

## Rationnement de l'Offre d'Electricité et Comportements des Ménages au Bénin

### Rationing of the Electricity Supply and Household Behavior in Benin

Dèdjinou V. F. Serge<sup>1\*</sup>, Agbodji A. Ega<sup>2</sup>, Igué B. Charlemagne<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Université d'Abomey Calavi (Bénin), [dedjinous@yahoo.fr](mailto:dedjinous@yahoo.fr)

<sup>2</sup> Université de Lomé (Togo), [adagbodji@yahoo.fr](mailto:adagbodji@yahoo.fr)

<sup>3</sup> Université d'Abomey-Calavi (Bénin), [charlyigue@yahoo.fr](mailto:charlyigue@yahoo.fr)

Reçu le:16/06/2022

Accepté le:28/06/2022

Publié le:15/07/2022

---

#### Résumé :

Les caractéristiques de l'offre et les capacités de production justifient l'absence de fiabilité de l'approvisionnement en électricité au Bénin. Dans cet article, nous avons analysé les effets des distorsions de l'offre d'électricité sur le bien-être des ménages. A partir d'un modèle d'utilité aléatoire, nous avons analysé les comportements des ménages sous rationnement. En absence de substituts, nous supposons que les ménages sont dans l'attente et sont disposés à payer pour une amélioration de l'approvisionnement en électricité. L'analyse descriptive des données de l'Enquête sur la Consommation d'Electricité au Bénin (ECEB) révèle une mauvaise qualité de la fourniture des services énergétiques sur le réseau national de distribution et l'analyse économétrique a révélé les facteurs influençant le consentement à payer des ménages pour un meilleur approvisionnement en électricité.

**Mots-clés :** électricité, fiabilité, rationnement, services énergétiques, consentement à payer

#### Abstract:

The characteristics of the supply and the production capacities justify the unreliability of the electricity supply in Benin. In this article, we have analyzed the effects of electricity supply distortions on household welfare. Using a random utility model, we analyzed the behavior of households under rationing. In the absence of substitutes, we assume that households are expecting and willing to pay for an improved electricity supply. The descriptive analysis of data from the Survey on Electricity Consumption in Benin (ECEB) reveals poor quality of energy service provision on the national distribution network and the econometric analysis revealed the factors influencing the consent to paying households for a better electricity supply.

**Keywords :** electricity, reliability, rationing, energy services, willingness to pay

---

\*Auteur correspondant .

## 1. Introduction

Le rationnement est l'un des systèmes alternatifs d'allocation d'un bien. C'est la distribution contrôlée de ressources, de biens ou de services rares ou une restriction artificielle de la demande (Gilbert et Klemperer, 2000; Munro, 2020). Le rationnement de l'offre d'électricité est une approche de gestion de la demande pour assurer l'approvisionnement en électricité (en période de pointe par exemple). À partir des travaux fondateurs d'Aschauer (1989), il existe une littérature croissante sur l'impact des infrastructures sur la croissance de la production. Bien qu'il existe une littérature active sur les effets des infrastructures sur divers aspects de la croissance, il y a eu relativement peu de recherches sur la manière dont les infrastructures (l'électricité), affectent le comportement des ménages. Beaucoup de ménages dans les pays en développement n'ont pas accès ou reçoivent une alimentation rationnelle et intermittente (Burgess et al., 2019a). Les ménages rationnés hors réseau se rabattent sur des alternatives coûteuses telles que l'énergie solaire, l'essence, le diesel (Burgess et al., 2019b).

Au Bénin, le taux d'électrification en milieu rural est très faible et inférieur à 7% en 2015 selon l'Autorité de Régulation d'Electricité. En zone urbaine où ce taux est relativement un peu élevé, le réseau n'alimente pas tous les ménages. Différents facteurs sont susceptibles d'expliquer cette faible capacité de production en électricité du pays. Les lignes électriques du pays sont pour la plupart aériennes et sous dimensionnées par rapport aux charges à transiter du fait de la forte demande. De plus, la construction de certaines lignes constituant le réseau national de distribution de la Société Béninoise d'Énergie Électrique (SBEE) date de plus d'une trentaine d'années. Cette vétusté est souvent à l'origine de plusieurs dysfonctionnements : saturation des réseaux conduisant à des baisses de tension, développement anarchique des réseaux de fortune (toiles d'araignée) au sein des quartiers par les ménages, l'accroissement des pertes en lignes (18%) et de longues interruptions d'électricité qui engendrent des dommages aux populations. Aussi, le réseau étant de type Hessien est instable, et il subit les intempéries de la nature (pluie, foudre, etc). De même, être raccordé au réseau et avoir un compteur ne signifient pas avoir un accès adéquat à l'électricité : tension adéquate, bonne qualité et distribution continue. Ce manque de fiabilité dans la fourniture des services d'électricité engendre des inégalités socio-spatiales, affecte le bien-être des ménages et traduit un besoin d'investissement optimal en capacités de production. Les attentes et la demande d'électricité depuis plusieurs années dépassent l'offre (Agbandji et al., 2020). La faiblesse de l'offre d'électricité induit le Bénin dans une grande dépendance vis-à-vis de ses pays importateurs et par ricochet place les ménages dans une situation de vulnérabilité énergétique caractérisée par des coupures fréquentes sur le réseau de distribution (Sinsin, 2017). Le rationnement traditionnel d'électricité qui s'observe pendant les périodes de pointe au Bénin, restreint chaque ménage à une faible consommation d'électricité.

Le problème qui se pose est donc de savoir comment répartir une offre limitée entre plusieurs ménages. Ce problème implique à la fois l'offre d'électricité qui n'est pas constante et la demande des ménages. L'enjeu théorique du problème est le rôle de fournisseurs (SBEE) qui ne peuvent assurer le service à tous et peuvent adopter des politiques tarifaires ou quantitatives pour répondre à ces interruptions d'offre et celui des ménages qui selon le coût d'opportunité de leur temps peuvent adopter des attitudes

différentes: substituts ou attente. Est-ce que le rationnement de l'offre d'électricité ne reflète pas une défaillance du système d'approvisionnement ? Cette étude révèle les préférences des ménages par rapport à la fourniture des services énergétiques et les conditions de maximisation de leurs utilités sous rationnement.

L'objectif de cet article est d'analyser les effets des distorsions de l'offre d'électricité sur le bien-être des ménages en estimant le Consentement à Payer (CAP) pour une amélioration de l'approvisionnement en électricité. Il est organisé en cinq sections. La seconde section développe les considérations théoriques de l'analyse du rationnement, la troisième aborde la méthodologie d'analyse du rationnement, la quatrième présente les résultats des analyses descriptives et économétriques. La cinquième section conclut et propose des politiques.

## 2. Revue de littérature

Le rationnement des biens soulève pour la théorie économique la question de l'analyse du comportement économique dans un environnement institutionnel différent d'un marché de concurrence pure et parfaite. La question devient plus impérieuse car dans certains pays, le rationnement est plus qu'une mesure temporaire en cas de chocs exogènes et parce qu'ailleurs les situations d'urgence qui peuvent donner lieu à un rationnement semblent être de plus en plus fréquentes (Tobin, 1952). Dans le cas de la consommation d'électricité, les capacités de production sont éprouvées durant les périodes de pointe ; ce qui provoque des congestions ou rupture d'approvisionnement sur le réseau de distribution. Cette situation amène l'opérateur du réseau à recourir au rationnement de l'offre pour limiter la demande et répartir l'électricité entre les consommateurs. En d'autres termes, les arguments en faveur du rationnement dépendent du coût d'accès au bien et non du bénéfice marginal tiré d'une unité consommée du bien (Munro, 2020).

La théorie économique distingue plusieurs types de rationnement. On distingue entre le type de rationnement pratiqué dans l'économie de marché ordinaire par le biais des prix et des revenus et le type de rationnement administré qui est une intervention visant à contrôler l'offre et la demande d'un bien sur un marché (Gilbert et Klemperer, 2000; Staehle, 1943). Le rationnement de l'offre d'un bien donné semble assez simple et, dans le cas où ce bien ne possède pas de substituts proches. Sinon, par rapport à ces substituts, il faut tenir compte de l'effet du rationnement du bien sur les substituts concernés. Si la consommation d'un bien doit être réglementée dans un pays, il peut s'avérer nécessaire de réglementer également la consommation de tous les substituts proches. La demande pour ces substituts proches augmentera à mesure que la consommation du bien sera réglementée et, en l'absence de réglementation, leurs prix augmenteront. Dans la mesure où ils sont considérés comme des substituts supérieurs, l'effet de l'ajustement par les prix retombera principalement sur les classes de consommateurs les plus riches. S'ils sont des substituts inférieurs, la hausse des prix sera préjudiciable aux consommateurs les plus pauvres (Staehle, 1943).

### 3. Méthodologie et données

#### 3.1. Cadre empirique

Nos analyses empiriques suivent celles de Cranfield et Magnusson (2003). Le CAP prend la forme d'une variable à réponses multiples qui a un ordre intrinsèque. À ce titre, des modèles de réponses qualitatives ordonnés doivent être utilisés. Ainsi, l'estimation du modèle d'utilité aléatoire par un probit ordonné repose sur l'hypothèse que le CAP peut être écrit en utilisant une variable latente comme suit:  $CAP^* = X'\beta + \varepsilon$  où  $CAP^*$  est le CAP latent des ménages (ou non observé représentant la propension du ménage  $i$  à être d'accord avec le programme d'amélioration de l'approvisionnement en électricité) dépend linéairement de  $X$ , un vecteur de variables censées influencer le CAP,  $\beta$  est un vecteur de paramètres reflétant la relation entre le CAP et les variables dans  $X$ , et  $\varepsilon$  est un terme d'erreur distribué de façon indépendante et identique avec zéro comme moyenne et une variance égale à un (Aitchison et Silvey, 1957). Si le  $CAP^*$  d'un ménage se situe dans une certaine plage, on lui attribue une valeur numérique qui reflète la catégorie dans laquelle se situe son CAP non observé. En particulier, si  $\gamma_{j-1} < CAP^* < \gamma_j$  pour tout  $j = 1, \dots, J$ , où  $j$  est la catégorie de CAP sélectionnée par le répondant, et  $\gamma_k$  sont les catégories de paramètres de seuil. Les paramètres de seuil représentent des points où le changement de service public est suffisamment élevé pour mériter qu'un consommateur soit disposé à payer plus pour une meilleure fourniture d'électricité. Bien que les paramètres de seuil ne soient pas observés, ils peuvent être estimés statistiquement. De plus,  $-\infty = \gamma_0 < \gamma_1 < \dots < \gamma_J = +\infty$  avec  $\gamma_1$  étant égal à zéro lors de l'estimation. La probabilité qu'un CAP soit dans l'une des  $J$  catégories finies peut désormais s'écrire :

$$\Pr(CAP = j - 1) = \Phi(\gamma_j - X'\beta) - \Phi(\gamma_{j-1} - X'\beta), \forall j \in J \quad (4)$$

où  $\Phi(\cdot)$  est une fonction de densité cumulative, qui mesure la probabilité que le CAP soit inférieur au niveau seuil respectif. Les fonctions logistiques ou de densité normale standard sont normalement utilisées dans de telles situations. Les deux densités sont des courbes symétriques et en forme de cloche, bien que la distribution logistique ait des queues plus lourdes que la normale standard (Greene, 2011). Puisque les distributions sont similaires, les résultats dérivés des deux modèles seront assez similaires. Nous utilisons ici le modèle probit ordonné. L'équation du modèle d'utilité estimé par la méthode probit ordonné s'écrit :

$$CAP = \beta_1 milieu + \beta_2 Rev + \beta_3 sexe + \beta_4 age + \beta_5 nivins + \beta_6 ncham + \beta_7 taillem + \beta_8 disponibilite + \beta_9 sanscoupure + \beta_{10} stabtension \quad (5)$$

**Le tableau 1 ci-dessous présente un résumé des statistiques déterministes de la variable explicative considérée.**

**Tableau 1: Description des variables du modèle**

Variabes	Classification	Signes attendus
Revenu du ménage ( <i>Rev</i> )	Continue	+
Milieu de résidence (1= urbain ; 2= rural)	Muette	+/-
Sexe du chef de ménage ( <i>sexe</i> ) (1=masculin ; 2= féminin)	Muette	+/-
Age du chef de ménage ( <i>age</i> )	Continue	+/-
Taille du ménage ( <i>taillem</i> )	Continue	+/-

Niveau d'instruction atteint ( <i>nivins</i> )	Catégorielle	+
Augmentation des heures de disponibilité de l'électricité ( <i>disponibilite</i> ) (1=oui ; 2=non)	Muette	+/-
Régularité de l'approvisionnement, fin des coupures non programmées ( <i>sanscoupure</i> ) (1=oui ; 2=non)	Muette	+/-
Stabilité du voltage ( <i>stabtension</i> ) (1=oui ; 2=non)	Muette	+/-

*Source : Auteurs à partir de la base ECEB, 2020*

### 3.2. Données

Pour l'analyse du comportement des ménages sous rationnement au Bénin, nous avons utilisé les données de l'Enquête sur la Consommation d'Electricité au Bénin (ECEB) volet ménages. Cette enquête a été réalisée par l'Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique (INSAE) auprès d'un échantillon de ménages répartis sur l'ensemble des douze (12) départements du Bénin. Elle s'est déroulée aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain. L'unité statistique observée est le ménage ordinaire. Il se définit comme un ensemble de personnes apparentées ou non reconnaissant l'autorité d'un même individu appelé « chef de ménage » et dont les ressources et les dépenses sont également communes. Elles habitent le plus souvent sous un même toit, dans la même cour ou la même concession. L'échantillon de ménages retenu est un sous échantillon de celui de l'Enquête Modulaire Intégré sur les Conditions de vies des ménages (EMICoV, 2015). L'enquête sur la consommation d'électricité au Bénin a utilisé un plan de sondage à deux degrés comme ce fut le cas pour EMICoV. Au premier degré, les zones de dénombrement (ZD) ont été tirées de façon proportionnelle à leur taille en nombre de ménages dans les départements. Au deuxième degré, les ménages ont été tirés de façon systématique à l'intérieur des ZD. Au total, 164 ZD ont été tirés et 24 ménages étaient prévus pour être enquêtés dans chaque ZD soit 3936 ménages.

## 4. Résultats et discussions

### 4.1. Statistiques descriptives

En moyenne, dans les ménages connectés au réseau national de distribution et selon les chefs de ménages, l'électricité est disponible mensuellement pendant 25 jours. Il existe en moyenne 5 coupures d'électricité par semaine et une coupure dure en moyenne 149,9 minutes soit 2h30mn. L'électricité n'est donc pas disponible dans les résidences 24h/24h.

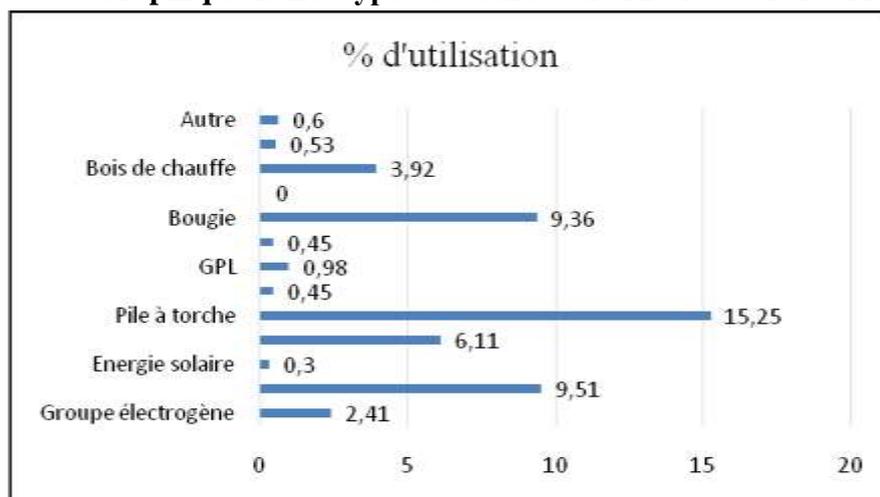
**Tableau 2: Disponibilité de l'électricité sur le réseau**

VARIABLES	(1) Effectif	(2) Moyenne
Disponibilité mensuelle	1 112	25,36
Nombre de coupures par semaine	1 271	5,371
Durée d'une coupure	1 244	149,9

*Source : Calcul des auteurs à partir de la base ECEB, 2020*

Les interruptions d'électricité sur le réseau sont fréquentes au Bénin. En cas de coupure d'électricité, les stratégies compensatoires du ménage consistent à recourir à d'autres sources d'énergie en remplacement de celle-ci afin de maximiser leurs consommations.

**Graphique 1: Les types de sources alternatives à l'électricité**



*Source : Auteurs, ECEB 2020*

D'après le graphique 1 ci-dessus, les ménages recourent généralement en moyenne à dix (10) sources alternatives dont les plus utilisées sont dans l'ordre: la pile à torche, le pétrole, la bougie, le charbon de bois et le bois de chauffe. Dans le groupe des ménages qui utilisent la pile à torche comme principale source alternative, 14,99% des chefs de ménages hommes contre 16,20% des femmes enquêtés l'utilise significativement au seuil de 1% au Bénin (Tableau 3).

**Tableau 3: Participation des ménages connectés au programme d'amélioration de l'approvisionnement en électricité**

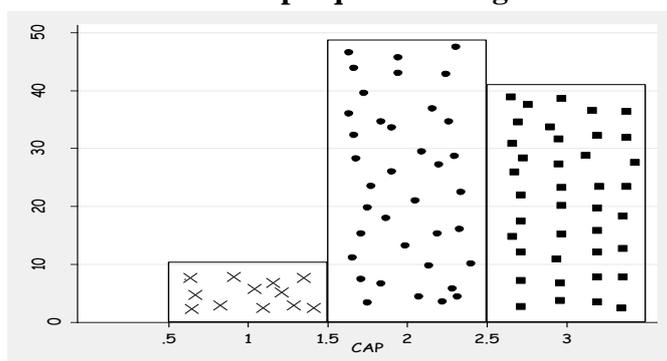
Participation	Augmentation des heures de disponibilités de l'électricité dans la journée	Augmentation des heures de disponibilités de l'électricité dans la soirée	Disponibilité de l'électricité sur 24h	Régularité de l'approvisionnement et fin des coupures non programmées	Stabilité de la tension
	Effectif (Fréquence)	Effectif (Fréquence)	Effectif (Fréquence)	Effectif (Fréquence)	Effectif (Fréquence)
Oui	1347*** (65,90)	1501*** (72,44)	1683*** (80,33)	1590*** (76,41)	1414*** (69,42)
Non	697*** (34,10)	571*** (27,56)	412*** (19,67)	491*** (23,59)	623*** (30,58)
<b>Total</b>	<b>2044</b>	<b>2072</b>	<b>2095</b>	<b>2081</b>	<b>2037</b>

*Source : Calcul des auteurs à partir de la base ECEB, 2020*

Chez les ménages connectés, l'adhésion au programme d'amélioration de l'approvisionnement en électricité au Bénin passe par une augmentation des heures de disponibilités de l'électricité dans la journée (65,90%), dans la soirée (72,44%), une disponibilité de l'électricité 24h/24h (80,33%), une régularité de l'approvisionnement et fin des coupures nonprogrammées (76,41) et une stabilité de la tension distribuée (69,42%). Ce résultat confirme ceux de Alinsato (2010) selon lesquels il existe deux (02) fenêtres de pointe journalière en matière de consommation d'électricité au Bénin: une première entre 06h et 08h (le matin) et une deuxième entre 18h et 22h (le soir).

D'après l'histogramme des réponses, la réponse modale semble être un CAP de 114 FCFA par KWh pour une consommation moyenne comprise entre plus de 20 KWh et moins de 250 KWh avec le programme d'amélioration.

**Graphique 2: Histogramme des réponses**



Source : Auteurs à partir de la base ECEB, 2020

Aucun des chefs de ménages enquêtés n'est contre les paiements proposés, ce qui signifie qu'aux fins de l'estimation, il n'y a que  $J = 3$  choix « possibles » et que le modèle ne contiendra que 2 seuils.

## 4.2. Estimation du modèle d'utilité

### 4.2.1. Significativité globale et interprétation du signe des variables du modèle

**Tableau 4: Résultats d'estimation**

VARIABLES	Coefficients (Ecart-type)
Milieu (rural)	-0,0901 (0,0605)
Rev	6,41e-07*** (2,22e-07)
Sexe (féminin)	-0,0396 (0,0745)
Age	-0,00120 (0,00206)
Nivins (aucun)	
CEP	-0,162** (0,0799)
BEPC	-0,176* (0,103)
CAP	0,828** (0,362)
BEP	-0,203 (0,247)
BAC	-0,0420 (0,167)
BAC+2	0,0681 (0,174)
Diplôme supérieur à BAC+2	-0,0662 (0,135)

Autres	0,476 (0,559)
ncham	0,00674 (0,0145)
taillem	-0,00732 (0,00648)
disponibilite	-0,220* (0,120)
sanscoupure	-0,380*** (0,134)
stabtension	-0,195* (0,105)
Constant cut1	-2,506*** (0,154)
Constant cut2	-0,930*** (0,144)
Observations	1 677

Source : Auteurs, estimation à partir de la base ECEB, 2020

La statistique du test du rapport de vraisemblance (LR) du  $\chi^2$  (17) distribuée sous l'hypothèse nulle que toutes les variables ensemble n'ont pas d'impact significatif sur le Consentement à Payer (CAP) est de 148,67. La valeur critique pour cette distribution avec  $\alpha = 0,01$  est 33,4087. Cela signifie qu'avec une valeur du Chi2 à 17 degrés de liberté supérieure à la valeur critique ( $148,67 > 33,4087$ ), nous rejetons l'hypothèse nulle qu'aucune des dix-sept (17) variables n'a d'effet. Ainsi, nous concluons que toutes les variables ensemble ont un impact significatif sur le CAP. La valeur de la probabilité indiquée sous la statistique de test de 0,0000 étant inférieure à 0,01, indique une forte significativité globale. Le R carré de McFadden du modèle qui est de 0,0473 nous suggère que la relation entre la variable de réponse, le CAP et les prédicteurs, les variables explicatives est faible. Les variables socioéconomiques qui permettent la variation des fonctions d'utilité individuelles jouent un rôle important dans l'explication du CAP des ménages. À l'exception du milieu de résidence, du sexe du chef de ménage, de son âge, du nombre de chambre et de la taille du ménage, toutes les variables portent les signes attendus, mais elles ne sont pas toutes statistiquement significatives. Les variables jugées significatives sont le revenu du chef de ménage, le niveau du diplôme le plus élevé, la disponibilité, l'absence de coupure et la stabilisation de la tension. Le revenu (*Rev*) des ménages est très significatif à 1% et porte le signe positif attendu. Cela est conforme à la théorie et indique qu'une augmentation du revenu des ménages entraînera une augmentation du CAP pour l'amélioration de l'approvisionnement en électricité. Ce résultat confirme les conclusions de Arega et Tadesse (2017) ; Hatton MacDonald et al. (2010) selon lesquelles le revenu est important pour déterminer le montant que les ménages consentent à payer pour l'amélioration de l'électricité. D'autres études du CAP comme Blimpo & Cosgrove-davies (2019) et Sinsin (2017) confirment l'importance du revenu dans la détermination du CAP. La connaissance (*nivins*) joue également un rôle important dans les décisions de paiement pour un meilleur approvisionnement en électricité des ménages. La connaissance influence négativement et positivement mais significativement le montant du CAP aux seuils de 5% et 10%.

L'augmentation des heures de disponibilité (*disponibilite*) de l'électricité, la régularité de l'approvisionnement et fin des coupures non programmées (*regularite*) et la stabilité du voltage (*stabtension*) influencent négativement et significativement au seuil de 1%, la propension à payer pour une amélioration de l'approvisionnement en électricité.

#### 4.2.2. Interprétation des résultats

**Tableau 5: Effets marginaux**

VARIABLES	Coefficients (Ecart-type)
<i>Milieu (rural)</i>	-0,0901 (0,0605)
<i>Rev</i>	6,41e-07*** (2,22e-07)
<i>Sexe (féminin)</i>	-0,0396 (0,0745)
<i>Age</i>	-0,00120 (0,00206)
<i>Nivins (aucun)</i>	
<i>CEP</i>	-0,162** (0,0799)
<i>BEPC</i>	-0,176* (0,103)
<i>CAP</i>	0,828** (0,362)
<i>BEP</i>	-0,203 (0,247)
<i>BAC</i>	-0,0420 (0,167)
<i>BAC+2</i>	0,0681 (0,174)
<i>Diplôme supérieur à BAC+2</i>	-0,0662 (0,135)
<i>Autres</i>	0,476 (0,559)
<i>ncham</i>	0,00674 (0,0145)
<i>taillem</i>	-0,00732 (0,00648)
<i>disponibilite</i>	-0,220* (0,120)
<i>sanscoupure</i>	-0,380*** (0,134)
<i>stabtension</i>	-0,195*

	(0,105)
<i>Constant cut1</i>	-2,506***
	(0,154)
<i>Constant cut2</i>	-0,930***
	(0,144)
<i>Observations</i>	1 677

Source : Auteurs, estimation à partir de la base ECEB, 2020

Le revenu semble être la variable ayant le plus d'impact sur la décision du ménage de passer d'un CAP inférieur à un CAP plus élevé à 1% (Tableau 5). Le premier effet marginal le plus important est celui du revenu sur le CAP est de  $+6,41e-07$  au seuil de 1%. Lorsque le revenu du chef de ménage augmente de 10%, la probabilité de payer pour un kilowattheure d'électricité augmente de  $6,41e-08$  toutes choses égales par ailleurs. Ce résultat implique que lorsque le revenu du ménage s'accroît, celui-ci augmente sa consommation et il passe d'une tranche de consommation à une autre. Cela suggère la nécessité d'augmenter les revenus des ménages si l'on veut augmenter le CAP pour améliorer l'approvisionnement en électricité.

Comparativement aux chefs de ménages n'ayant aucun niveau d'instruction, les effets marginaux des ménages dont les chefs ont le Certificat d'Etudes Primaires (CEP), le Brevet d'Etudes du Premier Cycle (BEPC) et le Certificat d'Aptitudes Professionnelles (*cap*) sont respectivement de -0,162, -0,176 et 0,828 et significatifs aux seuils respectifs de 5%, 10% et 5%. Ce résultat implique que la probabilité de payer d'un chef de ménage ayant un certificat d'aptitude professionnelle est très élevé comparativement aux chefs de ménages ayant un CEP et ou un BEPC toutes choses égales par ailleurs. Cela prouve que les chefs de ménages ayant fait l'enseignement technique et professionnelle semblent gagner plus de revenus que ceux ayant fait l'enseignement général. Aussi l'éducation permet aux chefs de ménages d'apprécier un approvisionnement électrique fiable en des utilisations plus gratifiantes auxquelles une telle personne instruite mettra de l'électricité et est conforme aux travaux de Taale et Kyeremeh (2016).

La disponibilité de l'électricité dans les ménages influence significativement et négativement le montant du CAP au seuil de 10% pour une consommation d'électricité fiable. Toute augmentation des heures de disponibilité d'électricité entraîne une diminution du montant du CAP de 0,220 toutes choses égales par ailleurs. Ce résultat implique que ce qui compte n'est pas seulement la consommation mais la qualité des services énergétiques que fournit l'opérateur du réseau.

Le coefficient de la régularité de l'approvisionnement et la fin des coupures non programmées (*sanscoupure*) de -0,38 est significatif au seuil de 1%. Ce résultat suppose que l'absence des coupures sur le réseau de distribution entraîne une diminution significative du CAP des chefs de ménages toutes choses égales par ailleurs. En effet, l'utilité que retire les ménages de la consommation de l'électricité sur le réseau semble ne pas être garanti uniquement par l'existence d'une régularité de l'approvisionnement.

Le coefficient de la stabilité de la tension de -0,195 est significatif au seuil de 10%. Ce résultat suggère qu'une amélioration de la stabilité de la tension engendre une diminution du montant du CAP par le chef de ménage toutes choses égales par ailleurs. Cela signifie

qu'une l'amélioration de la stabilité seule ne suffit pas à la fiabilité de l'approvisionnement en électricité. En conclusion, la fiabilité de l'approvisionnement est une composante de trois éléments indissociables que sont la disponibilité de l'électricité, la régularité de l'électricité et la stabilité de la tension distribuée.

Mais si nous supposons que les ménages sont incapables de payer pour disposer d'un approvisionnement fiable en électricité, c'est à dire une augmentation de la disponibilité, la régularité de l'approvisionnement et l'absence de coupures non programmées et une stabilité du voltage alors les coûts mensuels que pourraient supporter le gestionnaire du réseau pour une consommation mensuelle moyenne de **83,91657 KWH** et pour un tarif de **78 FCFA par KWH** correspondant à la tranche sociale serait de **6545,49246** FCFA par ménage soit un coût mensuel de **1 570 918,1904 FCFA** pour l'ensemble des ménages de cette tranche.

##### **5. Conclusion et implications de politiques**

Dans cet article, nous avons analysé les effets des distorsions de l'offre d'électricité sur le bien-être des ménages en estimant le CAP des ménages pour une amélioration de l'approvisionnement en électricité. Grâce aux données de l'Enquête sur la Consommation d'Electricité au Bénin, les résultats de l'analyse descriptive ont révélé que les ménages sont très mécontents des services énergétiques offerts par l'opérateur réseau. Les ménages recourent généralement en moyenne à dix (10) sources alternatives d'électricité. L'analyse économétrique a révélé que les montants de CAP sont affectés par des variables subjectives telles le revenu et le niveau d'instruction du chef de ménage et par des variables objectives que sont la disponibilité de l'électricité, la régularité de l'approvisionnement et la stabilité de la tension qui sont les composantes de la fiabilité de l'approvisionnement.

L'utilité que retire les ménages de la consommation de l'électricité est garanti par l'existence simultanée d'une absence de coupure non programmées et la stabilité de la tension annoncée de l'électrique par l'opérateur du réseau. Par ailleurs, le revenu étant une variable déterminante pour le CAP alors le succès d'un programme d'amélioration de l'approvisionnement en électricité au Bénin nécessite d'augmenter les revenus des ménages.

Face au problème du rationnement qui affecte la consommation d'électricité des ménages et sachant que les ménages peuvent investir dans l'approvisionnement énergétique, nous proposons des mesures de politiques économiques basées sur le financement de l'autoproduction et de l'autoconsommation des ménages à partir de panneaux solaires. Centrales et réseaux de distributions ne sont pas adaptés pour le Bénin pour diverses raisons, dont les conditions climatiques.

## Références

- Aitchison, J., & Silvey, S. D. (1957). The Generalization of Probit Analysis to the Case of Multiple Responses. *Biometrika*, 44, 131–140. <https://doi.org/10.2307/2333245>
- Agbandji, L., Behanzin, P., & Saïnou, D. G. (2020). Déterminants de la demande résidentielle de l'énergie électrique au Bénin: une étude empirique. *Repères et Perspectives Economiques*, 4(2), 332–357.
- Ajodhia, V., & Hakvoort, R. (2005). Economic regulation of quality in electricity distribution networks. *Utilities Policy*, 13(3), 211–221. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2004.07.008>
- Alinsato, A. (2010). *Demande d'Electricité Résidentielle et Préférence des Ménages pour la Fiabilité du service d'Electricité: cas des ménages urbains du Bénin*.
- Arega, T., & Tadesse, T. (2017). Household willingness to pay for green electricity in urban and peri-urban Tigray, northern Ethiopia: Determinants and welfare effects. *Energy Policy*, 100, 292–300. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.10.022>
- Aschauer, D. A. (1989). Is public expenditure productive? *Journal of Monetary Economics*, 23(2), 177–200. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(89\)90047-0](https://doi.org/10.1016/0304-3932(89)90047-0)
- Blimpo, M. P., & Cosgrove-davies, M. (2019). *Electricity Access in Sub-Saharan Africa*.
- Burgess, R., Greenstone, M., Ryan, N., & Sudarshan, A. (2019a). *Demand for Electricity in a Poor Economy*.
- Burgess, R., Greenstone, M., Ryan, N., & Sudarshan, A. (2019b). Electricity is not a right. In *Electrifying Anthropology*. <https://doi.org/10.5040/9781350102675.0007>
- Cranfield, J. A. L., & Magnusson, E. (2003). Canadian consumer's willingness-to-pay for pesticide free food products: An ordered probit analysis. *International Food and Agribusiness Management Review*, 6(4), 13–30.
- Gilbert, R. J., & Klemperer, P. (2000). An Equilibrium Theory of Rationing. *The RAND Journal of Economics*, 31(1), 1–21. <https://doi.org/10.3406/bulmi.1986.7912>
- Greene, W. H. (2011). *Econometric analysis* (7th Editio; Prentice Hall, Ed.).
- Hatton MacDonald, D., Morrison, M. D., & Barnes, M. B. (2010). Willingness to Pay and Willingness to Accept Compensation for Changes in Urban Water Customer Service Standards. *Water Resources Management*, 24(12), 3145–3158. <https://doi.org/10.1007/s11269-010-9599-7>
- Joskow, P., & Tirole, J. (2007). Reliability and competitive electricity markets. *RAND Journal of Economics*, 38(1), 60–84. <https://doi.org/10.1111/j.1756-2171.2007.tb00044.x>
- Munasinghe, M. (1981). Optimal electricity supply. *Energy Economics*, 3(3), 140–152. [https://doi.org/10.1016/0140-9883\(81\)90035-9](https://doi.org/10.1016/0140-9883(81)90035-9)
- Munro, A. (2020). Is the Price System or Rationing More Effective in Getting a Mask to Those Who Need It Most? *Environmental and Resource Economics*, 1–9. <https://doi.org/10.1006/jcec.1996.0016>
- Sinsin, L. M. (2017). *Economie de l'énergie et accès à l'électricité: Trois essais sur le Bénin*.
- Stahle, H. (1943). Principles of Consumer Rationing. *The ANNALS of the American*

*Academy of Political and Social Science*, 225(1), 158–161.

Taale, F., & Kyeremeh, C. (2016). Households' willingness to pay for reliable electricity services in Ghana. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 62, 280–288. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.04.046>

## Annexes

### Résultats modèle probit ordonné

#### LES COEFFICIENTS

```

.      oprobit      CAP      i.milieuRevi.sexeage      ib1.nivins1
      nchamtaillemdisponibilitesanscoupurestabtension

Iteration0:  log likelihood = -1572.1257
Iteration1:  log likelihood = -1498.0036
Iteration2:  log likelihood = -1497.7929
Iteration3:  log likelihood = -1497.7928

OrderedprobitregressionNumber of obs      =      1,677
                                          LR chi2(17)      =      148.67
                                          Prob > chi2      =      0.0000
Log likelihood = -1497.7928                Pseudo R2      =      0.0473

-----
--
          CAP |      Coef.  Std. Err.      z    P>|z|      [95% Conf.
          Interval]
-----+-----
milieu |
RURAL |  -.0901002  .0604773    -1.49  0.136    -.2086335    .0284332
Rev |   6.41e-07  2.22e-07    2.88  0.004    2.05e-07    1.08e-06
|
sexe |
Feminin |  -.0395762  .0745191    -0.53  0.595    -.185631    .1064786
age |  -.0011965  .0020582    -0.58  0.561    -.0052305    .0028374
|
nivins1 |
CEP |  -.1622213  .0799146    -2.03  0.042    -.318851    -.0055916
BEPC |  -.1755345  .1033544    -1.70  0.089    -.3781054    .0270364
CAP |   .8283349  .361994    2.29  0.022    .1188397    1.53783
BEP |  -.2027965  .2473938    -0.82  0.412    -.6876795    .2820865
BAC |  -.0420126  .1671576    -0.25  0.802    -.3696355    .2856104
      BAC + 2 |   .0681092  .174147    0.39  0.696    -.2732127
      .4094311
Diplomesuprieur |  -.066154  .1346154    -0.49  0.623    -.3299953    .1976873
Autres |   .4756267  .5592857    0.85  0.395    -.6205532    1.571807
|
ncham |   .0067448  .0145237    0.46  0.642    -.0217212    .0352108
taillem | -.0073183  .0064792    -1.13  0.259    -.0200172    .0053806
disponibilite | -.2197281  .119835    -1.83  0.067    -.4546003    .0151442
sanscoupure | -.3798178  .1340719    -2.83  0.005    -.6425938    -.1170418
stabtension | -.1952901  .1052526    -1.86  0.064    -.4015814    .0110012
-----+-----
--
          /cut1 |  -2.505556  .1537812                -2.806961  -
2.20415
          /cut2 |   -.930434  .1443119                -1.21328  -
.6475877
-----
--
.
end of do-file

```

#### LES EFFETS MARGINAUX

```

. margins, dydx(*) predict(xb)

```

Average marginal effects Number of obs = 1,677  
 Model VCE : OIM

Expression : Linear prediction (cutpointsexcluded), predict(xb)  
 dy/dx w.r.t. : 2.milieu Rev 2.sexe age 2.nivins1 3.nivins1 4.nivins1 5.nivins1 6.nivins1  
 7.nivins1 8.nivins1 9.nivins1 nchamtaillemdisponibilitesanscoupurestabtension

```

-----
--
|                               Delta-method
|                               dy/dx   Std. Err.      z    P>|z|    [95% Conf.
Interval]
-----+-----
--
milieu |
RURAL | -.0901002   .0604773   -1.49   0.136   -.2086335   .0284332
Rev |  6.41e-07   2.22e-07    2.88   0.004   2.05e-07   1.08e-06
|
sexe |
Feminin | -.0395762   .0745191   -0.53   0.595   -.185631   .1064786
age | -.0011965   .0020582   -0.58   0.561   -.0052305   .0028374
|
nivins1 |
CEP | -.1622213   .0799146   -2.03   0.042   -.318851   -.0055916
BEPC | -.1755345   .1033544   -1.70   0.089   -.3781054   .0270364
CAP | .8283349    .361994    2.29   0.022   .1188397   1.53783
BEP | -.2027965   .2473938   -0.82   0.412   -.6876795   .2820865
BAC | -.0420126   .1671576   -0.25   0.802   -.3696355   .2856104
|
BAC + 2 | .0681092    .174147    0.39   0.696   -.2732127
.4094311
Diplomesuprieur BAC + 2 | -.066154    .1346154   -0.49   0.623   -.3299953   .1976873
Autres | .4756267    .5592857    0.85   0.395   -.6205532   1.571807
|
ncham | .0067448    .0145237    0.46   0.642   -.0217212   .0352108
taillem | -.0073183    .0064792   -1.13   0.259   -.0200172   .0053806
disponibilite | -.2197281    .119835    -1.83   0.067   -.4546003   .0151442
sanscoupure | -.3798178    .1340719   -2.83   0.005   -.6425938   -.1170418
stabtension | -.1952901    .1052526   -1.86   0.064   -.4015814   .0110012
-----
--

```

Note: dy/dx for factor levels is the discrete change from the base level.