

# PROBLEMATIQUE DE LA DESSERTE EN ENERGIE ELECTRIQUE A TRAVERS LA VILLE DE KINDU DE 2009 A 2018

NDJADI LODI Charles<sup>1</sup>

## RESUME

Cette recherche a comme objectif principal, l'explication du déficit constaté à travers la ville de Kindu en fourniture d'énergie électrique provenant de la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru. Ainsi, nous avons supposé que la production et la consommation interne justifient ce déficit.

De l'analyse et traitement des données collectées par la méthode des moindres carrés ordinaires, nous avons constaté que, durant la période retenue pour cette recherche :

- la production de l'énergie électrique produite par cette centrale a connue une évolution à la baisse. La même tendance est observée pour la consommation à Kindu. Par contre, la consommation interne a évolué à la hausse.
- le modèle de régression linéaire multiple estimé révèle que, le déficit en fourniture de l'énergie électrique constaté à Kindu est justifié par variation à la baisse de la production et la variation hausse de la consommation interne.

## ABSTRACT

This research has like principal objective, the explanation of the deficit noted through the town of Kindu in electric supply of power coming from the Hydroelectric power station of Rutshurukuru. Thus, we supposed that the production and internal consumption justify this deficit.

Data analysis and processing collected by the method of least squares ordinary, we noted that, during the period appointed for this research:

- the production of electrical energy produced by this power station knew a downward trend. The same tendency is observed for consumption with Kindu. On the other hand, internal consumption evolved/moved with the rise.
- the model of linear regression multiple estimated reveals that, the deficit in supply of the electric power noted with Kindu is justified by variation with the fall of the production and the variation raises internal consumption.

## INTRODUCTION

A l'heure actuelle, nul n'ignore que l'énergie est le moteur du développement en ce qu'elle permet le décollage économique, agricole et industriel des nations à travers le monde. En République Démocratique du Congo, l'hydroélectricité représente 96% de la production d'électricité, les 4% restants sont fournis par des centrales thermiques situées dans

---

<sup>1</sup> Assistant à l'Institut Supérieur de Commerce de Kindu.

des zones isolées. Les barrages d'Inga sur le fleuve Congo est la principale source de production d'énergie électrique.

Le pays a une énorme potentialité hydro électronique estimée à plus de 100000 Mégawatts, 42% de cette énergie est concentré au site Inga dans la province du Bas-Congo. Ce site comporte à ce jour deux Centrales d'une puissance totale de 1775 Mégawatts, dont Inga1 avec 6 groupes totalisant 351 Mégawatts et Inga 2 avec 8 groupes totalisant 1424 Mégawatts. Dans sa phase finale d'aménagement, le complexe d'Inga sera en mesure de fournir 25% de la production mondiale d'énergie électrique d'origine hydroélectrique. Malheureusement, malgré ce potentiel, la distribution d'électricité en RDC ne couvre que 1% des zones rurales, et 30% des zones urbaines pour une moyenne nationale de 7%, alors qu'en Afrique Subsaharienne, la moyenne est de 24 environ.

Ainsi, face au problème de fourniture en énergie électrique, quelques initiatives ont été prises au niveau du Ministère ayant l'énergie dans ses attributions, au niveau de la Fédération des Entreprises du Congo(FEC) en sigle et au niveau de l'Assemblée Nationale.

**a) Au niveau du Ministère de l'Energie**

Dans son adresse d'ouverture de la conférence internationale sur l'énergie tenue à Kinshasa, le jeudi Avril 2013 sous le thème « investir dans l'énergie en RDC, une opportunité ». Le Président de la Fédération des entreprises du Congo a reconnu que le secteur privé est capital pour le développement de la RDC. C'est ainsi qu'un schéma d'harmonisations de la problématique de délestage a été posé.

**b) Au niveau de l'Assemblée Nationale**

L'Assemblée Nationale a voté le vendredi 03 mai 2013 la loi libéralisant le Secteur de l'électricité, faisant ainsi perdre la Société Nationale d'électricité, SNEL en sigle le monopole de la production et celui de la commercialisation de l'énergie électrique en RDC ; malheureusement, celle-ci reste encore théorique jusqu'à ce jour. Pour les Députés nationaux, l'objectif était d'améliorer, grâce à la concurrence loyale, la qualité du service de desserte en électricité dans le pays.

**c) Au niveau de la Fédération des Entreprises du Congo (FEC)**

Lors de la conférence sur l'énergie qui a eu lieu le samedi 1<sup>er</sup> avril 2013 à Lubumbashi initiée par la FEC avec le Consulat de la République Sud-Africaine avec la participation des gestionnaires des entreprises minières œuvrant dans le grand Katanga, ces derniers ont estimé le besoin en énergie électrique à 600 Mégawatts. Ces assises d'un jour visaient à dresser un état des lieux du secteur énergétique et d'évaluer les besoins actuels et futurs des consommateurs ; notamment les mines, les industries ainsi que les ménages.

De tout ce qui précède, il sied de porter à la connaissance de nos lecteurs que la Province du Maniema en général, et la ville de Kindu en particulier, bien qu'alimentée en énergie électrique par la Centrale hydroélectrique de RUTSHURUKURU construite à Kalima par l'ex Société SOMINKI, connaît un sérieux problème de déficit en fourniture d'énergie électrique.

La présente recherche a comme objectif principal, l'explication du déficit en fourniture d'énergie électrique provenant de la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru

constaté à travers la ville de Kindu de 2009 à 2018. Cet objectif principal génère quelques objectifs secondaires, notamment :

- 1) la détermination de la tendance générale de l'évolution de la quantité d'énergie produite par la centrale hydroélectrique de RUTSHURUKURU durant cette période.
- 2) la détermination de la tendance générale de l'évolution de la quantité d'énergie affectée à la consommation interne durant cette période.
- 3) la détermination de la tendance générale de l'évolution de la consommation de l'énergie électrique produite par la Centrale Hydroélectrique de RUTSHURUKURU consommée à Kindu.
- 4) la détermination d'un modèle de régression multiple ayant la consommation de l'énergie électrique à Kindu comme variable endogène ; et comme variables exogènes la production et la consommation interne. Ensuite, tester la signification de chacune des variables exogènes et la signification globale du modèle.

Des objectifs évoqués ci-haut, nous avons formulé la question principale suivante : Pourquoi la ville de Kindu souffre-t-elle du problème de déficit en énergie électrique ? Cette question trouve sa réponse à partir de quatre questions secondaires libellées en termes :

1. Quelle est la tendance générale de l'évolution de la production de l'énergie électrique par la Centrale Hydroélectrique de RUTSHURUKURU durant la période retenue pour cette étude ?
2. Quelle est la tendance générale de l'évolution de la part de l'énergie produite par cette Centrale consacrée à la consommation interne ?
3. Quelle est la tendance générale de l'évolution de la part de l'énergie électrique produite cette Centrale consommée à Kindu ?
4. La production globale de l'énergie électrique par la Centrale hydroélectrique de Rutshurkuru et la consommation interne ont-elles une influence significative sur la consommation à Kindu ?

Aux questions posées ci-haut, nous avons formulé des réponses provisoires, constituant ainsi les hypothèses que nous avons tenté de vérifier. C'est ainsi qu'à la question principale, nous avons supposé que la baisse progressive de la production de l'énergie électrique au niveau de la Centrale hydroélectrique de RUTSHURUKURU, et celle de la part allouée à la ville de Kindu par rapport au reste d'abonnés expliquent le déficit en fourniture d'énergie électrique constaté à Kindu de 2009 à 2018. Cependant, nos quatre hypothèses secondaires sont les suivantes :

- 1) La production de l'énergie au niveau de la Centrale hydroélectrique de RUTSHURUKURU évoluerait à la baisse durant les dix ans retenus pour cette recherche.
- 2) La part de l'énergie produite consacrée à la consommation interne évoluerait à la hausse.
- 3) L'évolution de la part de l'énergie électrique fournie par la Centrale Hydroélectrique de RITSHURUKURU consommée à Kindu serait à la baisse.

- 4) La production globale de l'énergie électrique par la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru et la consommation interne ont-elles un influence significative la consommation à Kindu.

Cette recherche nous intéresse, car elle nous permet de trouver une explication à un phénomène qui cadre avec notre domaine de formation. Cette explication est notre contribution, minime soit-elle, dans la recherche des pistes de solution au déficit observé dans la desserte en énergie électrique à Kindu durant les dix dernières années.

Les quantités annuelles d'énergie électrique produite par la centrale hydroélectrique de RUTSHURUKURU durant les dix ans retenus, les consommations internes, les consommations à Kalima et les consommations à Kindu forment la population concernée par cette étude. Notre échantillon est exhaustif parce que nous avons utilisé toute la population.

Deux méthodes sont utilisées dans le cadre de la présente recherche ; précisément la méthode statistique et celle comparative. La technique documentaire nous a permis de récolter les données relatives aux quantités d'énergie électrique produites, celles consommées à l'interne et à Kindu de 2009-2018.

La statistique est aussi la technique utilisée dans le traitement de nos données. Cependant, l'usage du logiciel Microsoft 2007, nous a permis d'obtenir automatiquement, non seulement les graphique de l'évolution pour chacune de nos variables, mais aussi leurs tendances générales et les équations des droites ajustées. L'impact de chacune des variables dépendantes sur la variable indépendante est déterminé à partir de la droite de régression linéaire multiple.

Les quantités d'énergie électrique auxquelles nous faisons allusion dans cette recherche sont exclusivement celles produites et distribuées par la centrale hydroélectrique de RUTSHURUKURU. C'est pourquoi nous disons que la Province du Maniema délimite ce travail dans l'espace ; alors dans le temps, elle couvre la période allant de 2008 à 2018.

Outre la présente introduction et la conclusion, ce travail est subdivisé en trois partie ; notamment : les considérations générales sur l'hydroélectricité, l'approche méthodologique et les résultats.

## **I. CONSIDERATIONS GENERALES SUR L'HYDROELECTRICITE**

### **I.1. ENERGIE HYDROELECTRIQUE**

L'énergie électrique, ou hydroélectricité, est une énergie électrique renouvelable qui est issue de la conversion de l'énergie hydraulique en énergie électrique L'énergie du courant d'eau naturel ou générée par la différence de niveaux, est transformée en énergie mécanique par une turbine hydraulique, puis en énergie électrique par un générateur électrique synchrone. L'énergie hydroélectrique n'est donc pas à confondre avec l'énergie hydraulique (fr.m.wikipédia.org).

La même source révèle qu'en 2018, la puissance installée des centrales hydroélectriques atteint 1292 gigawatts, produisant environ 4200 térawatt heures par an, soit 70% de la production mondiale d'énergie renouvelable et 15,8% de la production mondiale d'électricité.

Les atouts de l'hydroélectricité sont d'être renouvelable, d'un faible coût d'exploitation et responsable de peu d'émissions de gaz à effet de serre. La capacité de stockage de ses réservoirs contribue à la compensation des variations de la demande ainsi que celle des énergies intermittentes (éolienne, solaire). Elle a toutefois des impacts sociaux et environnementaux, particulièrement dans le cas des barrages implantés dans les régions montagneuses : déplacement de la population, éventuellement inondations de terres arables, fragmentation et modifications des écosystèmes aquatiques et terrestres, blocage de alluvions, etc.

## **I.2. ELECTRICITE**

L'électricité est un phénomène physique lié à la circulation de l'énergie électrique. C'est en outre l'effet de déplacement des particules chargées à l'intérieur d'un conducteur, sous l'effet d'une différence de potentiel aux extrémités de celui-ci. Ce phénomène physique est présent dans nombreux contextes.

La découverte des lois naturelles d'électricité ont conduit à l'électrotechnique, dont les inventions sont largement utilisées dans les sociétés développées, par exemple pour transporter de grandes quantités d'énergie facilement utilisable.

Les propriétés de l'électricité ont été découvertes au cours de XVIII<sup>e</sup> siècle. La maîtrise du courant électrique a permis l'avènement de la seconde révolution industrielle.

Aujourd'hui, l'énergie électrique est omniprésente dans les pays industrialisés ; produite à partir de différentes sources d'énergie, principalement thermique, nucléaire et hydraulique, l'électricité est un vecteur énergétique employé dans de très nombreux usages domestiques et industriels.

La foudre fut la première manifestation visible de l'électricité dans la nature. Elle est un phénomène de décharge électrostatique disruptive (c'est à dire qui produit une étincelle) qui peut se produire lorsqu'une grande quantité d'électricité statique s'est accumulé dans des zones de nuage d'origine d'orage, dans ces nuages, entre eux ou entre tels nuages et le sol (la terre ou la mer). Elle pose de nombreux dangers : électrocution des personnes et des animaux, déclenchement d'incendies, interférences électromagnétiques nuisibles aux communications, à l'aviation et à la navigation, description des composants dans les équipements électriques, etc. C'est pourquoi plusieurs techniques ont été développées pour la détecté, ce qui reste difficile avant le coup de foudre, et la canaliser quant c'est possible, afin de protéger les êtres vivants et les biens.

La différence de potentiel électrique (électrostatique) entre deux zones peut atteindre 10 à 20 millions de volts ; et pour qu'apparaisse la foudre, un plasme est produit

dans l'air sur le parcours de la décharge, causant deux phénomènes observés : l'éclair d'une part, qui se propage très rapidement ; et d'autre part le tonnerre, qui résulte d'une dilation explosive de l'air chauffé par l'éclair, et se propage relativement lentement.

### **I.3. COURANT ELECTRIQUE**

Un courant électrique est un mouvement d'ensemble de porteurs de charges électriques, généralement des électrons au sein d'un matériau conducteur. Ces déplacements sont imposés par la force électromagnétique, dont l'interaction avec la matière est le fondement de l'électricité.

La conductivité électrique caractérise l'aptitude d'un matériau ou d'une solution à laisser les charges électriques se déplacer librement et donc permettre le passage d'un courant électrique.

### **I.4. CONDUCTEUR ELECTRIQUE**

Un conducteur électrique est un corps capable de laisser passer un courant électrique. Souvent, un bon conducteur d'électricité est aussi un bon conducteur de la chaleur. A l'opposé, un isolant électrique est un corps qui ne laisse pas passer le courant électrique. Un isolant est souvent un mauvais conducteur de la chaleur.

### **I.5. CHARGE ELECTRIQUE**

La charge électrique est une propriété fondamentale de la matière qui permet d'interagir par le biais de champs électromagnétiques. Toutefois, il existe deux types de charges électriques, que l'on désigne par leurs signes, positif ou négatif. Des charges de même signe se repoussent, tandis que celles de signes contraires s'attirent.

### **I.6. FORCE ELECTROMAGNETIQUE**

C'est la force subie par une particule chargée dans un champ électromagnétique. C'est la principale manifestation de l'interaction électromagnétique.

### **I.7. CENTRALE**

Lieu, centre où se fait, où se protègent habituellement ou plus ordinairement certaines choses (Centrale hydroélectrique).

### **I.8. CENTRALE HYDROELECTRIQUE DE RUTSHURUKURU**

Gérée par la Société Aurifère du Kivu et Maniema, SAKIMA en sigle, la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru est située au point kilométrique 101 de la ville de Kindu (commune de Kalima), Province du Maniema en République Démocratique du Congo.

## **II. APPROCHE METHODOLOGIQUE**

Le première partie de cette étude est consacrée aux généralités sur l'hydroélectricité, en parlant brièvement des notions telles que : énergie hydroélectrique,

électricité, courant électrique, conducteur électrique, charge électrique, force électromagnétique et centrale. La deuxième partie quant à elle présente l'approche méthodologique de la recherche. Il s'agit : de la population d'étude et échantillon, des méthodes et techniques utilisées dans la collecte, l'analyse et le traitement des données.

## II.1. POPULATION ET ECHANTILLON

Pour le dictionnaire Robert (2008, p.1964), une population est un ensemble limite d'individus, d'unités de même espèce observées ensemble sur laquelle on fait des statistiques.

Selon le dictionnaire Hachette (2007, p.1282), la population est un ensemble d'objets, d'unités sur lesquels portent des observations, donnant lieu à un classement statistique.

Pour Grawitz (2001, p.26), la population d'étude est l'ensemble dont les éléments sont choisis parce qu'ils possèdent tous une même propriété et qu'ils sont de même nature. Il peut s'agir d'un ensemble des personnes ou d'objets classés suivant un critère donné. C'est cette dernière définition que nous avons retenu dans le cadre de cette recherche.

Rappelons ici que dans cette recherche, la population d'étude est constituée des quantités d'énergie électrique produites au niveau de la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru et consommées (exprimées en wattheures).

## II.2. ECHANTILLON

La volonté d'extraire un échantillon tient au souci de rendre opérationnelle la recherche, surtout lorsqu'il s'avère difficile de travailler avec l'ensemble de la population concernée au regard des certaines difficultés liées à son étendue, aux temps, aux conditions matérielles, financières et autres.

Le dictionnaire Larousse (2013, p.260) définit l'échantillon comme une fraction représentative d'une population ou d'un ensemble statistique.

Pour Loubet del Bayle (2000, p.92), l'échantillon est la partie de l'univers qui sera effectivement étudiée et qui permettra par extrapolation de connaître les caractéristiques de la totalité de l'univers. Pour obtenir des résultats valides, l'échantillon doit être représentatif. Pour ce faire, celui-ci doit être choisi en mettant en œuvre des techniques rigoureuses et non par des procédés plus ou moins fantaisistes. La représentativité dépend donc des techniques de sélection de l'échantillon et, pour une part, de sa taille.

Mucchielli (1971, p.16) quant à lui, définit l'échantillon comme une partie de la quantité permettant son appréciation, de connaître la totalité de la chose, l'échantillon est également l'ensemble des éléments à propos desquels on a effectivement recueilli les données.

En nous inspirant des définitions données par les auteurs cités dans les lignes qui précèdent, nous définissons l'échantillon comme une partie ou quantité d'un certain nombre

d'objets ou d'individus bien limités choisis ou sélectionnés parmi tant d'autres. Autrement dit, l'échantillon est la partie de l'univers qui sera effectivement étudiée et qui permettra par extrapolation, de connaître les caractéristiques de la totalité de l'univers.

Dans le cadre de cette recherche, nos analyses n'ont pas concerné toute la quantité d'énergie électrique produite par la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru et consommées depuis sa création à ce jour, mais uniquement celles produites et consommées durant la période allant de 2009 à 2018. Les données liées à cette période forment l'échantillon dans cette recherche.

## **II.3. METHODE ET TECHNIQUES UTILISEES**

### **II.3.1. Méthode**

Dans le cadre de la présente étude, nous avons recouru à la méthode économétrique, car l'économétrie est une discipline technique très intéressante qui peut servir à la fois d'outil d'évaluation des théories et d'outil d'analyse de phénomènes et faits économiques. Ainsi, les modèles estimés par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO) nous ont permis de déterminer, non seulement le sens de l'évolution de chacune des variables retenues pour cette recherche, mais aussi le modèle de régression linéaire dont la forme générale est :

$$\text{CoKnd} = a_0 + a_1\text{Prod} + a_2\text{CoInt}.$$

Dans les sciences sociales, et particulièrement en économie, les phénomènes étudiés concernent le plus souvent des comportements afin de mieux comprendre la nature et le fonctionnement des systèmes économiques.

L'objectif du modélisateur est, dans le cadre de l'économétrie et au travers d'une mesure statistique, de permettre aux agents économiques (ménages, entreprises, Etat...) d'intervenir de manière efficace.

Pour Bourbonnais (2009, pp.4-5), la construction d'un modèle comporte un certain nombre d'étapes qui sont toutes importantes. En effet, en cas de faiblesse d'un des « maillons », le modèle peut se trouver invalidé pour cause d'hypothèses manquantes, de données non représentatives ou observées avec des erreurs, etc.

### **II.3.2. TECHNIQUES UTILISEES**

#### **II.3.2.1. Technique de récolte des données**

Pour Misenga (1989), tout chercheur qui s'intéresse aux faits sociaux est toujours frappé par la multiplicité des instruments pour la récolte des données ». Il est évident que chaque technique soit choisie en fonction du domaine de recherche et du but que l'on poursuit. Parmi les différentes techniques utilisées pour la récolte des données sur terrains, nous nous sommes intéressés à la technique documentaire.



En effet, dans le cadre de la présente étude, la technique documentaire nous a été utile, car les données relatives à la production de l'énergie électrique produite au niveau de la centrale hydroélectrique de Rutshurukuru à la consommation interne et aux consommations par catégories d'abonnés ont été puisées dans différents rapports annuels mis à notre disposition par la Division Provinciale de l'Energie en Province du Maniema. Le stylo à bille et un carnet sont les instruments qui nous ont servis pour cette fin.

### II.3.2.2. Technique de dépouillement des données

Exprimées en kilowattheures, les quantités d'énergie électrique produites sont présentées annuellement et par catégories dans un tableau avant leur traitement.

### II.3.2.3. Technique de traitement des données

La statistique est la technique utilisée dans le traitement des données (Méthode des moindres carrés ordinaires). Ainsi, l'évolution de la production d'énergie électrique, la consommation interne et la consommation à Kindu et les équations représentatives de la tendance générale de leurs évolutions sont déterminées automatiquement grâce au logiciel Microsoft Excel 2007.

## III. RESULTATS

A travers cette section, nous présentons les données relatives à la production de l'énergie électrique au niveau de la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru et sa répartition par catégorie de consommateur, d'une part ; l'analyse et l'interprétation des résultats, d'autre part.

### III.1. PRESENTATION DES DONNEES

Les chiffres repris au tableau n°1 qui suit concernent les productions annuelles de l'énergie électrique en kilowattheures par la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru (Prod ou  $X_1$ ) pour une durée de dix ans (2009 à 2018) ; ensuite sa répartition par catégories d'abonnés. En ce qui concerne cette recherche, il s'agit de la consommation interne (CoInt ou  $X_2$ ), la consommation à Kindu (CoKnd ou Y)

**Tableau n°1. Evolution de la production de l'énergie électrique et de sa répartition par catégories d'abonnés (en kilowattheures)**

Années	Prod ( $X_1$ )	CoInt( $X_2$ )	CoKnd (Y)
2009	22996543,2	12302432	5198062
2010	22469243	13302657	4555073
2011	21354984	14221089	3269211
2012	5350549,9	5198062	2438,8
2013	8705,4	5191,4	2700
2014	15089041	13647664	1178354
2015	20059214,7	14664101,3	3618997,52
2016	13727935	11341085	2098757
2017	18527935	12933261	2409915
2018	19642600	13991400	3321100

Source : Division Provinciale de l'Energie/Maniema (Rapports annuels 2009 à 2018).

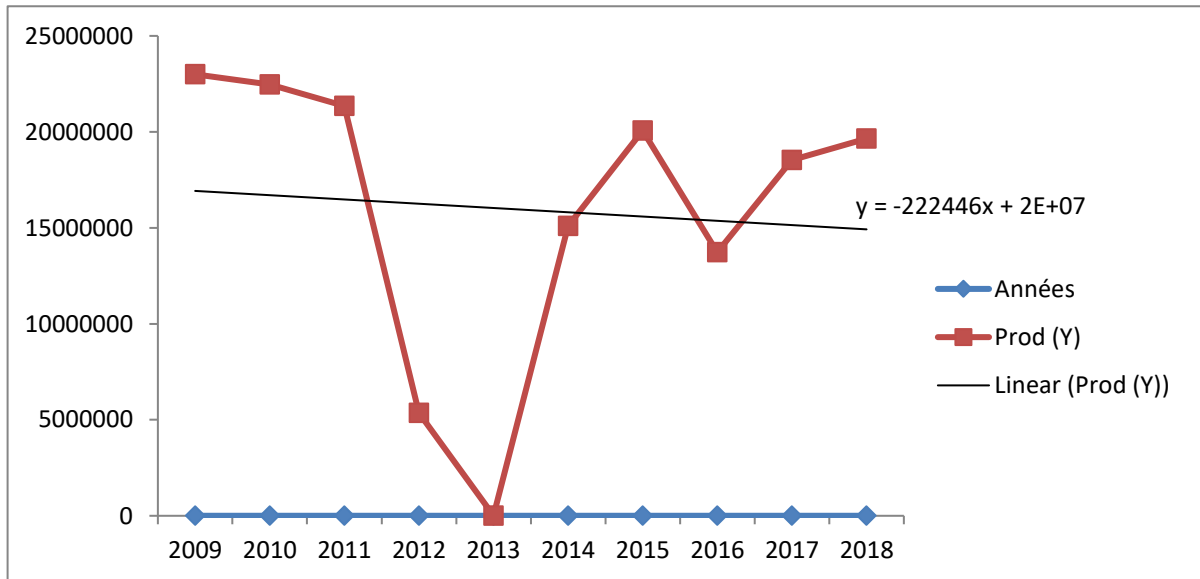
Il ressort des données présentées au tableau ci haut que la production de l'énergie électrique au niveau de la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru n'a pas été la même

d'une année à l'autre durant la période retenue pour cette étude. Il en est de même de sa répartition par catégories d'abonnés. Le point qui suit (III.2) nous montre comment chacune de nos variables s'est comportée dans le temps ainsi que le modèle de régression linéaire multiple, représentative de l'influence de la production et la consommation interne sur la consommation à Kindu.

**III.2. ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS**

**III.2.1. Résultats relatifs à l'évolution de la production globale de l'énergie électrique**

La figure 1 qui suit visualise l'évolution de la production en kilowattheures de l'énergie électrique au niveau de la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru de 2009 à 2018, la droite représentative de sa tendance générale ainsi que son équation.



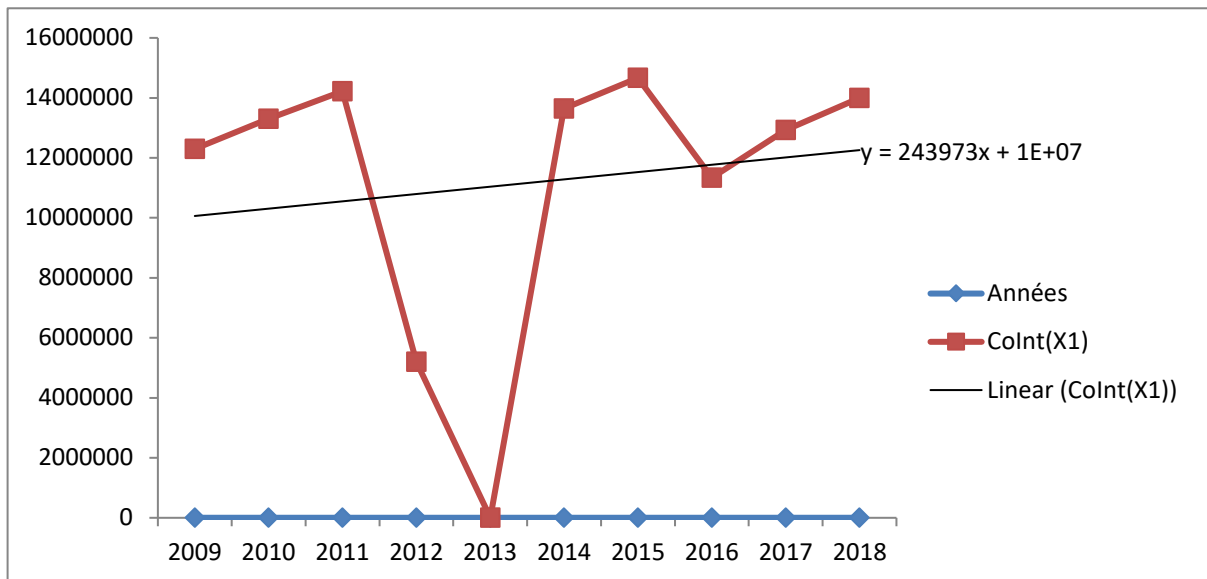
**Figure 1.** Evolution de la production de l'énergie électrique au niveau de la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru (2009 à 2018).

**Source :** Nous-mêmes à partir du traitement des données du tableau n°1.

La figure 1 ci-dessus montre que la production de l'énergie électrique produite au niveau de la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru a évolué en dents de scie. Cependant, la tendance générale de cette évolution est à la baisse, car la droite ajustée, représentative de cette tendance générale a une pente négative. Cette baisse de la production estimée à 22244 kilowattheures par an. La plus forte baisse de la production s'observe en 2013, avec une production de 8705,5 kilowattheures (voir tableau n°1).

**III.2.2. Résultats relatif à l'évolution de la consommation interne de l'énergie électrique**

La figure 2 qui suit visualise l'évolution de la consommation interne en kilowattheures de l'énergie électrique produite au niveau de la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru de 2009 à 2018, la droite représentative de sa tendance générale ainsi que son équation.



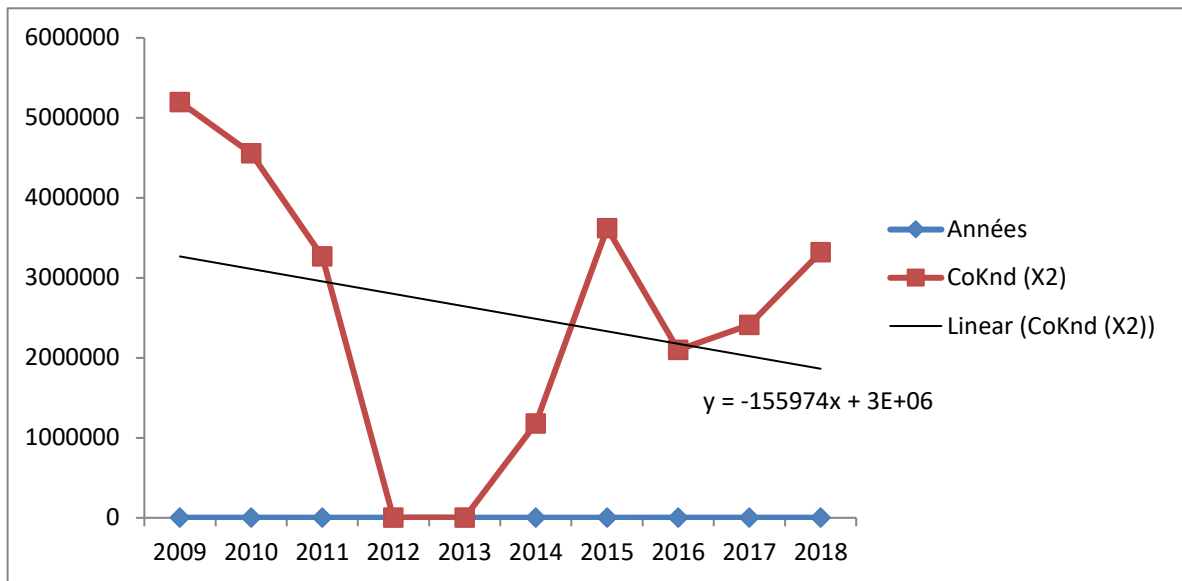
**Figure 2.** Evolution de la consommation interne de l'énergie électrique produite au niveau de la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru (2009 à 2018).

**Source :** Nous-mêmes à partir du traitement des données du tableau n°1.

La figure 2 ci-dessus montre que la consommation interne de l'énergie électrique produite au niveau de la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru a évolué en dents de scie. Cependant, la tendance générale de cette évolution est à la hausse, car la droite ajustée, représentative de cette tendance générale a une pente positive. Cette hausse de la consommation interne estimée à 24397 kilowattheures par an. La plus forte baisse de la consommation interne s'observe en 2013, avec une consommation de l'ordre de 5191,4 kilowattheures (voir tableau n°1).

### III.2.3. Résultats relatif à l'évolution de la consommation de l'énergie électrique à Kindu

La figure 3 qui suit visualise l'évolution de la consommation à Kindu en kilowattheures de l'énergie électrique produite au niveau de la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru de 2009 à 2018, la droite représentative de sa tendance générale ainsi que son équation.



**Figure 3.** Evolution de la consommation à Kindu de l'énergie électrique produite au niveau de la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru (2009 à 2018).

**Source :** Nous-mêmes à partir du traitement des données du tableau n°1.

La figure 3 ci-dessus montre que la consommation à Kindu de l'énergie électrique produite au niveau de la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru a évolué en dents de scie. Cependant, la tendance générale de cette évolution est à la baisse, car la droite ajustée, représentative de cette tendance générale a une négative. Cette hausse de la consommation est estimée à 15597 kilowattheures par an. La plus forte baisse de la consommation à Kindu s'observe en 2013, avec une consommation de l'ordre de 2700 kilowattheures (voir tableau n°1).

### III.2.3. Impact de la production de la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru et la consommation interne sur la consommation à Kindu

Le tableau n°2 qui suit donne les résultats détaillés du lien existant entre la consommation de l'énergie électrique produite par la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru, la production globale et la consommation interne.

Tableau n°2. Rapport détaillé

<i>Statistiques de la régression</i>			
Coefficient de détermination multiple	0,97593367		
Coefficient de détermination R <sup>2</sup>	0,95244652		
Coefficient de détermination R <sup>2</sup>	0,93885981		
Erreur-type	438993,707		
Observations	10		
	<i>Coefficients</i>	<i>Erreur-type</i>	<i>Statistique t</i>
Constante	-132641,131	371487,865	-0,35705374
Prod (X1)	0,40882247	0,05162039	7,91978591
CoInt(X2)	-0,34150611	0,08307382	-4,11087507

**Source :** Nous-mêmes à partir du traitement des données du tableau n°1.

Des coefficients obtenus dans ce tableau, nous formulons notre modèle de régression linéaire multiple comme suit :

$$\text{CoKnd} = -132641,131 + 0,40882247\text{Prod} - 0,34150611\text{CoInt}$$

Il ressort de ce modèle que la production de l'énergie électrique par la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru (Prod) a une influence positive sur la consommation à Kindu (CoKnd); et que cette consommation est influencée négativement par la consommation interne (CoInt). L'influence de la production tout comme celle de la consommation interne sur la consommation à Kindu sont significativement différente de zéro, car les valeurs absolues de t calculé pour chacune de ces variables explicatives sont supérieures à 1,96 (respectivement 7,92 et 4,11).

Ce modèle explique la consommation à Kindu de l'énergie électrique produite par la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru à 98%, car  $R^2$  vaut 0,97593367.

### III. CONCLUSION

#### Les résultats de la présente recherche montrent que :

- 1) la tendance générale de l'évolution de la production de l'énergie électrique au niveau de la Centrale hydroélectrique de Rutshurukuru est à la baisse ; celle-ci est estimée à 22244 kilowattheures par an.
- 2) la tendance générale de l'évolution de la consommation interne de l'énergie électrique fournie par cette centrale est à la hausse ; celle-ci est estimée à 24397 kilowattheures par an.
- 3) la tendance générale de l'évolution de la consommation de l'énergie électrique fournie par cette centrale à Kindu est à la baisse ; cette baisse est estimée à 15597 kilowattheures par an.
- 4) La production influence positivement la consommation de l'énergie électrique à Kindu. Par contre, la consommation interne a une influence négative sur cette consommation. L'influence de chacune de ces variables exogène sur la consommation à Kindu est significativement diff

Au regard de ces résultats, nous constatons que toutes les hypothèses formulées au niveau de l'introduction de la présente étude sont confirmées.

### REFERENCES

- Bourbonnais, R. (2009). *Econométrie : Manuel et exercices corrigés*. Paris : Dunod.
- Grawitz, M. (2001). *Méthode en science sociale*. Paris : Dalloz.
- Loubet del bayle, JL. (2000). *Initiation aux méthodes des sciences*. Paris : l'Harmattan.
- Misenga Mulondwa, L. (1989), Méthodes de recherche scientifique. Cours inédit, G2 Sciences financières. Kisangani : ISC.
- Mucchielli, R. (1971). *Questionnaire de l'enquête psychologique*. Paris : ESF
- Dictionnaire Hachette 2008.
- Dictionnaire Larousse 2013.
- Dictionnaire Robert 2008.
- Rapports annuels de la Division Provinciale de l'Energie/Maniema 2009 à 2018.
- fr.m.wikipedia.org