètres s'appliquant à différentes caractéristiques de la demande. La tarification binôme est la plus répandue. Elle se définit d'un couple (A,p) où A est une charge fixe (coûts d'abonnement, charge fixe, redevance, etc. . .) par période, et une charge variable p qui s'impute à l'utilisation du bien (fonction du niveau de consommation). Dans le secteur de l'électricité, la part fixe permet ainsi de recouvrir les coûts fixes de l'entreprise d'électricité (investissement de transport, distribution) tandis que la part variable permet de faire face aux coûts d'exploitation et de génération (Brown & Faruqi, 2014) [8]. Le tarif binôme peut donc se décomposer en une multitude de composantes. Dans le cadre de l'électricité, on en distingue trois principales catégories à savoir la tarification de pointe, la tarification par blocs et la Fully Distributed Cost³. Les tarifications de pointe et par blocs progressifs sont les plus répandues s'agissant de la consommation résidentielle.

La tarification en pointe est abordée pour la première fois par Boiteux (1951). Dans une tarification de pointe, on suppose que la demande n'est pas uniforme dans le temps. En effet, aux heures de pointe, elle est très forte et inélastique contrairement aux heures creuses. D'emblée, les coûts sont plus élevés durant la période de pointe. Le monopole fait donc face à une contrainte de capacités. Il facturera donc plus cher la consommation aux heures de pointe car il recourt aux sources dont le coût marginal est le plus élevé. Économiquement, l'optimum revient à déterminer le prix et les quantités pour chaque période pour lesquels les recettes marginales égalisent les coûts marginaux. Du point de vue du consommateur, il s'agit donc de réduire au maximum sa présence en heures de pointes. Ye & Al(2016) ont traité de l'impact de la tarification de pointe en Chine dans le cadre d'un modèle de demande d'électricité sur la base du temps

³ Nous n'aborderons pas ici la FDC car il s'agit d'une méthode abandonnée depuis plusieurs années. En effet, elle concerne la fixation d'un prix sur la base d'une clé de répartition de toutes les composantes liées à la détermination de ce prix. Elle est très complexe à mettre en place car il est difficile d'évaluer certaines fois l'influence d'un paramètre (à l'exemple des charges administratives).

d'utilisation. Ils constatent que la tarification par période ne permet pas de réduire pour autant la consommation d'énergie électrique des ménages urbains. L'impact de cette tarification sur les consommateurs résidentiels est très limité dans la mesure où la consommation d'électricité est saisonnière. Les soirs d'hiver, les ménages ont tendance à se chauffer. Dans le cas de la diffusion du chauffage électrique, les ménages les plus pauvres payeront donc plus chers leur consommation car ils ont par défaut des logements aux rendements thermiques très poreux (Wanko, 2014) [7]. La tarification de pointe expose donc davantage les ménages en précarité énergétique. Pour Alinsato (2011) [9], une faiblesse de ce type de tarification est la non transférabilité de la demande.

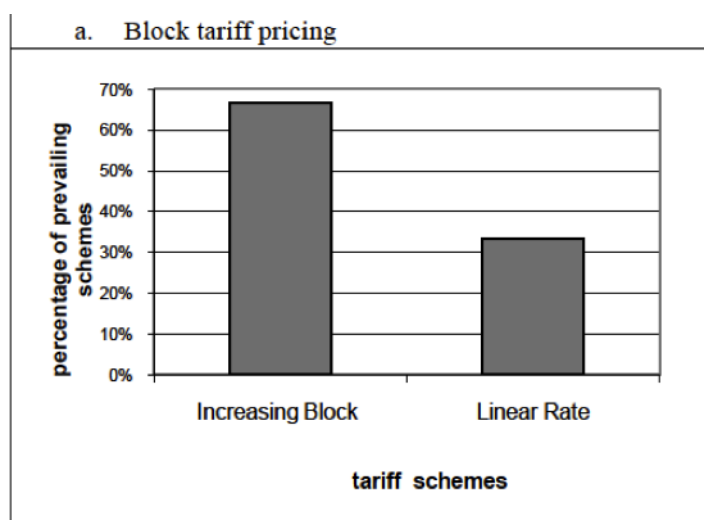
Cette étude se fonde principalement sur la tarification en tranches qui est largement répandue dans le monde. La facturation en tranches progressives repose sur les hypothèses fortes d'équité, de conservation des ressources et d'équilibre social. La tarification résidentielle des biens de consommation comme l'eau et l'électricité est souvent indexée à des volumes de quantité consommée. Plusieurs études traitent de la tarification progressive par blocs dans le monde : World Bank (2011) [10] ; Lin & Jiang (2012) [11] ; Crampes & Lauzachmeur (2012 [12], 2014 [13]) ; Brown & Faruqui (2014) [8] ; Wanko (2014) [7] ; Chian (2014)) [14] ; Du & Al (2015)) [15] ; He & Reiner (2016)) [16]. Fondés sur les multiples travaux de Ramsey-Boiteux, la tarification progressive a été longtemps perçue comme le système le plus efficace pour promouvoir l'efficacité énergétique ainsi que la répartition équitable des ressources (Crampes & Lauzachmeur, 2014) [13] .

On suppose que le bien énergie ait deux niveaux de prix dont le premier soit très faible et le second élevé. Le niveau de consommation « plancher » est défini comme un seuil de consommation vital. Ce régime de tarification permet donc aux ménages ayant les revenus les plus modestes de consommer une quantité limitée sans y consacrer un revenu très important. Pour les ménages les plus aisés, le prix plus élevé est censé être un signal pour consommer de façon modérée et efficace. Si le surplus prélevé sur les plus grosses consommations permet de financer en partie la consommation des plus pauvres, on parle dès lors de solidarité nationale (Crampes & Lauzachmeur, 2012) [12]. La dominance de la tarification progressive tient de la nécessité pour les compagnies d'électricité d'indexer les prix les plus élevés aux grands consommateurs. Ceci pour faire face aux coûts marginaux les plus élevés, et à recouvrir de façon optimale les coûts d'exploitation (Lin & Jiang, 2012) [11]. L'optimisation d'un système de tarification en tranche progressive repose sur le dimensionnement des tranches. Ce dimensionnement est souvent lié à un effet revenu dans la mesure où la première tranche est désignée comme celle de première nécessité. Au delà de cette tranche, on suppose que le consentement de l'abonné à payer pour l'énergie consommée s'accroît (He & Reiner, 2016) [16]. Du point de vue du consommateur, il s'agit d'être le plus sensible au signal prix lorsque l'information est disponible car l'utilisateur ajustera sa consommation en fonction du signal prix.

Néanmoins, plusieurs études relativisent l'effet de la facturation par tranche progressive car il y subsiste souvent une asymétrie d'informations du point de vue du consommateur. Aussi, la précarité énergétique induit que les ménages les plus pauvres sont susceptibles de consommer le plus d'énergie (Wanko, 2014 [7] ; Crampes & Lauzachmeur, 2012 [12] ; Borenstein, 2012) [17]). En effet, certains auteurs indiquent que les prix à payer par les ménages les plus pauvres sont en moyenne supérieurs aux prix à payer des ménages les plus riches compte tenu des effets revenu et taille du ménage. De plus, dans le cas où les subventions sont directement appliquées au prix de production, ils ont montré que les ménages les plus riches sont susceptibles de tirer profit davantage de la subvention que les ménages les plus défavorisés et que le signal prix permet à plusieurs ménages de bénéficier des prix subventionnés dans la mesure où ils auraient tendance à s'aligner sur les tranches basses de consommation. Ces différentes études concluent toutes que les tarifications par tranches progressives ne permettent pas de lutter contre la précarité énergétique et simultanément de réduire la consommation d'énergie électrique. C'est pour cela qu'il est recommandé que le dimensionnement des tranches soit corrélé aux écarts de revenus entre les abonnés. Plus les écarts de revenus sont importants, plus il doit y avoir de tranches : c'est l'effet d'accumulation aux seuils.

En Afrique, la tarification par tranche progressive est très répandue comme le montre l'Étude de la Banque Mondiale (2011) [10]. D'après la fig. 1, on constate que plus de 66% des pays appliquent la tarification en bloc progressifs (Benin, Burkina Faso, Cameroun, Tchad, Congo, Cote d'Ivoire, Ghana, Nigeria, etc.) (Sinsin, 2017) [6].

Figure 1 : Type de facturation de l'électricité résidentielle en Afrique



Source : Power Tariffs, WB-2011

La tarification par blocs est très prisée dans la mesure où elle permet de réserver une première tranche aux petits consommateurs. Cette tranche est communément appelée la consommation sociale dans la mesure où elle permet de garantir une consommation minimale à la population dont le pouvoir d'achat est très faible. Notons toutefois l'hétérogénéité de la première tranche selon les pays : Elle est de 20kWh/mois au Bénin, 40 kWh/mois en Côte d'Ivoire, 50 kWh/mois au Burkina Faso, Kenya et Ethiopie, 100 kWh en République Démocratique du Congo, 200 kWh au Mali et 300kWh en Zambie et au Ghana. L'hétérogénéité des blocs entraînent de surcroît des coûts de revient de l'électricité aux consommateurs qui divergent. L'Union des Producteurs et Distributeurs d'Electricité en Afrique (L'UPDEA) [18] a réalisé en 2009 une étude comparative des tarifs d'électricité. L'étude qui est basée sur 24 sociétés d'électricité offre un benchmarking en six catégories de consommateurs : La Basse Tension (BT) sociale qui a une consommation inférieure à 100kWh/mois, la BT domestique monophasée qui a une consommation inférieure à 200kWh, la BT domestique triphasée qui a une consommation inférieure à 600 kWh/mois. En Afrique de l'Ouest, l'énergie est dans un ordre croissant la moins chère au Nigéria, au Ghana, en Côte d'Ivoire, au Togo et au Bénin.

Toutefois, nombre d'études démontrent qu'il existe la plupart du temps, un double système de facturation dans les pays en développement : Une facturation liée à un abonnement direct au réseau, et une facturation liée à un abonnement dit illégal lié à des extensions de lignes frauduleuses. Mimmi & Ecer (2010) [19] ont réalisé une étude dans les favelas au Brésil sur le problème de branchement illégal. L'étude montre que les branchements illégaux sont une caractéristique des milieux sociaux les plus défavorisés. Cette étude confirme les conclusions de l'étude sur les compagnies d'électricité qui montre que l'électricité représente en moyenne 6% des dépenses des ménages. Ceci entraîne le plus souvent des difficultés aux ménages à régler leurs factures d'électricité pour jouir du service. Il se développe donc un système de fraude à l'accès et à la consommation ; de ce fait, 40% des personnes connectées ne payent pas régulièrement leur facture d'électricité. De même, une récente enquête de l'Institut de Statistique du Bénin (2015) [20] révèle que les ménages qui disposent d'une connexion directe au réseau payent environ 17 USD contre 10 USD pour les ménages qui disposent de branchements illégaux. L'étude démontre aussi que la transparence dans le système de facturation est un élément déterminant dans le paiement des factures. En effet, malgré qu'il existe un dispositif d'information sur le mode de calcul des factures d'électricité, 2/3 des ménages affirment que l'énergie consommée leur est surfacturée. Somme toute, il subsiste un défi pour les pays africains de continuer à promouvoir l'accès à l'énergie pour tous, en garantissant des tarifs socialement équitables et compétitifs au regard des coûts d'opération auxquels ils font face (Sinsin, 2017) [6].

2-3 Une analyse économétrique de la demande d'électricité

2-3-1 Le cadre général

L'industrie électrique joue un rôle crucial dans la vie quotidienne des ménages et dans l'activité économique. Une pénurie d'approvisionnement électrique menace non seulement la sécurité énergétique, mais aussi le niveau de vie dans un pays. De plus, il faut tenir compte de la difficulté du stockage de l'électricité. De même, la vague de restructurations et de déréglementation observée sur le marché international de l'électricité a

un impact significatif sur l'évolution (favorable ou défavorable) de la demande d'électricité qui demeure une des clés de la réussite des réformes entreprises. Par conséquent, une bonne analyse de la demande en électricité s'avère importante et « vitale » pour l'économie de tout pays.

Même si elles ne sont pas légion, certains modèles économétriques ont été utilisés pour l'analyse de la demande d'électricité à différents niveaux de marché (pays, province ou secteur).

Il est toutefois important de noter que l'utilisation des variables comme déterminants de la demande d'électricité peut différer d'un auteur à l'auteur ou d'une méthode à l'autre. D'après Engle et al. (1989) [21], les déterminants conventionnels utilisés pour estimer la demande d'électricité d'une économie peuvent être séparés en deux catégories : s'il s'agit d'un modèle de court terme, il est plus commode de prendre les variables de changement rapide comme la température ou les variables climatiques ; s'il s'agit d'un modèle de long terme, les variables utilisées seront celles qui évoluent plus lentement comme la production intérieure brute (PIB), la population et les prix de l'électricité. Maddala et al. (1997) [22], emploient le revenu disponible par personnes, le prix réel de l'électricité, le prix réel du gaz naturel, les jours de degré de chauffage et les jours de degré de refroidissement pour estimer la demande électrique du ménage à long et à court terme aux Etats-Unis. Michael Beenstock et al. (1999), utilisent les dépenses des consommateurs, la production industrielle, les prix d'électricité pour ces différents secteurs et le temps comme variables explicatives pour estimer la demande d'électricité des ménages et la demande électrique industrielle en Israël.

Xiaoshunang (2008)⁴ [23] souligne que dans le cas d'une économie en transition, il peut être pertinent d'ajouter quelques variables différentes. Par exemple, Vaclav Smil (1988) met l'accent sur le rôle de l'efficacité de l'utilisation énergétique et le changement de structure industrielle dans la prévision de la demande énergétique chinoise. Dans son livre, il écrit : « *the main dilemma for China is how to exploit and best use its enormous energy resources for efficient production, growth, and modernization* ». L'auteur constate que, pendant les années 80, l'économie chinoise garde encore les vestiges datant de l'époque stalinienne, or la restructuration industrielle est inévitable pour ce pays qui souhaite atteindre son objectif économique en 2000. Dans son livre, toutefois, l'auteur ne fournit pas d'évidence empirique pour supporter sa recherche. Inspiré par Smil, Chan et Lee (1996) utilisent le PIB et un indicateur de la variation structurelle (la part de l'industrie lourde dans le revenu national total) comme variables explicatives pour estimer la consommation d'énergie en Chine. Par la suite, Lin (2003) [24], ajoute une nouvelle variable dans son modèle de demande pour estimer les impacts de l'amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'électricité sur la demande globale. Cette variable est obtenue de la valeur ajoutée des secteurs divisée par la consommation électrique par secteur. De plus, Lin emploie le PIB total moins la valeur de la production de l'industrie lourde pour capter le changement de la structure industrielle en Chine. Par ailleurs, hormis les variables traditionnelles, Høltedahl et Joutz (2004) [25] utilisent le taux d'urbanisation (la proportion de population dans les villes de 100 000 habitants et plus) comme une variable reflétant la caractéristique de l'économie en transition de Taiwan dans leur recherche sur la demande électrique des ménages.

Concernant les modèles économétriques, on peut d'abord noter des études sur la cointégration et le modèle à correction d'erreur (ECM, « *Error Correction Model* ») (Engle, Granger et Hallman, 1989 [21] ; Høltedahl et Joutz, 2014[25]). Par conséquent, dans la littérature économétrique, les méthodes de cointégration et ECM sont souvent utilisées pour estimer et prévoir la demande énergétique à court et long terme. L'analyse de cette approche de modélisation permet d'identifier clairement la relation véritable entre deux variables (ou plusieurs) en recherchant l'existence d'un vecteur de cointégration et en éliminant son effet (Bourbonnais, 2005) [26]. Capri (2016) [27], en utilisant la méthode de ECM et de Engle, montre que la consommation d'électricité moyenne et haute tension en Côte d'Ivoire s'explique par le prix moyen d'électricité et par le nombre d'abonnés MHT. Une généralisation à des équations multivariées est apportée par Johansen et Juselius (1990) et Johansen (1995). Lin, Bo Qiang (2003) [24] applique cette dernière dans sa recherche sur la demande de l'électricité en Chine. Høltedahl et Joutz (2007) [25] l'emploient pour estimer la demande d'électricité du ménage à Taiwan. Cependant, Michael Beenstock et al. (1999) constatent que l'approche de cointégration ne s'applique pas à l'estimation de demande d'électricité en Israël par exemple. Les auteurs rejettent le VAR parce qu'ils ne connaissent pas son nombre de retards. Finalement, les auteurs concluent que l'approche de modèle de régression dynamique (*Dynamic Regression Model* : DRM⁵) est la meilleure méthodologie pour leur recherche.

⁴ Certains auteurs de cet article sont cités par l'auteur.

⁵ Le DRM est connu comme la méthodologie de « *general-to-specific* », avec laquelle, la spécification dynamique est identifiée successivement.

Ensuite, l'analyse de la demande d'électricité a été effectuée à partir de données de panel (Maddala et al., 1997 [22]). Cette méthode est également répandue dans la littérature des estimations de la demande énergétique. Les auteurs précités ont montré qu'il est possible d'utiliser des estimateurs mitoyens (*shrinkage estimators*) avec des données de panel pour estimer la fonction de demande d'électricité, et que cette approche peut être mise à contribution dans l'analyse des élasticités de la demande énergétique à court et à long terme. Les auteurs argumentent que l'avantage des estimateurs mitoyens est qu'ils approchent les estimateurs hétérogènes de l'estimateur homogène groupé. Xiaoshunang (2008) [23], qui utilise le modèle de Maddala et al.(1997) [22], pour exprimer la demande électrique des 29 provinces de la Chine expose les raisons de ce choix méthodologique : *En Chine, à cause du retard statistique et du manque d'accès aux données, les séries observées sont courtes et l'analyse des séries temporelles risque d'être biaisée. Une solution idéale consiste donc à grouper les données provinciales dans un panel pour tenir compte de l'information de façon efficace. De plus, l'industrie électrique chinoise n'est pas un bloc homogène, mais est plutôt diversifiée régionalement avec une distribution inégale des ressources, de la capacité de production et de la consommation finale. (...) Donc, une estimation de la demande n'a pas beaucoup de sens d'un point de vue pratique. La méthode d'analyse des données de panel constitue un avantage décisif grâce à sa double dimension : individuelle et temporelle, qui permet de prendre en compte l'hétérogénéité des régions et la dynamique des comportements.* » La diversité du nombre de variables explicatives (revenu disponible par personne des citoyens, population totale de la province, tarif de l'électricité par province en Yuan constant de 1990, indice de prix à la consommation par province) et surtout la disponibilité des données pour une période suffisamment longue sont les considérations qui ont guidé le choix du modèle de Xiaoshunang (2008) [23]. Une relative analyse comparative des résultats de son étude est la suivante : les élasticités de long terme sont supérieures à celles de court terme, ce qui est conforté par les résultats d'estimation de Maddala et al.(1997) [22], alors que c'est l'inverse avec ceux de Lin (2003) [24].

En sus, l'étude de Hirschhausen et Andres[28], menée en 2000 sur la demande de l'électricité chinoise à long terme, introduit les changements réglementaires prospectifs dans une analyse empirique. Les auteurs développent une fonction de Cobb-Douglas pour prévoir la consommation électrique au niveau des secteurs, des régions et de la demande agrégée en 2010. Si cette approche utilise peu de données primaires, ses résultats concernant les prévisions de la consommation agrégée de la Chine en 2010 sont beaucoup plus bas que l'anticipation du gouvernement chinois et celle de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) de l'OCDE [29].

Par la suite, Lloyd et al. (1991) [30] estiment la demande de l'électricité d'Evansville (Indiana) pour quatre catégories de demande : résidentielle, industrielle, petits commerçants et grands clients *via* la méthode du *two-stage least squares*(2SLS). Les auteurs combinent les résultats des quatre catégories comme la prévision de la demande totale.

2-3-2 Un cas spécifique : la consommation résidentielle d'électricité

Dubreuil (2005) [31] a effectué sur la question de la consommation résidentielle d'électricité une étude dont l'objectif est de déterminer les caractéristiques de consommation d'énergie des consommateurs québécois utilisant l'électricité comme seule source d'énergie pour plusieurs régions administratives. En découvrant les caractéristiques de consommation de la clientèle visée, il deviendra plus aisé de prévoir leurs réactions face aux changements affectant leurs factures d'électricité et leurs revenus moyens. La principale difficulté de cette analyse est imposée par le faible prix de l'électricité encourageant les ménages québécois à la surconsommation d'énergie. De plus, le prix n'a pas toujours tenu compte de l'ensemble des prix des autres biens énergétiques sur le marché québécois au cours des dernières années. Dans son étude elle modélise la demande d'électricité de la totalité des ménages de douze régions du Québec utilisant l'électricité comme seule source d'énergie pour la période débutant en 1987 et clôturant en 2004. Cette approche a pour objectif d'étudier les élasticité-prix et revenus de la clientèle résidentielle, et de prévoir ses réactions de court et de long terme face aux changements affectant ses factures d'électricité et son revenu moyen. Pour ce faire, les paramètres du modèle ont été estimés à l'aide des moindres carrés ordinaires. L'étude permet de conclure que les consommateurs ciblés ont de faibles élasticité-prix et revenus de court et de long terme. L'élasticité-prix et revenu de court terme, de l'ensemble des régions administratives, démontrent qu'une hausse tarifaire de 10% affecte la consommation moyenne des ménages d'environ 1,5%, alors qu'une hausse de 10% du revenu moyen crée une augmentation de près de 0,8% dans la consommation moyenne d'électricité.

Peter C. Reiss et Matthew W. White (2004) [32] évaluent les effets qu'aurait l'implantation de différentes structures tarifaires et les conséquences du changement majeur du prix de l'électricité sur la consommation des ménages californiens. L'objectif de ce texte est d'expliquer les variations de consommation d'électricité des ménages et la sensibilité des consommateurs résidentiels face au prix de l'électricité. L'obstacle principal de cette étude réside dans l'intégration d'une structure tarifaire non linéaire dans le modèle. La consommation agrégée d'électricité des différents appareils électroménagers dans le temps, l'interdépendance de l'utilisation d'énergie ainsi que les décisions à long terme des ménages quant à leur choix d'électroménagers et les caractéristiques propres au logis posent aussi certaines difficultés. Ces

obstacles introduisent un problème de simultanéité entre le prix marginal et la consommation, ce qui crée un problème d'hétérogénéité dans la consommation rattachée aux caractéristiques des biens durables. En intégrant la valeur anticipée de la consommation annuelle d'électricité au modèle de fonction des prix, Reiss et White évitent de créer un biais d'agrégation lorsque les consommateurs font face à une structure tarifaire non linéaire. Ce modèle prédit comment la consommation d'électricité des ménages californiens peut différer sous différentes structures tarifaires. Les résultats obtenus démontrent que l'effet d'un changement tarifaire n'affecte pas la consommation associée aux usages de base. Par contre, les effets d'un changement tarifaire sont plus importants pour les appareils reliés au chauffage et à l'air climatisé. Les résultats présentent l'effet du revenu comme étant statistiquement non significatif face à la consommation d'électricité.

Jean-Thomas Bernard, Denis Bolduc et Donald Bélanger (1996) [33] s'attardent au modèle de micro-simulation permettant de mesurer la demande totale d'énergie en réponse à un changement de prix ou de revenu. Bernard et al. modélisent le patron que suit la demande d'électricité dans le secteur résidentiel au Québec destinée au chauffage du logis et de l'eau et déterminent la consommation en termes de variables économiques. Une approche à deux étapes est utilisée pour estimer les paramètres du modèle. Ils modélisent les décisions concernant le système de chauffage de l'eau et des locaux et estiment la demande d'électricité conditionnelle au système de chauffage de chaque ménage. Les résultats de l'évaluation présentent une estimation faible de l'élasticité du prix et l'élasticité du revenu par rapport à la consommation. Par contre, les résultats montrent que la consommation d'électricité est positivement corrélée avec le nombre de personnes dans le ménage, l'âge du propriétaire, la grandeur de la résidence et le nombre de pièces dans le logis. Les constructions récentes présentent une plus faible consommation d'énergie. De plus, les propriétaires d'habitation ont tendance à consommer moins d'électricité que les locataires. Finalement, le modèle permet de conclure que l'usage d'autre source d'énergie, telle que le bois et l'huile, tend à réduire la demande d'électricité des foyers.

Jean-Thomas Bernard (2000) [34] présente un modèle intégré permettant d'évaluer la demande totale d'énergie, au Québec, appliquée aux trois secteurs de l'économie, soit les secteurs résidentiel, commercial, et industriel. Les principaux déterminants sont les prix relatifs des sources d'énergie (charbon, produits pétroliers, électricité, et gaz naturel), le niveau d'activité économique, la formation des ménages et la température. Bernard exprime la demande totale d'énergie selon les différents secteurs de l'économie en constituant un modèle intégré à deux niveaux. La modélisation présente la demande totale d'énergie comme fonction de sa valeur retardée, le prix réel de l'énergie, le revenu réel et des degrés-jours de chauffage. Elle exprime aussi les parts de marché obtenues par chaque source d'énergie en fonction de la valeur retardée de la part de marché et des prix relatifs des différentes sources d'énergie. Les résultats de l'analyse présentent des élasticité-prix et des élasticité-revenu de la demande totale d'énergie pour les secteurs résidentiel, commercial et industriel inférieures à l'unité. L'intérêt de ce modèle est de permettre un usage facile pour procéder à des simulations en intégrant certaines variables exogènes additionnelles.

Mathias Ruth et Anthony D. Amato (2004) [35] explorent la sensibilité de la demande régionale d'énergie en réponse aux changements climatiques pour les secteurs résidentiels et commerciaux au Massachusetts. L'objectif de cet article est d'expliquer les variations de consommation d'électricité des clients domestiques et commerciaux desservis par le Commonwealth du Massachusetts en parallèle avec les différences climatiques enregistrées dans la région. Pour ce faire, Ruth et Amato ont procédé en deux étapes. En premier lieu, ils ont utilisé l'historique mensuel de la demande d'énergie des ménages et des commerces afin de déterminer la sensibilité de cette variable face aux changements climatiques, tout en tenant compte des facteurs socio-économiques tels que la dimension de la population et l'activité économique. En deuxième lieu, ils ont estimé la réaction de la demande d'énergie face à plusieurs scénarios de changements climatiques en utilisant la relation de sensibilité de l'énergie établie lors de l'étape 1. Les résultats obtenus démontrent que l'effet d'une grande déviation de la température par rapport à la normale mensuelle affecte la consommation d'énergie de façon importante. De plus, la variable de revenu annuel par individu n'est pas sensible au changement climatique. Par contre, le coefficient de la variable revenu annuel indique qu'une augmentation de 1000 \$ dans le revenu réel est associée à une augmentation de la demande d'électricité de 2,2% .

Guertin, Kumbhakar et Duraiappah (2003) [36] proposent un modèle permettant d'estimer la demande d'énergie de la clientèle résidentielle canadienne selon les usages d'énergie et le revenu des ménages. La demande d'énergie est divisée en trois catégories : le chauffage des locaux, le chauffage de l'eau et les appareils ménagers ainsi que l'éclairage. L'objectif de cet article est d'expliquer l'effet d'un changement dans le prix de l'énergie sur la consommation selon les différentes classes de revenu (faible, moyen, élevé) et les catégories d'utilisation, les variations de consommation d'électricité des ménages et la sensibilité des consommateurs résidentiels face au prix de l'électricité. Les auteurs modélisent la demande totale d'énergie à l'aide d'un modèle logarithmique double à forme réduite intégrant la fourniture d'équipement et le taux d'utilisation. La modélisation présente la consommation totale d'énergie en fonction du prix du combustible choisi, le prix d'un combustible alternatif, le revenu des ménages, la demande pour les appareils ménagers nécessitant du combustible pour son utilisation et des variables socio-économiques caractérisant les habitations

et les appareils ménagers. Les résultats de l'analyse présentent une différence distincte entre la tendance des dépenses énergétiques des trois groupes de revenu. Le groupe à faible revenu consomme 20% moins d'énergie et est plus sensible à un changement dans le revenu et dans le prix de l'énergie.

Jean-Thomas Bernard et Éric Genest-Laplante (1995) [37] proposent un modèle économétrique intégré de la demande québécoise d'énergie par secteur (résidentiel, commercial, et industriel) et par source d'énergie (charbon, produits pétroliers, électricité, et gaz naturel). L'objectif de cet ouvrage est d'introduire le concept d'élasticité de la demande en se concentrant sur le prix et étudiant les problématique de son mesurage par les méthodes économétriques courantes. Bernard et Genest-Laplante présentent la demande totale d'énergie par secteur en effectuant une modélisation à deux niveaux. La modélisation permet une possibilité de substituabilité entre les sources d'énergie. Le premier niveau présente la demande totale d'énergie en fonction de sa valeur retardée, du prix réel agrégé de l'énergie, du revenu réel et des degrés-jours de chauffage. Au second niveau, ils présentent les parts de marché de l'énergie pour chacune des sources. Les parts de marché sont exprimées en fonction de la valeur retardée de la part correspondante et des prix relatifs de chacune des sources. Le modèle est ensuite utilisé pour analyser six scénarios de prix pour la période s'échelonnant de 2000 à 2010. Les résultats de l'analyse de la demande totale d'énergie présentent un élasticité-prix et un élasticité-revenu de respectivement 0,278 et 0,142 pour le secteur résidentiel. La seconde partie de l'analyse, portant sur la prévision de l'évolution des prix de l'énergie, prévoit une augmentation annuelle du prix réel de l'électricité de 0,29 pour cent au cours de la période allant de 2000 à 2010.

III. Les Donnees Utilisees Et Les Variables Considerees

Dans cette section, nous présentons les différentes sources de données, les variables considérées et décrivons leurs comportements sur la période 1960 - 2017.

3-1 Sources des données et justification des variables considérées

Les données de cette étude sont issues de diverses sources. Premièrement, elles proviennent des fonds documentaires de certaines structures nationales en lien avec le secteur de l'énergie : l'Energie Electrique de Côte d'Ivoire (EECI)⁶ [38], la Compagnie Ivoirienne d'Electricité (CIE)⁷ [39], le Bureau National d'Études Techniques et de Développement (BNETD) [40] ex Direction et Contrôle des Grands Travaux (DCGTx), le Ministère du Pétrole et de l'Énergie [41], la Compagnie Ivoirienne de Production d'Electricité (CIPREL) [42], Cinergy[43], l'Autorité Nationale de Régulation de l'Electricité (ANARE) [44]. Deuxièmement, les données proviennent également des rapports de certains organismes et centres internationaux tels que la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO) [45], la Banque Mondiale (BM) [46]. Enfin, des articles et ouvrages sur l'énergie en général et l'électricité en particulier ainsi que sur l'économétrie ont été consultés.

Les variables utilisées portent sur la consommation⁸, le prix moyen et le nombre d'abonnés d'électricité basse tension ainsi que le PIB par habitant, l'indice des prix à la consommation et le taux d'électrification. Néanmoins, le choix de ces indicateurs découle en partie des limites des données et des difficultés de mesure.

La consommation d'électricité des ménages est représentée par celle de la basse tension qui, malgré certaines limites, donne une indication relativement pertinente du niveau de la demande des ménages.

Le premier déterminant de la consommation d'électricité des ménages utilisé dans cette étude est le prix moyen de l'électricité basse tension. Dans la théorie économique, le prix est un facteur explicatif déterminant de la demande, c'est-à-dire du niveau de la consommation, En outre, dans le secteur de l'électricité,

⁶ Société d'économie mixte, chargée de gérer le secteur électrique ivoirien depuis 1952 dans le cadre d'une concession qui lui confère le monopole du transport et de la distribution d'électricité.

⁷ Exploitant privé du secteur de l'électricité (CIE) en Côte d'Ivoire dans le cadre d'un contrat de concession, l'Etat restant propriétaire du patrimoine électrique.

⁸ Il s'agit de la consommation d'électricité des ménages connectés au réseau national géré initialement par l'Energie Electrique de Côte d'Ivoire (EECI), puis par la Compagnie Ivoirienne d'Electricité (CIE).

le tarif est une variable clé du fait à la fois de l'inélasticité de la demande et du rôle crucial de l'énergie électrique dans le bien-être des ménages.

Le nombre d'abonnés est un facteur explicatif évident du niveau de consommation. Plus le nombre d'abonnés est élevé, plus le niveau de consommation l'est également. Cette variable pourrait intéresser les fournisseurs d'électricité dans l'analyse des pertes et de la fraude.

Si le PIB par habitant, qui est indicateur pertinent du niveau de développement d'un pays, reflète relativement le niveau de vie et de bien-être de la population, il n'est qu'une moyenne qui masque donc les inégalités dans la répartition des revenus au sein de la population.

L'indice des prix à la consommation (IPC)⁹ est un indice synthétique calculé pour mesurer l'évolution générale des prix. En principe, il est déterminé pour mesurer l'inflation : il s'agit d'un indicateur qui permet d'estimer, entre deux périodes données, la variation des prix des biens et services consommés par les agents économiques sur le territoire. Il est intégré dans le cas de notre étude pour relativiser l'évolution des prix moyens de l'électricité et avoir une meilleure visibilité de la réalité.

Le taux d'électrification, qui est le rapport de la population ayant accès à l'électricité sur la population totale du pays, est un facteur significatif pour le niveau de consommation des ménages.

3-2 Evolution des données sur la période 1960-2017

Tableau 1 : Taux de croissance en moyenne annuelle (%)

Années	Consommation BT	PIB/Hb	Prix moyen de l'électricité BT	IPC	Nb d'abonnés
1960-2017	8,7	5,7	1,9	5,5	8,5
1960-1978	16,7	10,7	1,9	7,2	16,3
1978-1990	4,5	-4,1*	6,4	6,4	5,9
1990-1998	5,2	7,6	- 16,2	7,6	6,1
1998-2011	4,6	2,6	0,7	2,6	3,4
2011-2017	8,1	7	1,6	1,6	5,8

Source : Nos calculs à partir des données de l'étude

*le PIB/Hb décroît de ce taux entre les deux années

L'évolution des données nous permet d'identifier cinq phases principales qui sont en concordance avec l'évolution de la situation économique et socio-politique de la Côte d'Ivoire.

D'abord, de 1960 à 1978, le pays, ayant adopté à l'indépendance le « capitalisme d'Etat » comme mode de gouvernance publique, a bénéficié d'un contexte économique et politique stable et a connu un taux de croissance en moyenne annuelle de 11%. Cette croissance était basée principalement sur une agriculture d'exportation qui a soutenu les investissements en matière d'infrastructures y compris l'énergie. De ce fait, la première phase de construction du secteur électrique ivoirien¹⁰ se réalise par l'expansion rapide des moyens de production et organisé autour de la logique suivante : accroissement de la production d'électricité, progression du nombre d'abonnés, augmentation des ventes et du chiffre d'affaires, développement de nouveaux investissements. Ce faisant, les bons résultats économiques de la période ont « forgé » la capacité du régime à distribuer des bénéfices matériels à la population et par là, « engendré » des soutiens. En effet, malgré l'inégale répartition de la richesse nationale, tout le monde a gagné quelque chose dans ce développement. A la campagne, les chefs traditionnels, devenus planteurs, se sont enrichis, comme aussi les travailleurs immigrés du nord, venus d'une société traditionnelle et stagnante très pauvre. Du côté des intellectuels, des cadres et des hauts responsables de l'Etat, la participation à un enrichissement rapide a permis de faire taire les querelles politiques et les ambitions personnelles. Par conséquent, le PIB/Hb s'accroît de 10,7% en moyenne annuelle. En 1960, lorsque les nouvelles autorités ivoiriennes prennent les rênes de l'Etat, ils héritent simultanément d'une structure socio-économique déséquilibrée qui se caractérise particulièrement par des inégalités entre le monde rural et le milieu urbain, et entre les divers types de villes. A travers la politique tarifaire appliquée par l'EECI, les pouvoirs publics coloniaux, d'un côté, avaient aggravé ces déséquilibres (alors que l'industrie et les sphères urbaines sont privilégiées, le monde rural est encore délaissé). Ainsi, dans les perspectives de la planification, le désir de rééquilibrer la physionomie socio-économique du pays est officiellement affiché. Lorsqu'en 1964 le gouvernement ivoirien décide d'étendre la convention de concession de l'EECI à toutes les exploitations du pays dans le souci de développer l'électrification des autres régions, il est également conscient qu'une telle politique ne peut aboutir si elle ne s'accompagne d'une révision de la tarification en cours. Dans la foulée, il

⁹ Base 100 en 1960.

¹⁰ Elle correspond à une stratégie volontariste.

n'hésite pas alors, de prendre deux décisions majeures : premièrement, il requiert de l'ECCI une péréquation générale des tarifs de l'électricité sur l'ensemble du territoire national ; deuxièmement, une baisse de 5% est appliquée à tous les tarifs de l'énergie électrique : durant la période, les taux de croissance en moyenne annuelle du prix moyen et du nombre d'abonnés d'électricité basse tension sont respectivement de 1,9%¹¹ et 16,3% ! Si durant la période le taux d'électrification reste encore faible car la majeure partie de la population ivoirienne n'a pas accès à l'électricité, sa progression est toutefois remarquable : 17% en 1960 et 46% en 1978. Dans ces conditions relativement favorables, la consommation d'électricité des ménages s'accroît significativement : le taux de croissance en moyenne annuelle est de 16,7%.

Puis, au succès économique de la période 1960-1978, va se substituer une période de crise 1978-1990. Délibérément expansionniste, la stratégie volontariste précédente s'est en effet avérée très vulnérable dès que des difficultés importantes sont survenues. Pour être poursuivie avec succès et pour que les bénéfices tirés de la planification jouent à plein, cette stratégie supposait que l'environnement économique du secteur électrique reste stable et que la croissance s'effectue à un rythme élevé et régulier. Aussi bien le rythme optimal des investissements que le niveau des tarifs nécessitaient un accord étroit entre les réalisations et les prévisions. Par conséquent, le système électrique se dégrade sérieusement dans cette crise caractérisée, par un déficit extérieur lié à un surendettement et à la récession mondiale¹². La situation, qui va se détériorer avec les mesures d'austérité draconiennes des programmes d'ajustement structurel (PAS), n'est pas propice aux ménages. D'abord, concernant leurs revenus, les populations sont significativement touchées : ainsi, les fonctionnaires subissent des baisses de salaires importantes mais peuvent préserver leurs emplois ; en revanche, dans le secteur formel des entreprises privées, ce sont les salaires réels moyens qui sont préservés par le sacrifice de bon nombre d'emplois. Par conséquent, alors que le taux annuel moyen de croissance du PIB/Hb était de 10,7% entre 1960 et 1978, ce ratio décroît de 4,1% entre 1978 et 1990 ! De même, le taux annuel moyen de croissance du nombre d'abonnés basse tension passe de 16,3% sur la période 1960-1978 à 5,9% sur la période 1978-1990. En outre, compte tenu de l'impact de la crise économique sur l'évolution des prix des facteurs de production de l'électricité, trois hausses tarifaires contribuent à accroître significativement les prix moyens de l'électricité basse tension : le taux annuel moyen de croissance du prix moyen de l'électricité basse tension passe de 1,9% sur la période 1960-1978 à 6,4% sur la période 1978-1990¹³. La crise a également pour conséquence immédiate, le ralentissement de l'électrification des villages qui s'accompagne toutefois d'un recentrage des programmes sur les villes en raison, semble-t-il, de leur plus grande « solvabilité » : le taux d'électrification du pays passe de 46% en 1978 à 58,2% en 1990. En définitive, face à l'évolution relativement défavorable de toutes ces variables explicatives, le taux annuel moyen de croissance de la consommation d'électricité des ménages passe de 16,7% sur la période 1960-1978 à 4,5% sur la période 1978-1990.

Ensuite, entre 1990 et 1998, Au regard des mauvais résultats enregistrés par l'ECCI et des difficultés financières de l'Etat, de moins en moins capable de soutenir un secteur électrique défaillant, les autorités ivoiriennes décident de le réorganiser, sous l'impulsion des bailleurs de fonds internationaux et avec le concours de la SAUR¹⁴ et d'EDF¹⁵. Cette réforme, qui se traduit par la privatisation de l'exploitation du service de l'électricité en octobre 1990, a pour but d'assurer le redressement et l'amélioration des performances de ce secteur, avec la fin de l'intervention de l'Etat dans la gestion qui est dorénavant confiée à la CIE. Néanmoins, entre 1990 et 1993, les facteurs de la demande d'électricité, dans la continuité de la période précédente, se dégradent significativement à Abidjan comme dans les régions ivoiriennes. Ensuite, entre 1993 et 1998, on assiste à une phase de relance économique marquée par la dévaluation du franc CFA en janvier 1994¹⁶. A l'issue

¹¹ Ce taux est favorable à la consommation d'électricité des ménages car celui de l'IPC (7,2%) lui est largement supérieur.

¹² Entre autres, baisse des cours des matières premières, crise énergétique, etc.

¹³ Le même taux que l'IPC sur la période 1978-1990.

¹⁴ Filiale du groupe Bouygues.

¹⁵ Electricité de France.

¹⁶ C'est l'une des raisons principales de la hausse des prix : le taux annuel moyen de croissance de l'IPC passe de 6,4% sur la période 1978-1990 à 7,6% sur la période 1990-1998.

de l'ajustement monétaire, les nouvelles autorités ivoiriennes arrivent à maîtriser l'inflation, adoptent des mesures d'accompagnement (telles que le réajustement des salaires et le blocage des prix de certains biens), mettent en place un programme de développement baptisé « Eléphant d'Afrique » et accentuent le processus de privatisation entamé la période précédente. Dans le même temps, l'amélioration des cours mondiaux des cultures de rente accroît les revenus des paysans. Ces évolutions sont synonymes de reprise de l'activité économique dans les villes et les campagnes ivoiriennes¹⁷ et de l'amélioration de l'évolution de la demande territoriale d'électricité¹⁸. C'est dans cet environnement propice que, confronté à un risque de pénurie, le gouvernement ivoirien prend l'option de susciter l'investissement de deux producteurs indépendants d'électricité (CIPREL¹⁹ et Cynergie) qui, très rapidement, installe des moyens de production thermique. Cette situation, qui permet de rétablir l'équilibre offre-demande, permet au gouvernement ivoirien d'abaisser les tarifs de l'électricité²⁰ et de relancer progressivement le processus d'électrification rurale²¹.

En outre, entre 1998 et 2011, cette reprise de l'activité économique est freinée par le coup d'Etat du 24 décembre 1999 et la crise militaro-politique que traverse le pays depuis le 19 septembre 2002, avec la détérioration du climat des affaires, la fragilisation du tissu industriel, la délocalisation de nombreuses entreprises, la destruction ou la détérioration des infrastructures économiques et sociales, la paupérisation (Capri, 2017) [47] : Le taux annuel moyen de croissance du PIB/Hb passe de 7,6% sur la période 1990-1998 à 2,6% sur la période 1998-2011. De même, la crise a eu pour conséquence la division du pays en deux. De ce fait, les populations des zones centre, nord et ouest consommaient l'électricité mais ne payaient pas les factures car la CIE, chargée du recouvrement, avait fermé ses agences dans ses zones pour cause de sécurité. Ce qui a entraîné les conséquences suivantes : le taux annuel moyen de croissance du nombre d'abonnés passe de 6,1% sur la période 1990-1998 à 3,4% sur la période 1998-2011. En sus, l'arrêt des investissements, la détérioration des équipements mal entretenus et la baisse de la qualité de service font que l'équilibre offre-demande est rompu, et les autorités ont dû imposer des limitations à la consommation, à travers des mesures de rationnement, de délestages et autres. *In fine* la consommation d'électricité basse tension est pénalisée : le taux annuel moyen de croissance passe de 5,2% sur la période 1990-1998 à 4,6% sur la période 1998-2011. Il faut noter que paradoxalement, durant cette période trouble, contrairement aux années précédentes, l'électrification du pays est financée par l'Etat, alors que les années précédentes, il fallait majoritairement avoir recours à l'emprunt ; l'effort de l'Etat a porté ses fruits car le taux d'électrification passe de 60,1% en 1998 à 68% en 2011. Concernant, les prix moyens, s'ils ont augmentés jusqu'en 2003, pour permettre au secteur de limiter ses déficits par rapport à la crise, ils vont subir une baisse significative les années qui suivent compte tenu de l'amélioration progressive de la situation militaro-politique et la préparation des élections de 2010 : de ce fait, le taux de croissance en

¹⁷ Le PIB/Hb, qui avait baissé de 4,1% sur la période 1978-1990, a un taux annuel moyen de croissance de 7,6% sur la période 1990-1998.

¹⁸ Le taux annuel moyen de croissance de la consommation d'électricité basse tension passe de 4,5% sur la période 1978-1990 à 5,2% sur la période 1990-1998.

¹⁹ Compagnie Ivoirienne de Production d'Electricité

²⁰ C'est également une des mesures d'accompagnement de la dévaluation. Le prix moyen de l'électricité baisse de 16,2% sur la période 1990-1998 alors que le taux annuel moyen de croissance du nombre d'abonnés basse tension passe de 5,9% sur la période 1978-1990 à 6,1% sur la période 1990-1998.

²¹ Le taux d'électrification passe de 58,2% en 1990 à 60,1% en 1998.

moyenne annuelle du prix moyen est de 0,7% favorable à la consommation car l'IPC a un taux supérieur de 2,6%.

Enfin, la période 2011-2017 est marquée par la reconstruction post-crise et la relance de l'activité économique : Le taux annuel moyen de croissance du PIB/Hb passe de 2,6% sur la période 1998-2011 à 7% sur la période 2011-2017. Durant cette période relativement propice au retour des investisseurs, les autorités ivoiriennes vont mettre en place une stratégie « offensive » qui rappelle la stratégie « expansionniste » de la période 1960-1978, en prenant une panoplie de réformes dont l'un des enjeux principaux pour le secteur de l'électricité est l'ajustement des tarifs avec son corollaire qui est la libéralisation effective du secteur précité. En effet, en 2020, prendra fin le contrat de la CIE détentrice du monopole de la distribution et de la commercialisation de l'électricité en Côte d'Ivoire. Une date que le gouvernement veut mettre à profit pour libéraliser le secteur dans l'espoir de diminuer les coûts de facteurs. Néanmoins, durant la période, la hausse des factures d'électricité avaient suscité une grogne sociale finalement endiguée par le gouvernement qui a confirmé qu'à partir de 2016, il n'y aura pas de hausse des prix de l'électricité pour les deux années à venir mais que les hausses ne concerneront que les industriels. Il faut dire que cette hausse n'a été que « la goutte d'eau qui fait déborder le vase » car les Ivoiriens considèrent, en majorité, depuis l'arrivée de la CIE que la société est bel et bien un monopole privé qui en impose à sa clientèle et lui fait subir de nombreux désagréments : les délais de raccordement très longs, la mauvaise qualité de l'énergie distribuée, les problèmes de facturation entraînant un manque de confiance des abonnés de la CIE. De même, le manque de transparence dans la gestion de la CIE et surtout l'absence de communication avec la clientèle qui a un besoin criant d'informations, sont constamment décriés par cette dernière. Dans ce contexte particulier, le taux annuel moyen du prix moyen de l'électricité basse tension passe de 0,7% sur la période 1998-2011 à 1,6%²² sur la période 2011-2017. Dans la foulée, deux programmes majeurs vont être mis en place par le gouvernement : le Programme National pour l'électrification rurale (PRONER) et Programme Electricité Pour Tous (PEPT). Selon le ministre ivoirien du Pétrole et de l'Energie, Adama Toungara : *« malgré la mise en place de cet ambitieux programme (PRONER), nous constatons que les populations éprouvent d'énormes difficultés pour accéder à l'électricité à cause de la complexité des procédures et surtout des coûts élevés du branchement, de l'abonnement et du contrôle réglementaire. (...) C'est donc pour apporter pour apporter une réponse à ces difficultés qu'en complément du PRONER, le programme de l'électricité pour tous a été initié par le président Ouattara »*, a-t-il dit, précisant que *« cela va permettre d'électrifier tous les villages peuplés d'au moins 500 habitants et de raccorder environ 200 000 ménages par an pendant les six prochaines années contre 50 000 actuellement, et faire doubler le nombre d'abonnés qui passera à 2,4 millions en 2020 »*. Lancé officiellement en octobre 2014 à Odienné (Sienso) au nord du pays, le projet PEPT initié par l'Etat ivoirien, pour lutter contre la pauvreté et faciliter l'accès à l'électricité pour tous connaît un franc succès. Pour preuve, le cap du dix millièm client a été franchi un an après son lancement, comme on a pu le constater jeudi sur le site d'Anono extension, un quartier populaire de la commune de Cocody (Abidjan). Le programme a connu une forte accélération sur le mois de septembre avec plus de 6000 clients qui ont pu en bénéficier. Le Programme Électricité Pour Tous (PEPT) s'est vulgarisé d'abord auprès des ménages, pour sa simplicité, comme constaté dans ce quartier populaire d'Anono extension, où l'accès à l'électricité demeure l'une des principales difficultés, donnant occasionnellement lieu à des branchements anarchiques²³, dans les principales artères. Selon l'ensemble des personnes interrogées, les conditions souples constituent la principale raison de leur adhésion: le droit d'adhésion est à moindre coût (1000 FCFA), la non prise en compte du type de maison, la prise en charge des installations électriques intérieures des habitations. Les répercussions positives de la mise place de ces projets porteurs sont réelles : les taux annuel moyens de croissance du nombre d'abonnés et de la consommation basse tension passent respectivement de 3,4% et 4,6% sur la période 1998-2011 à 5,8% et 8,1% sur la période 2011-2017 ; le taux d'électrification passe de 68% en 2011 à 77% en 2017.

²² Le taux de l'IPC est identique sur la période.

²³ Cette situation, généralisée et récurrente depuis des « lustres » dans tous le pays, s'accroît pendant les périodes de crise.

IV. Analyse Econometrique²⁴

4-1 Description des variables

4-1-1 Présentation des variables utilisées

Variable Consommation des ménages

Ce sont les données relatives à la consommation annuelle d'électricité basse tension facturée sur le réseau national en Côte d'Ivoire pour la période débutant en 1960 et se terminant en 1960.

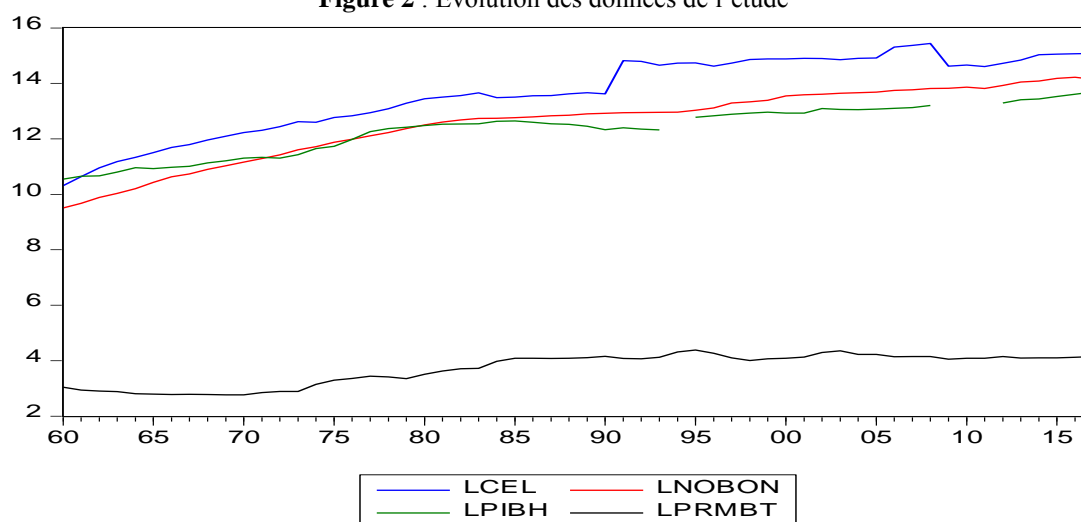
Variables explicatives

Ce sont les données relatives au prix moyen et au nombre d'abonnés de l'électricité basse tension, au PIB par habitant en Côte d'Ivoire pour la période débutant en 1960 et se terminant en 1960.

4-1-2 Représentation des variables utilisées

L'obtention de statistiques descriptives permet une première analyse des variables endogènes et exogènes. Ces dernières nous permettent d'observer l'évolution de chacune des variables incluses dans notre modèle, et d'en établir le niveau de corrélation.

Figure 2 : Evolution des données de l'étude



Source : Nos propres calculs à partir des données de l'étude

Ce graphique nous permet de conclure, que la relation entre la variable du logarithme du prix moyen et la variable du logarithme de la consommation d'électricité des ménages est négative. Cela implique que lorsque le prix moyen augmente, la consommation diminue. De plus, nous pouvons déduire de ce graphique que la corrélation qui existe entre la variable du logarithme du revenu et la variable de la consommation moyenne est

²⁴ Nous utilisons dans cette analyse les travaux des auteurs suivants : Braun and Mittni, (1993) [48], Clemente, Montanes and Reyes (1998) [49], Goodwin and Schroeder (1991) [50], Harris (1979) [51] et Johansen (1988) [52].

positive mais faible. Finalement, nous observons une relation positive entre les variables du logarithme du nombre d'abonné et du logarithme de la consommation d'électricité des ménages.

4-2 Méthodologie

4-2-1 Justification du choix du modèle

Dans cette étude nous optons pour le **modèle ARDL**. En effet, Le modèle Autoregressive Distributed Lag (ARDL) permet, d'une part de tester les relations de long terme sur des séries qui ne sont pas intégrées de même ordre et, d'autre part d'obtenir des meilleures estimations sur des échantillons de petite taille. De plus le modèle ARDL donne la possibilité de traiter simultanément la dynamique de long terme et les ajustements de court terme.

Il n'est pas nécessaire d'introduire beaucoup de variables explicatives dans le modèle puisque les variables dépendantes retardées peuvent servir à la place des variables omises le cas échéant. De ce fait, dans l'approche ARDL Bound testing, les variables dépendantes retardées et indépendantes retardées peuvent être introduites dans le modèle. Le terme « auto regressive » signifie que la variable dépendante retardée peut déterminer la variable dépendante présente alors que le terme « ditributed lag » se réfère au retard des variables indépendantes. Ainsi, cette technique peut être utilisée même si la variable indépendante n'entraîne pas une variation instantanée de la variable dépendante comme envisagé dans le modèle théorique.

4-2-2 Modélisation de la variable dépendante

La modélisation de la demande moyenne d'électricité, des consommateurs n'utilisant que l'électricité comme source d'énergie en Côte d'Ivoire est exprimée en fonction de sa valeur retardée, du prix moyen de l'électricité, du PIB par habitant, et du nombre d'abonnés

La demande moyenne d'électricité est exprimée ainsi : $CEL_t = h(LNOBON_t LPIBH_t LPRMBT_t)$

CEL_t = consommation moyenne d'électricité à l'année t

NOBON_t = Nombre d'abonné de l'année t

PIBH_t = PIB /tête de l'année t

PRMBT_t = prix moyen de électricité à l'année t

Pour des fins d'estimation, le modèle prend une forme logarithmique. Les variables de demande moyenne d'électricité et sa valeur retardée, le prix moyen de l'électricité et le PIB par tête. Par exemple, cette forme particulière permet de calculer directement les élasticités prix de la demande moyenne d'électricité. Puisqu'il existe des effets de changements de prix dans le temps, il est nécessaire de distinguer les élasticités de court terme des élasticités de long terme. L'introduction de variables retardées dans notre modèle permet d'intercepter les effets dynamiques qui s'étalent sur plusieurs périodes.

Cependant pour appliquer la méthode ARDL Bound testing, il faut être sure qu'il n'y a aucune variables I(2). Ainsi le modèle peut prendre la forme suivante :

$$\Delta CEL_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta CEL_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta LNOBON_{t-i} + \sum_{i=1}^p \lambda_i \Delta LPIBH_{t-i} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta LPRMB_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

4-3 Résultats économétriques

4.3.1. Test de racine unitaire

Les tests de stationnarité se résument dans le tableau ci-après.

Tableau 2 : Tests de racine unitaire

Variables	Séries en niveau			Séries en différence première		
	ADF CV	Tabulée au Seuil de 5 %	Prob	ADF CV	Tabulée au Seuil de 5 %	Prob
LCEL	-2.800927	-2.913549	0.0645	-7.457462	-2.914517	0.0000
LNOBON	-4.346454	-2.914517	0.0010			
LPIBH	-1.431406	-2.923780	0.5592	-4.370352	--2.923780	0.0000
LPRM	-0.917713	-2.913549	0.7756	-5.345376	-2.914517	0.0000

Source : L'auteur

A l'analyse du TABLEAU ci-dessus, les tests ADF de racine unitaire sur les séries ne permettent pas de rejeter l'hypothèse de stationnarité pour toutes les séries en niveau. Par contre, les résultats indiquent que les séries sont toutes intégrées d'ordre 1 c'est-à-dire I (1).

Ainsi aucune série n'est intégrée d'ordre deux, généralement noté I (2) ou plus, ce qui est important pour l'application de l'ARDL (nous l'avons précédemment mentionné).

4-3-2 Résultats du Bounds test

Le TABLEAU ci-dessous présente les résultats du test (Bounds test) et montre que la valeur de F= 5.933 dépasse largement celles des limites supérieures des valeurs critiques (même au seuil de 1%). De ce fait, on n'a qu'à rejeter l'hypothèse nulle de l'absence de relation de long terme et à conclure à l'existence d'une relation de long terme entre les deux séries étudiées.

Tableau 3 : Résultats du Bound test

Significance	I0 Bound	I1 Bound	F-statistic 5.933
10%	2.37	3.2	
5%	2.79	3.67	
2,5%	3.15	4.08	
1%	3.65	4.66	

Source : L'auteur

4-3-3 Résultats de l'utilisation du critère d'information schwarz

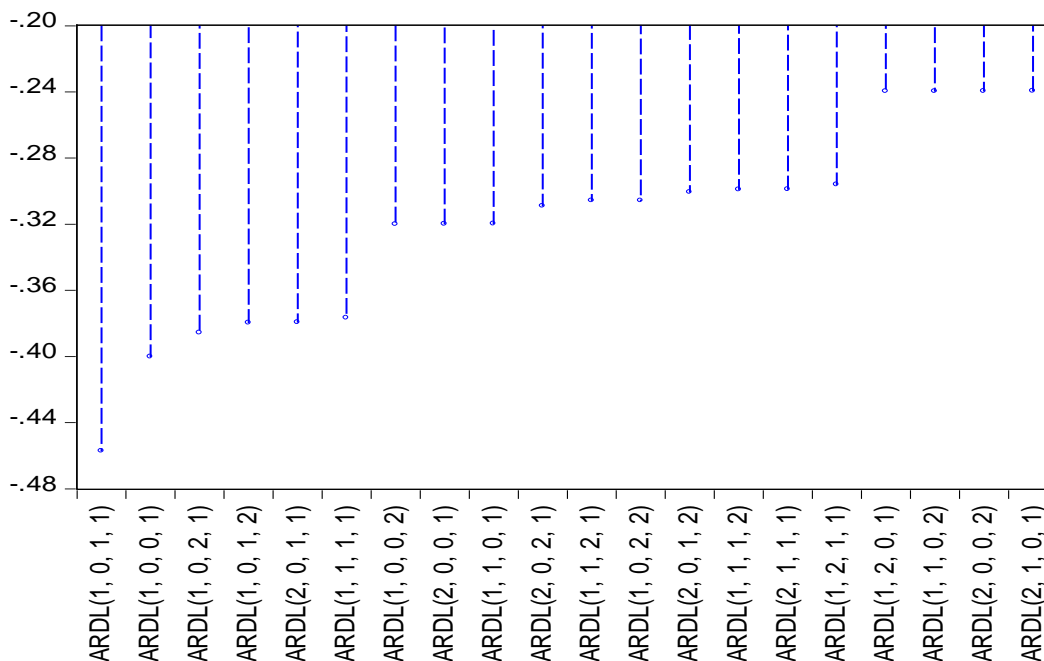
On s'est basé sur une modélisation ARDL pour expliquer la consommation d'électricité en termes des valeurs passées de ce ratio, ainsi que les valeurs actuelles et passées du nombre d'abonnés, du prix moyen, et du PIB/tête. Pour le choix du nombre des retards, nous avons utilisé le critère d'information schwarz (sic).

Tableau 4 : Le modèle ARDL ((1;0;1,1;1)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
LCEL(-1)	0.702976	0.083185	8.450783	0.0000
LNOBON	0.556652	0.168235	3.308769	0.0019
LPIBH	0.310066	0.313672	0.988502	0.3283
LPIBH(-1)	-0.775003	0.354030	-2.189089	0.0339
LPRMBT	-0.934977	0.293609	-3.184431	0.0027
LPRMBT(-1)	1.073883	0.273058	3.932800	0.0003
C	2.348406	0.763179	3.077136	0.0036

Source : L'auteur

Figure 3
Schwarz Criteria (top 20 models)



Ce graphique présente vingt meilleurs modèles selon le critère d'information schwarz, le modèle ARDL (2 ; 1 ; 0,1) correspond à la plus petite valeur de sic.

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob...
		1 0.033	0.033	0.0575	0.811
		2 -0.12...	-0.12...	0.8475	0.655
		3 -0.04...	-0.03...	0.9418	0.815
		4 -0.13...	-0.14...	1.9365	0.747
		5 -0.25...	-0.26...	5.7494	0.331
		6 -0.11...	-0.16...	6.4896	0.371
		7 -0.01...	-0.12...	6.5095	0.482
		8 0.116	0.021	7.3587	0.498
		9 0.015	-0.10...	7.3732	0.598
		1 ... -0.01...	-0.13...	7.3844	0.689
		1 ... 0.144	0.044	8.7833	0.642
		1 ... 0.008	-0.05...	8.7880	0.721
		1 ... -0.13...	-0.12...	10.015	0.693
		1 ... -0.07...	-0.13...	10.456	0.728
		1 ... 0.036	-0.03...	10.555	0.783
		1 ... 0.078	0.063	11.024	0.808
		1 ... 0.052	0.036	11.235	0.844
		1 ... -0.07...	-0.13...	11.715	0.862
		1 ... 0.054	-0.02...	11.957	0.887
		2 ... 0.094	0.101	12.727	0.889
		2 ... -0.03...	0.062	12.853	0.914
		2 ... -0.15...	-0.15...	15.214	0.853
		2 ... 0.034	-0.02...	15.323	0.883
		2 ... -0.13...	-0.17...	17.183	0.841

*Probabilities may not be valid for this equation specification.

Source : L'auteur

Les résultats de ce test suggèrent fortement qu'il n'y a aucune preuve d'autocorrélation dans les résidus du modèle, ce qui est primordiale pour la poursuite de nos estimations. Car s'il y a une autocorrélation des erreurs, les estimations des paramètres ne seront pas cohérentes, en raison des valeurs décalées de la variable dépendante qui apparaissent comme des variables explicatives dans le modèle.

4-3-4 Résultats des dynamiques à long terme et à court terme

Tableau 5 : Le test ARDL de Cointégration et la forme de long terme

Cointegrating Form				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LCEL(-1))	0.247284	0.063233	3.910687	0.0003
D(LNOBON)	0.563536	0.137468	4.099407	0.0002
D(LPIBH)	-0.088048	0.155143	-0.567531	0.5733
D(LPRMBT)	-0.843136	0.140435	-6.003765	0.0000
D(INDPMT)	0.002246	0.000165	13.599463	0.0000
CointEq(-1)	-0.437572	0.050277	-8.703308	0.0000

Cointeq = LCEL - (1.2042*LNOBON -0.2048*LPIBH -0.4087*LPRMBT + 0.0003*INDPMT + 2.3679)

Source : L'auteur

On désigne par D la différence première des variables considérées. Le terme cointeq(-1) correspond au résidu retardé issu de l'équation d'équilibre de long terme.

Tableau 6 : Coefficients de long terme

Long Run Coefficients				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNOBON	1.874094	0.394208	4.754075	0.0000
LPIBH	-1.565319	0.600804	-2.605372	0.0125
LPRMBT	0.467661	0.379511	1.232273	0.2244
C	7.906444	2.700917	2.927318	0.0054

Source : L'auteur

a) Relations de long terme entre les variables

Le terme CointEq (-1) correspond au résidu retardé issu de l'équation d'équilibre de long terme. Son coefficient estimé est négatif et largement significatif, confirmant ainsi l'existence d'un mécanisme à correction d'erreur. Ce coefficient, qui exprime le degré avec lequel la variable consommation d'électricité sera rappelée vers la cible de long terme, est estimé de -0,438 pour notre modèle ARDL, traduisant ainsi un ajustement à la cible de long terme relativement rapide.

Elle peut être également vue comme le pourcentage de déséquilibre qui est corrigé. Ainsi, on peut noter que 43,8% du déséquilibre de l'année antérieure est corrigé (i.e., tend vers l'équilibre de long terme) au cours du mois suivant, affichant ainsi une grande vitesse d'ajustement.

A long terme, une augmentation de 10 % au niveau du prix moyen d'électricité impliquera une réduction d'environ 9,46% de la consommation d'électricité.

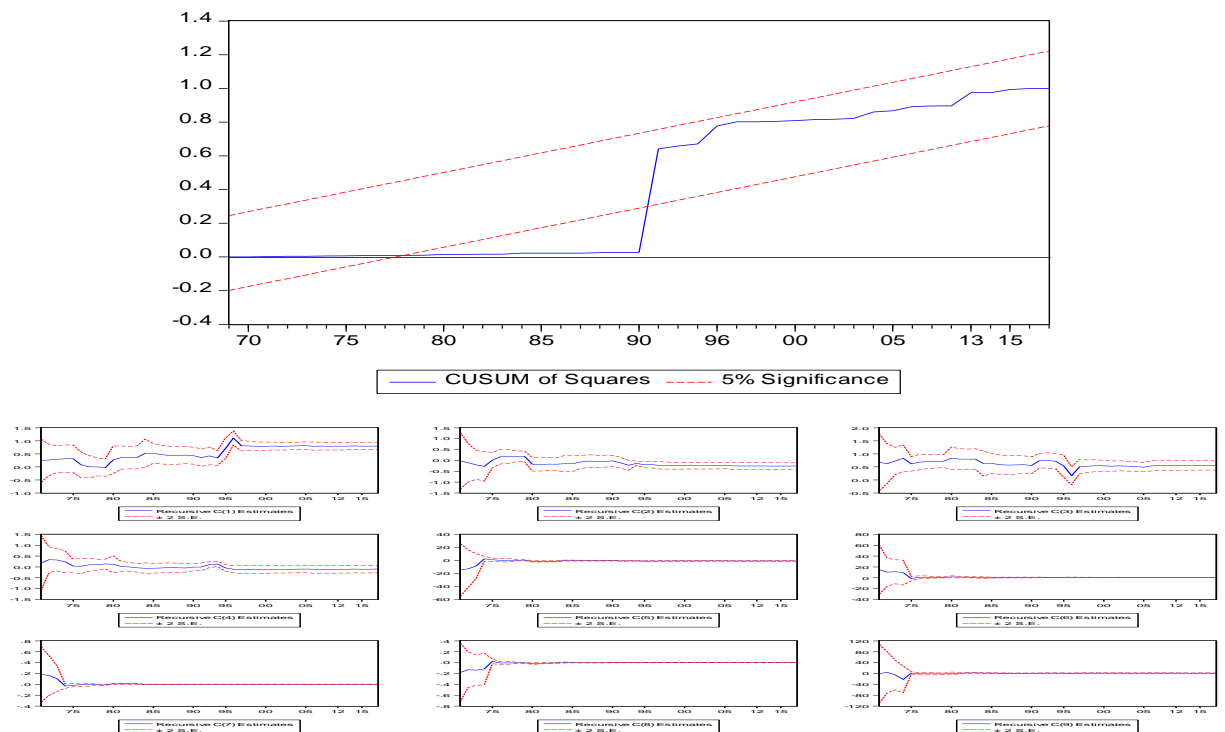
De même, on peut noter, se basant sur les résultats du modèle qu'une augmentation du nombre d'abonné de 10%, augmente la demande d'électricité de 5,13%, toutes choses étant égales par ailleurs.

b) Relations de court terme entre les variables

Les résultats de court terme montrent que consommation d'électricité dépend positivement de sa valeur passée et qu'il y a un impact négatif des prix moyens sur la demande d'électricité, mais les prix moyen de l'année t-1 ont un impact positif sur la consommation d'électricité de l'année t..

c) Tests de robustesse

Des tests de diagnostic ont été réalisés pour évaluer la robustesse de notre modèle: Le test du multiplicateur de Lagrange pour l'autocorrélation des résidus, le test de la forme fonctionnelle de Ramsey (RESET), le test de JarqueBera pour la normalité des résidus et un test d'homoscédasticité. Ci-dessous, les résultats de quelques tests qui montrent que les résidus présentent toutes les propriétés recherchées.



V. Conclusion

L'objectif de la présente étude est de faire une analyse descriptive et économétrique (entre 1960 et 2017) pour explorer la liaison causale entre la consommation d'électricité des ménages ivoiriens (captée par la consommation d'électricité basse tension) et ses déterminants, à savoir, le prix moyen et le nombre d'abonnés d'électricité basse tension ainsi que le revenu capté par le PIB/Hb.

L'évolution descriptive des données a d'abord montré cinq faits majeurs (TABLEAU 1) :

- entre 1960 et 2017, les variables présentent des évolutions de long terme caractérisées par un trend général à la hausse ;
- à chaque période, la consommation et le nombre d'abonnés ont des évolutions quasi similaires ;

- durant, les deux périodes de politique « expansionniste » du secteur de l'électricité, à savoir, 1960-1978 et 2011-2017, les variables ont une meilleure « évolution » avec un net avantage pour la première période ;
- durant les périodes de crise, à savoir 1978-1990 (crise économique) et 1998-2011 (crise militaro-politique, les évolutions des variables sont relativement moins bonnes ;
- deux variables vont connaître une évolution décroissante : le PIB/Hb en 1978-1990 et le prix moyen de l'électricité en 1990-1998.

L'analyse économétrique visait à examiner le niveau auquel la consommation d'électricité et des facteurs explicatifs susmentionnés sont intégrés l'un par rapport à l'autre. Pour atteindre l'objectif de l'étude, l'approche de cointégration ARDL bound testing a été utilisée comme cadre d'analyse. Le choix d'une telle approche est dû au fait qu'il y ait une sorte d'incertitude qui est soulevée - par les différents tests de stationnarité utilisés- en ce qui a trait au vrai ordre d'intégration des séries. Les résultats de l'étude montrent que les séries sont intégrés, et ceci, à court terme ainsi qu'à long terme. La transmission est, par contre, relativement importante à long terme, ce qui confirme la loi du prix unique²⁵. Cette analyse montre qu'à court terme, la consommation d'électricité, d'une part, dépend positivement de sa valeur passée et de celle du prix moyen, et d'autre part, a une relation négative avec le prix moyen ; à long terme, il existe toujours une relation négative entre la consommation et le prix moyen, mais par contre, une relation positive entre la consommation et le nombre d'abonnés.

Les résultats obtenus après les analyses conduisent à formuler les recommandations de politiques énergétiques ci-après.

Préalablement, nous pensons qu'en termes de politique énergétique, il faut abandonner les solutions unilatérales aux problèmes de l'énergie. De ce fait, il est important, pour les responsables du secteur, d'associer, « sans discrimination », l'approche rétrospective à l'approche prospective dans sa recherche de la planification « idéale » du secteur électrique pour répondre aux exigences de la demande des ménages. En effet, à notre humble avis, ces deux moyens, qui sont complémentaires et ont été largement éprouvés dans certains pays, ont fourni des outils de travail originaux et féconds, et ont permis de tirer profit de la réflexion interdisciplinaire. Il ne faut pas ignorer le fait que la connaissance, comme le projet politique, sont le résultat d'un processus de recherche interactif entre le passé et le futur. Mais l'un des points à souligner est l'absence de rigueur scientifique et de justification empirique qui caractérise un certain nombre d'analyses rétrospectives et prospectives. De ce fait, en optant pour celles-ci, les responsables du secteur doivent éviter de faire preuve de laxisme car tout centre de décision qui est confronté à l'avenir se trouve partagé entre deux écueils : l'un d'accorder une foi excessive aux projections mécaniques du passé, l'autre de se complaire dans des perspectives sans date, sans substance et sans contours...

De même, il est nécessaire de suivre rigoureusement l'évolution du secteur électrique pour formuler un programme pertinent de développement et si possible anticiper les difficultés majeures qui peuvent être liées à l'approvisionnement en électricité des ménages. A ce sujet, il est important de noter que trop souvent, les prévisions et les évaluations dépendent de la situation du moment et qu'il suffit d'un changement conjoncturel pour qu'elles soient révisées. Ainsi sur des points clefs, les événements de court terme ont induit des politiques reléguant au dernier plan l'analyse des évolutions de long terme. Or les résultats de nos travaux montrent bien que dans le court et long terme l'évolution du tarif influence la consommation d'électricité des ménages, et dans le long terme, l'évolution du nombre d'abonnés impacte positivement celle de la consommation d'électricité des ménages.

D'un point de vue général, il est bon de souligner que les mesures influençant la consommation des ménages sont de nature technique, comme par exemple les coupures télécommandées des pointes, de nature économique, par exemple la tarification, et de nature commerciale, le marketing. Elles sont destinées, soit à augmenter ou diminuer les taux d'accroissement annuels de la consommation, soit à modifier le profil du diagramme de charge, etc. Sans oublier que l'une des clés de la réussite d'une telle politique est de prendre en compte certaines variables qui conditionnent sa mise en œuvre efficiente : les contraintes techniques et financières ; le contexte économique, sociopolitique et environnemental ; l'incertitude...

Dans le cas de notre étude, nous préconisons particulièrement pour la mise en place d'une politique tarifaire « idoine », compte tenu de la relation qui existe entre le prix et la consommation d'électricité, les approches suivantes :

- la communication et la transparence doivent être une des priorités des responsables du secteur (Etat, entreprises d'électricité, autorité de régulation, etc.) : campagnes d'information, de sensibilisation et de

²⁵ En économie, la loi du prix unique (en anglais, Law of one price : LOOP) est une théorie économique stipulant que dans un marché efficient, chaque bien identique doit avoir le même **prix** en tout point de ce marché

concertation avec tous acteurs du secteur, de l'opérateur aux consommateurs en passant par le régulateur et l'investisseur afin que, par exemple une hausse ou une baisse tarifaire ne soit pas considérée comme une « injustice » pour telle ou telle partie !

- mettre en place une politique prônant les « vertus » du rapport qualité-prix qui permettrait aux abonnés (actuels ou potentiels) de comprendre que la continuité de l'alimentation en électricité a des coûts que doit couvrir l'entreprise d'électricité et qui nécessitent régulièrement un réajustement des tarifs de l'électricité ;
- mettre en place des mécanismes de fidélisation des consommateurs d'électricité afin que le prix de l'électricité ne soit plus une contrainte facteur d'exclusion ;
- Améliorer sur tous les aspects, le système de tarification et de facturation pour que, non seulement, les ménages puissent faire les meilleurs choix, mais aussi que ces derniers ne soient pas victimes de l'incompétence, la mauvaise foi et de la « capture » du personnel (à tous les niveaux de la hiérarchie) de l'entreprise d'électricité (ces derniers devraient suivre des formations spécifiques pour la circonstance) ;
- enfin, il est souhaitable de mettre fin au monopole de la CIE, car en terme de prix la concurrence « vraie » a souvent fait ses preuves tout en émettant certaines réserves sur la question.

Ensuite, il est « vital » de mener une politique dynamique d'accroissement de la consommation des ménages en menant une politique de marketing significativement efficace dont le but majeur serait d'accroître de manière « exponentielle » le nombre d'abonnés au réseau national :

- électrifier les zones et régions encore « orphelines » de la « manne » électrique ;
- réduire le coût de l'abonnement pour les populations les plus défavorisées ;
- faciliter les mécanismes et procédures physiques d'accès au réseau (présence du réseau, raccordement, branchement, abonnement, etc.) ;
- intensifier le Programme Electricité Pour Tous (PEPT), qui vise à raccorder en moyenne, 200.000 ménages par an, sur la période 2014-2020, et dont l'objectif est que l'accès à l'électricité ne soit plus un luxe en Côte d'Ivoire ;
- mettre en place des mécanismes de fidélisation des consommateurs d'électricité afin de les dissuader à utiliser d'autres formes d'énergies que l'électricité du réseau national ;
- améliorer l'action commerciale qui a un impact significatif sur la demande d'électricité ; à ce sujet, plusieurs actions conjuguées rapprocheront l'exploitant du secteur de l'électricité et ses clients : le respect des délais, l'écoute du client, la réduction de l'attente aux guichets, les paiements électroniques, etc.
- enfin, en ce qui concerne l'analyse de la consommation des ménages, il faudrait procéder à la réalisation d'études détaillées sur la consommation d'électricité, en vue de mieux appréhender ses déterminants technologiques, économiques et sociaux pour mieux orienter aussi bien les politiques sectorielles que la politique de développement économique et social du pays.

References

- [1]. G. S. Becker, *The Economic Approach of Human Behaviour*, University of Chicago Press, 1976.
- [2]. J.M. Keynes, *Théorie générale de l'emploi de l'intérêt et de la monnaie*, (Payot, 1969).
- [3]. A.C. Pigou, *Essays in Economics*, *Revue économique*, vol. 5, n° 4, 1954, pp. 655-656.
- [4]. J.S. Duesenberry, *Income, Saving and the Theory of Consumer Behavior*, Harvard University Press, 1949.
- [5]. M. Friedman, *A Theory of the Consumption Function*, 1957.
- [6]. L.M. Sinsin, *Economie de l'énergie et accès à l'électricité : Trois essais sur le Bénin*, (Université Paris-Dauphine, Thèse de doctorat ès Sciences Economiques, 2017).
- [7]. Wanko, *La tarification progressive linéaire par blocs pourrait-elle être le bon remède à la précarité énergétique*, Décembre 2014.
- [8]. T. Brown and A. Faruqi, *Structure of electricity distribution network tariffs : recovery of residual costs*, *Prepared for the Australian Energy Market Commission. The Brattle Group*, 2014.
- [9]. A.S. Alinsato, *Problématique du secteur de l'électricité au Bénin*, 2011.
- [10]. World Bank, *Power Tariffs*, 2011.
- [11]. B. Lin and Z. Jiang, *Designation and influence of household increasing block electricity tariffs in china*, *Energy Policy*, 42, 2012, pp. 164-173.
- [12]. C. Crampes and J.M. Lauzachmeur, *Tarif progressif, efficience et équité : Redistribution et distorsions tarifaires*, *Institut d'économie industrielle*, 58, 2012.
- [13]. C. Crampes and J.M. Lauzachmeur, *Tarif progressif, efficience et équité*, *Revue d'économie industrielle*, (4), 2014, pp. 133-160.
- [14]. K.W. Chian, *A new electricity tariff in brunei darussalam : welfare implications for households*, *Journal of Southeast Asian Economies (JSEAE)*, 31(2), 2014, pp. 276-291.
- [15]. G. Du, W. Lin, C. Sun and D. Zhang, *Residential electricity consumption after the reform of tiered pricing for household electricity in china*, *Applied Energy*, 157, 2015, pp. 276-283.
- [16]. X. He and D. Reiner, *Electricity demand and basic needs : Empirical evidence from china's households*, *Energy Policy*, 90, 2016, pp. 212-221.
- [17]. S. Borenstein, *The redistributive impact of nonlinear electricity pricing*, *American Economic Journal : Economic Policy*, 4(3), 2012, pp. 56-90.
- [18]. UPDEA, *Etude Comparative des Tarifs d'Electricité pratiqués en Afrique*, Décembre 2009.
- [19]. L. M. Mimmi and S. Ecer, *An econometric study of illegal electricity connections in the urban favelas of belo horizonte, brazil*, *Energy Policy*, 38(9), 2010, pp. 5081-5097.

- [20]. Institut de Statistique du Bénin , Enquête sur les ménages, 2015.
- [21]. R.F. Engle, C.W.J. Granger and J.J. Hallman, Merging Short-and long-run Forecasts- An application of Seasonal Cointegration to Monthly Electricity Sales Forecasting, *Journal of Econometrics*, vol. 40, 1989, pp. 45-62.
- [22]. G.S. Maddala, R.P. Trost, H.Y. Li and F. Joutz, Estimation of Short-Run and Long-Run Elasticities of Energy demand from Panel Data Using Shrinkage Estimation, *Journal of Business and Economics Statistic*, vol. 15, n° 1, jan 1997, pp.90-100.
- [23]. J. Xiashuang, Analyse du marché de l'électricité en Chine et estimation des élasticités de la demande, (HEC Montréal, mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de maîtrise ès Sciences, novembre 2008).
- [24]. B.Q. Lin, Electricity Demand in the Peoples's Republic of China: Investment Requirement and Environnement Impact, ERD Working Paper Series, n° 37, March 2003, Asian Development Bank.
- [25]. P. Holtedahl et F. Joutz, Residential Electricity demand in Taiwan, *Energy Economics*, vol. 26, 2004, pp. 201-224.
- [26]. R. Bourbonnais, *Econometrie*, (Paris, Dunod, 2005).
- [27]. R. Capri, (2016), Analyse des déterminants de la consommation d'électricité dans le secteur industriel en Cote d'Ivoire, *Cahiers Ivoiriens de Recherche Economique et Social*, n° Z, 2016, pp. 31-54.
- [28]. C.V. Hirschchhausen, and M. Andres, Long-Term Electriciy Demand in China-from quantitative to qualitative Growth?, *Energy Policy*, vol. 28, 2000, pp. 231-241.
- [29]. OCDE, Questionnaire de l'OCDE relative aux indicateurs de la réglementation, 1998.
- [30]. G.M. Lloyd et al, Using Spreadsheet Simulation to Generate a Distribution of Forecasts for Electric Power Demand, *J.Opl Res. Soc.*, vol. 42, n° 11, 1991, pp. 931-939.
- [31]. A. Dubreuil, Clientèle Résidentielle du Québec, (Université de Montréal, Rapport de recherche en vue de l'obtention du grade de Maîtrise ès Sciences EN Sciences Economiques, 2005)
- [32]. P.C. Reiss and M. W. White, Household Electricity Demand, (Stanford University, 2004).
- [33]. J-T. Bernard, and al., Quebec Residential Electricity Demand: A Microeconomic Approach, *The Canadian Journal of Economics*, Vol 29, No 1,1996, pp. 92-113.
- [34]. J-T. Bernard, Un modèle Intégré de la Demande Totale d'Énergie : Application à la Province de Québec, (Green, Université Laval, 2000).
- [35]. M. Ruth, and A.D. Amato, Regional Energy Demand Responses to Climate Change: Methodology and Application to the Commonwealth of Massachusetts", University of Maryland, 2004.
- [36]. C. Guertin, et al, Determining Demand for Energy Services: Investigating income-driven behaviours, State University of New York at Binghamton, 2003.
- [37]. J-T. Bernard et E. Genest-Laplante, Les élasticités-prix et revenu des demandes sectorielles d'électricité au Québec : revue et analyse, (GREEN, Département d'économique, Université Laval, 1995).
- [38]. EECI, Rapports annuels, (Abidjan, 1960-1991).
- [39]. CIE, Rapports annuels, (Abidjan, 1992-2017).
- [40]. BNETD, Rapports d'activité, (Abidjan, 1990-1998).
- [41]. Ministère du Pétrole et de l'Énergie, (Abidjan, Document de travail, 2016-2017).
- [42]. CIPREL, Rapports d'activité, (Abidjan, 1999-2017).
- [43]. Cinergy, Rapports d'activité, (Abidjan, 2000-2017).
- [44]. ANARE, Rapports d'activité, (Abidjan, 1999-2016).
- [45]. BCEAO, Statistiques économiques 1960-2015
- [46]. Banque Mondiale, Statistiques des rapports sur le développement 1978-2015.
- [47]. R. Capri, Development of the Electricity Sector and Economic Growth in Cote D'ivoire between 1960 And 2008, *IOSR Journal of Economics and Finance*, Vol. 8, Issue 4, Ver. II, Jul.-Aug. 2017, pp. 54-66.
- [48]. P.A. Braun and S. Mitni, Misspecifications in vector autoregressions and their effects on impulse responses and variance decompositions, *Journal of econometrics*, 59(3), 1993, pp. 319-341.
- [49]. J. Clemente, A. Montanes and M. Reyes, Testing for a unit root in variables with a double change in the mean, *Economics letters*, 59(2), 1998, pp. 175-18.
- [50]. B.K. Goodwin and T.C. Schroeder, Cointegration tests and spatial price linkages in regional cattle markets, *American journal of agricultural economics*, 73, 1991, pp. 452-464.
- [51]. B. Harris, There is method in my madness: or is it vice versa, *Food research institute studies*, 17, 1979, pp. 197-218.
- [52]. S. Johansen, Statistical analysis of cointegration vectors, *Journal of economic dynamics and control*, 12(2), 1988, pp. 231-254.

Roger CAPRI. “ Analyse Des Determinants De La Consommation D'électricite Des Menages En Cote D'ivoire Entre 1960 Et 2017 Analysis of Determinants of the Electricity Consumption of Households in Cote D'ivoire Between 1960 And 2017.” *IOSR Journal of Economics and Finance (IOSR-JEF)* , vol. 10, no. 3, 2019, pp. 44-66.