



GSJ: Volume 10, Issue 3, March 2022, Online: ISSN 2320-9186

www.globalscientificjournal.com

**INCIDENCE DE LA DISTRIBUTION GRATUITE DES
MOUSTIQUAIRE IMPRÉGNÉES D'INSECTICIDE SUR LA
RÉDUCTION DU TAUX DE PALUDISME DANS LA VILLE D'ISIRO
DE 2020 A 2021**

PAR

Erick KIRONGOZI MUKOMA¹

INTRODUCTION GÉNÉRALE

La crise dans laquelle sont plongés de nombreux africains non seulement fait baisser des revenus déjà faibles et des conditions de vie déjà médiocre, mais elle a aussi porté un coup à la capacité du secteur de la santé à y faire face, en freinant les dépenses publiques des médicaments et des fournitures médicales.

C'est devant cette évidence et par rapport à la situation qui prévaut en République Démocratique du Congo que nous avons choisi le thème ayant des rapports étroits avec la problématique de la crise économique et celle de la protection de la population par le pouvoir public face à certaines maladies dont le paludisme.

C'est partant de cet objectif que se dégagent les motivations du choix et intérêt de la présente étude. D'ailleurs, aucun pays ne peut se prévaloir être dans la voie du développement, si est seulement si sa population n'a pas un bon état de santé. Comme est l'estimation des expérimentations des analyses de la banque mondiale, parmi les indices de la pauvreté sont

¹Erick KIRONGOZI MUKOMA est Médecin aux Cliniques Universitaires des l'Uélé, Assistant et Chercheur à l'Université de l'Uélé.

Nous remercions sincèrement le collègue assistant Jean- Léonard BOMBONAYO pour son apport dans la modélisation et analyse des données de cette recherche.

marqués le taux de mortalité infantile et la recrudescence de certaines maladies endémo-épidémiques qui sont déjà éradiquées dans d'autres mondes.

En parlant du paludisme, il convient de retenir que c'est une pathologie parasitaire transmise à l'homme par des piqûres de moustique femelle, du genre anophèles. C'est une des maladies communes dans le monde, son impact majeur est quasi totalement sur les pays en développement, surtout en Afrique et presque la moitié de la population est exposée aux risques de contracter la maladie. En Afrique, il existe quatre espèces différentes de plasmodium qui causent le paludisme chez l'homme : *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae* et *P. ovale*. Parmi elles, le *P. FALCIPARUM* est la plus dangereuse et cause plus de décès.

Il existe aujourd'hui un problème majeur de santé en République Démocratique du Congo, le taux de mortalité liée au paludisme est très élevé et cela peut s'expliquer par plusieurs facteurs entre autre : l'instabilité du milieu, les constructions anarchiques, l'ignorance de la population sur les méthodes préventives et de lutte contre le paludisme et sa faible participation dans ce combat, Etc.

De façon immédiate et pratique à toute situation, cette maladie reste l'une des causes principales de la mortalité en Afrique. Et selon l'OMS, 216 millions des cas et 660 000 décès en 2010 et pour la plupart parmi les enfants africains, plus au moins 85 % à 95 % des cas des décès sont dus au paludisme. Cette maladie est aussi un facteur important qui est à la base de l'anémie chez les enfants, affectant gravement la croissance et le développement.

Dans son travail de fin de cycle intitulé : étude de facteurs bioécologiques modulant la prévention contre le paludisme sur les hautes terres de MADAGASCAR, Mme Tiane Aine RABE nous a fait savoir que l'absence de murs ou leur précarité favorise l'accès des anophèles ne restent en général pas longtemps dans des maisons modernes très aérées.

L'exophilie qui leur est imposée peut réduire leur espérance de vie et diminuer leur capacité vectorielle. Les populations qui dorment à l'extérieur pendant les périodes chaudes sont plus directement confrontées aux anophèles que celles qui ont des mœurs casanières.

Elle n'a ajouté en plus que l'utilisation d'antipaludéens gamétocytes : les ARTESUNATES abaissent le nombre de gamétocytes chez le sujet infectés et réduisent probablement aussi la transmission. Lorsque la transmission est faible, le recours à ces produits pour traiter les malades pourrait jouer un rôle préventif important. En outre, les expériences ont été tentées en milieu rural :

- En présence d'une transmission stable, l'utilisation judicieuse de matériaux imprégnés d'insecticide se révèle être la meilleure méthode de prévention ;
- En présence d'une transmission instable, il peut être bon de procéder à des pulvérisations intra domiciliaires, dans la mesure où il existe une infrastructure qui assure la continuité du programme ;
- Dans les zones où les matériaux imprégnés et les pulvérisations inter domiciliaires seraient envisageables, on étudie l'intérêt, la rentabilité et la synergie éventuelle des deux méthodes.

L'Afrique en général et la République Démocratique du Congo en particulier connaît des sérieux problèmes de santé et parfois persistant. Notamment les maladies tropicales endémiques.

L'environnement comme nous l'avons si bien dit, est caractérisé par des crises économiques à répétition, qui ne peuvent pas permettre un assainissement planifié et par conséquent ne fait que favoriser la survie des vecteurs comme les moustiques. Nous avons constaté que, malgré des nombreuses campagnes de distribution gratuite de moustiquaire imprégnée d'insecticide organisé à répétition dans la ville d'Isiro, le paludisme résiste toujours. Les questions méritent donc d'être soulevées :

- Est-ce que la distribution des moustiquaires imprégnée d'insecticide contribue significativement à la réduction de taux de paludisme dans la ville d'Isiro ?
- Le protocole de traitement de paludisme à base de comprimé AMODIAKINE-ARTHESUNATE est le meilleur moyen dans la lutte contre le paludisme ?

En effet, l'homme est à la fois la fin et le moyen de développement. Si alors l'amélioration de la santé est une fin en soi, des êtres humains en bonne santé dotés d'une solide formation, disposant des moyens conséquents et enfin appuyés par des programmes gouvernementaux budgétisés, le problème du paludisme peut trouver des solutions. Concrètement, les stratégies managériales appuyées par le management par objectif qui implique la participation de l'Etat, des structures de santé, de la population, la réduction de taux de paludisme dans la ville d'Isiro serait gérée ses causes profondes avant de s'attaquer à ses conséquences car dit-on : il vaut mieux prévenir que guérir et gouverner, à tout état de cause, nous présumons que la distribution gratuite de moustiquaire imprégnée d'insecticide influencerait négativement le taux de paludisme dans la ville d'Isiro.

Cette étude a une grande importance tant pour les structures sanitaires que la communauté ; car elle permet de savoir si oui l'hypothèse de l'OMS qui stipule que la distribution gratuite

de moustiquaire imprégnée d'insecticide est le moyen efficace pour la réduction de taux de paludisme est vérifiée dans la ville d'Isiro. le souci est qu'à la fin de cette étude, que nous puissions se fixe sur la stratégie meilleure dans cette lutte contre le paludisme dans la ville d'Isiro ?

Toute étude scientifique est circonscrite dans le temps et dans l'espace. Du point de vue de l'espace, nous parlons de l'incident de la distribution de moustiquaire imprégnée d'insecticide sur la réduction de taux de paludisme dans la ville d'Isiro.

Et dans le temps, nous sommes partis de l'année 2020 à 2021, soit une période d'étude de 2 ans. Etant donné que les notions dans cette étude s'avèrent très vaste, nous reconnaissons de ne pas avoir abordé tous les aspects. Il a été question de savoir quelle est la contribution de ces deux variables exogènes d'étude (la distribution gratuite de moustiquaire imprégnée d'insecticide et le protocole de traitement à base de comprimé (**ARTESUNATE+ AMODIAKINE**) dans le combat de la réduction de taux de paludisme dans la ville d'Isiro.

Nous estimons que les chercheurs qui viendront après nous vont pouvoir faire encore mieux, en élargissant le champ d'étude par exemple, évaluer l'apport d'autre variable dans cette lutte, etc.

1. CONSIDÉRATION GÉNÉRALE

1.1.TYPE DE PALUDISME

On distingue plusieurs types de paludisme entre autre :

1.1.1. Le paludisme simple :

- **Définition :** est définie comme paludisme simple tout cas de fièvre ou histoire de fièvre dans les 48 heures accompagnée ou non de maux de tête, de la sensation de froid, des courbatures, des lombalgies, des nucales, de la fatigue, des frissons, de la transpiration, des nausées sans signes de gravité et confirmé par un diagnostic biologique (**TDR** ou **GE**).
- **Protocole de traitement :** les combinaisons thérapeutiques à base d'**ARTESINATE (CTA)** comme médicament de première ligne : **ARTESUNATE + AMODIAQUINE (AS-AQ)** ou **ARTESUNATE+ LUMANTRINE (AL)** et d'autres.
- **Objectif thérapeutiques**
 - **Aspects cliniques ;**
 - **Aspect de santé publique**

- **Recommandation thérapeutiques :** pour lutter contre la menace d'une pharmacorésistance de *P. falcifarum* qui pèse sur les monothérapies et améliorer l'issue du traitement, l'OMS recommande d'utiliser les associations thérapeutiques à base d'**ARTESISINE** pour traiter les cas de paludisme simple à *falcifarum*. Les différentes options qui sont actuellement recommandées en RDC pour le traitement du paludisme simple à *falcifarum* au moyen de CTA, sont les suivantes :

✚ **ARTESUNATE + AMODIAQUINE (AS-AQ)**

✚ **ARTHEMETHER + LUMEFANTRINE (AL)**

Dans le contexte de l'épidémie de paludisme simple uniquement, une combinaison autre que celle utilisée pour le traitement de routine, en l'occurrence de la **DIHYDROARTE MISINE + PIPERAQUIGUINE** peut être utilisée.

1.1.2. Paludisme grave

- **Définition :** est définie comme cas de paludisme grave tout sujet/malade présentant la fièvre ou histoire de fièvre dans les deux jours passés accompagnée d'au moins un signe de gravité et/ou dysfonctionnement d'au moins un organe vital et dont l'agent causal est le **PLASMODIUM FALCIPARUM** (confirmé par la microscopie : **GE/FM**)

Les critères de gravité et /ou de dysfonctionnement sont les suivants :

- ✚ Altération de la conscience ;
- ✚ Prostration ;
- ✚ Convulsions répétées ;
- ✚ Acidose ;
- ✚ Hypoglycémie ;
- ✚ Anémie sévère ;
- ✚ Insuffisance rénale ;
- ✚ Ictère
- ✚ Œdème du poumon ;
- ✚ Diathèse hémorragique ;
- ✚ Hémoglobinurie ;
- ✚ Choc
- ✚ Rétinopathie palustre ;
- ✚ Hyper parasitémie.

- **Objectifs thérapeutique** : le principal objectif est d'éviter une issue fatale. Les objectifs secondaires étant la prévention des séquelles ou d'une recrudescence et transformer le paludisme grave en paludisme simple ;
- **Recommandation thérapeutique** : le paludisme grave est une urgence médicale. Après une évolution clinique rapide et la confirmation du diagnostic, des doses complètes de traitement antipaludique parentéral devraient être administrées sans délai avec tout antipaludique efficace disponible et recommandé par le **PNLP**. En cas de paludisme grave, il est essentiel qu'un traitement antipaludique efficace par voie parentérale ou rectale soit administré sans délai et avec les doses complètes. Deux classes de médicaments sont actuellement disponibles pour le traitement par la voie parentérale du paludisme grave :
 - ✚ Les dérivés de l'**ARTEMISININE (ARTESUNATE, ARTHEMETHER ET ARTEMOTIL)** et
 - ✚ Les alcaloïdes du quinquina (**QUININE ET QUINIDINE**).

La **RDC** a opté pour l'**ARTESUNATE** injectable pour le traitement du paludisme grave chez l'enfant et chez l'adulte. La **QUININE** en perfusion utilisée en cas de contre indication aux dérivés d'**ARTEMISININE (ARTESUNATE ET AUTRES)**

Protocole de traitement : **f** injectable en **IV** de préférence ; **IM** si **IV** est impossible. Si contre indication ou indisponibilité de l'**ARTESUNATE**, prescrire l'**ARTHEMETHER IM** ou la **QUININE** en perfusion.

1.1.3. Paludisme et VIH

- Les malades infectés par le VIH qui font un excès palustre doivent recevoir sans délai un traitement antipaludique efficace conforme aux recommandations qui figurent dans les sections correspondantes des présentes directives ;
- Chez la femme enceinte, le traitement préventif intermittent au moyen de **SP** est proscrit chez des malades infectés par le VIH qui reçoivent **COTRIMOXAZOLE (TRIMETHOPRIME + SULFAMETHOXAZOLE)** à titre prophylactique ;
- Il ne faut pas donner des **CTA** contenant de l'**AMODIAQUINE** aux malades infectés par le **VIH** qui sont sous **ZIDOVUDINE** ou sous **EFAVIRENZ**.

2. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

2.1. Adaptation et fonctionnement de la méthode

Nous avons utilisé la méthode inductive pour l'analyse des données. Cette méthode part de l'observation des cas particulier pour déboucher sur les cas généraux. De ce fait, elle a été accompagnée par la Méthode des Moindres Carrées Ordinaires, dont il a été question d'appliquer à l'aide de logiciel Eviews, les différentes régressions (MCO) des données récoltées aux cliniques universitaires de l'Uélé² dans la cité d'Isiro, afin de pouvoir dégager un résultat déduit et en faire sujet d'interprétation.

2.1.2. TECHNIQUES DE RÉCOLTE

2.1.2.1. Technique documentaire

La technique documentaire est une technique qui permet au chercheur de puiser des informations dans des documents écrits ou non écrits.

La technique documentaire a été d'application dans la phase de récolte des données car nous avons trouvé les informations utiles pour ce travail dans les différents rapports des cliniques universitaires ainsi que ceux de la Division Provinciale de la santé.

2.1.3. TECHNIQUES DE TRAITEMENT DES DONNÉES

L'étude des phénomènes humains ne peut devenir scientifique que grâce à l'analyse, au traitement, à la comparaison et à la réduction des données brutes. Faute de ce long travail d'analyse minutieuse, de transformation mathématique des données brutes, la plupart d'observations de comportements humains restent descriptives et ne permettent pas d'augmenter notre connaissance dans ce domaine. Cette étape cruciale de la recherche s'avère probablement la plus difficile. Elle a justement pour but de remplacer la connaissance naïve des phénomènes par une connaissance scientifique.

Partant de la nature des données en présence et le but de la recherche, nous allons faire recours à d'analyse quantitative L'analyse.

Étant donné que notre démarche s'inscrit dans le domaine des sciences quantitatives se servant des données quantitatives, il est sans doute clair que l'analyse quantitative nous soit utile.

² Pour des plus amples détails sur les données voir annexe

De ce qui précède, cette recherche fera recours à l'approche économétrique qui est un domaine qui s'occupe des applications de la statistique mathématique et des outils de l'inférence statistique à la mesure empirique des relations postulées par les théories de base.

2.2. Spécification du modèle et méthode d'estimation

Le modèle est la représentation simplifiée de la réalité faisant appel à des graphiques ou des équations pour montrer les interactions entre les variables.³

Un modèle repose surtout sur une théorie préalable qui permet de privilégier un aspect du réel, une relation causale. Cette théorisation est provisoire, elle est toujours susceptible d'être remise en cause après la confrontation du modèle à la réalité.

Vu la pertinence de cette thématique, nous avons utilisé un modèle de série temporelle se basant sur la régression linéaire multiple.

$$X_{1t} = a_0 + a_1 X_{2t} + a_2 X_{3t} + \epsilon_t$$

Avec :

- X_{1t} : Nombre des cas de palu au temps t ;
- X_{2t} : Nombre des bénéficiaires des moustiquaires au temps t ;
- X_{3t} : Nombre des cas traité ART+AMODIA au temps t ;
- ϵ_t : Terme d'erreur ; four tous ou boîte noire ;
- a_0, a_1, a_2 sont des paramètres à estimer.

Les phénomènes sanitaires sont caractérisés par l'interdépendance entre de nombreux éléments, ce qui entraîne que les variables explicatives susceptibles d'exercer une influence sur la variable expliquée sont très nombreuses, et on ne peut pas les retenir toutes. Mais l'effet des variables qui ont été omises explique qu'il y ait des écarts entre la réalité observée et le résultat du modèle. C'est pour cette raison qu'on a choisi de traduire ces écarts par le terme d'erreur ϵ qui est une variable aléatoire.

b) Validation statistique

Ici, il va s'agir de faire des tests de t de student et F de Fischer qui sera obtenu à partir du tableau d'estimation du modèle.

³ GREGORY-N-Manchiw, Macroéconomie, 3^e édition, 1994, P 640

Pour la validation statistique, nous chercherons à examiner si les différents paramètres du modèle sont significatifs individuellement ou si le modèle est globalement significatif.

2.2.4.3. Validation de l'inférence

La validation du modèle portera essentiellement sur les estimations. Pour effectuer cette estimation, nous allons recourir à la méthode de moindres carrés ordinaires (MCO), à travers le logiciel Eviews et Excel. Les résultats issus de cette estimation doivent pouvoir être validés, statistiquement avant de conclure de la qualité explicative du modèle.

Ainsi, nous allons apprécier la qualité des résidus de l'estimation de ce modèle. Par l'application du test de Jarque Bera pour la normalité des résidus, le LM-test de Breush-Godfrey pour l'auto-corrélation des erreurs, le test de WHITE ou de ARCH pour l'hétéroscédasticité des erreurs et le Reset-test de Ramsey pour la forme fonctionnelle du modèle.

a) Tests statistiques

➤ Impact des variables explicatives sur la variable expliquée (Test Individuel ou de Student)

On effectue le test de signification des paramètres à l'aide de la statistique de student. Il permet de déterminer la significativité de paramètre au seuil de signification de 5%. Pour ce faire, on émet les hypothèses suivantes :

H_0 : $a_i = 0$, le paramètre n'est pas significatif ;

H_1 : $a_i \neq 0$, le paramètre est significatif.

Si la valeur de t statistique est inférieure à 2.086 (au seuil de 5 pourcent), on valide hypothèse nulle. Le contraire est valable pour l'hypothèse alternative.

Avec l'application sur Eviews, si la probabilité associée à chaque paramètre est supérieure à 0.05, on accepte l'hypothèse nulle. Par contre, si elle est inférieure à 0.05, on rejette l'hypothèse nulle au profit de l'hypothèse alternative.

Le degré d'explication ou de signification de la variable exogène dans la variable endogène se justifie par les tests de Student (t) ;

$$|t_{cal}| = \left| \frac{\hat{a}_i}{\delta_{\hat{a}_i}} \right| ; \text{ avec } \delta_{\hat{a}_i}^2 = \hat{\sigma}^2 / \sum x^2 \text{ et } \delta^2 = \sum e^2 / N - k,$$

Si $t_{calculé} > t_{théorique}$, H_0 est rejetée et H_1 acceptée.

➤ Degré d'explication du modèle

Pour mesurer ce degré, nous faisons recours au *coefficient de détermination* donné par l'équation ci-après :

$$R^2 = \frac{SCE}{SCT} = \frac{\sum \hat{y}^2}{\sum y^2} = 1 - \frac{\sum ei^2}{\sum y^2}$$

Parfois, R^2 a tendance à croître avec le nombre de variables explicatives du modèle, même si ces variables n'ont rien à avoir avec le phénomène étudié, Pour pallier à cet inconvénient, certains chercheurs ont proposé d'introduire un R^2 corrigé, noté par \bar{R}^2 qui est défini par :

$$\bar{R}^2 = 1 - \frac{N-1}{N-k} (1-R^2)$$

$\bar{R}^2 < R^2$ si $\bar{R}^2 \approx R^2$, Il n'est utilisable que dans le modèle avec le terme constant.

➤ **Test de significativité du modèle (Test de FISHER)**

On pose comme hypothèses :

$H_0 : R^2=0$, le modèle n'est pas significatif,

$H_1 : R^2 \neq 0$, le modèle est significatif,

$$F_{cal} = \frac{R^2}{1-R^2} \times \frac{n-k}{k-1} \quad \text{et} \quad F_{théorique} = (k-1, N-k)\alpha,$$

Décision : Si $F_{Cal} > F_{th}$; on rejette l'hypothèse nulle et on accepte l'hypothèse alternative.

a) Tests économétriques

Ces tests se fondent sur les tests des résidus et sur leurs stabilités.

➤ **Tests sur les résidus**

Examiner les résidus est un des moyens les plus sûrs d'évaluer la qualité de la régression, Pour cela, nous allons nous intéresser aux tests suivants :

➤ **Test de normalité de résidus de JARQUE-BERA**

Le principe de ce test repose sur le calcul des coefficients d'asymétrie A et d'aplatissement K. Cette statistique est calculée par la formule :

$$JB = n \left[\frac{A^2}{6} - \frac{(K-3)^2}{24} \right]$$

Où A est le coefficient d'asymétrie, calculé à partir du moment d'ordre 3 (Skewness) :

$$A = \frac{\mu_3^2}{\mu_2^3}$$

K est le coefficient d'aplatissement de PEARSON calculé à partir du moment d'ordre 4

(Kurtosis) : $K = \frac{\mu_4}{\mu_2^2}$

Cette statistique suit une loi de Khi-carré avec 2 degrés de liberté. Le test se formule en posant :

H_0 : il y a normalité des résidus ;

H_1 : pas de normalité des résidus,

Règle de décision : Si la valeur de JB calculée est supérieure à la valeur du Khi-carré de la table (5,99 à 5%), on rejette alors l'hypothèse nulle et par conséquent la distribution des résidus n'est pas normale.

Avec l'application sur Eviews, la statistique de Jarque-Bera doit être inférieure à 5,99 ou soit sa probabilité doit être supérieure à 0,05, pour valider l'hypothèse nulle, Sinon, on valide l'hypothèse alternative.

➤ **Test de Multiplicateur de LAGRANGE :**

Ce test examine la corrélation entre les résidus et la probabilité des valeurs retardées à un degré supérieur, Le critère de validation repose sur les hypothèses ci-après :

H_0 : il y a absence d'auto corrélation des erreurs

H_1 : il y a présomption d'auto corrélation des erreurs

La probabilité de NR^2 doit être supérieure à 0,05 pour que H_0 soit validée, au cas contraire, on valide l'hypothèse alternative.

➤ **Test d'auto corrélation des erreurs de Durbin-Watson**

Ce test permet de vérifier s'il y a l'auto corrélation d'ordre 1 des erreurs.

Pour l'application pratique de ce test, on calcule la statistique de Durbin-Watson (d) de la

manière suivante : $d = \frac{\sum (\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1})^2}{\sum \varepsilon_t^2}$; d varie toujours entre 0 et 4. Donc $0 \leq d \leq 4$.

Il repose sur les hypothèses suivantes :

H_0 : il y a absence d'autocorrélation d'ordre 1

H_1 : il y a présomption d'autocorrélation d'ordre 1

On lit dans la table de Durbin-Watson, au seuil de 5% et **Durbin-Watson** doit être à l'intervalle de **1.5 à 2.4**, il doit être proche de **2** pour valider H_0 dans le cas contraire on valide H_1 .

➤ **Test de l'hétéroscédasticité**

Pour vérifier l'hétéroscédasticité, nous faisons recours au test de WHITE et ou de celui d'ARCH. Ces deux tests posent les mêmes hypothèses et le même critère de validation :

H_0 : il y a homoscedasticité ;

H_1 : il y a hétéroscédasticité,

On accepte H_0 si la probabilité de NR^2 est supérieure à 0,05, L'inverse est valable pour accepter H_1 .

➤ **Test de stabilité du modèle**

Ces tests permettent de voir au seuil d'erreur de 5%, si le modèle est stable à travers le temps.

Pour effectuer ce test on peut passer par :

➤ **Test de Chow**

Ce test se calcule de la manière suivante :

$$F_{cal} = \frac{SCR - (SCR_1 - SCR_2)}{SCR_1 + SCR_2} \times \frac{n - 2k}{k}$$

$$F_{th}(k, n - 2k)\alpha$$

Ho : $SCR = SCR_1 + SCR_2$, le modèle est stable ;

H1 : $SCR \neq SCR_1 + SCR_2$, le modèle est instable.

Si $F_{cal} > F_{th}$, on rejette Ho.

Lorsque les données ne sont pas suffisamment élevées par sous échantillon, on utilise le test de Chow réduit. Il s'agit du test sur un seul sous échantillon : le sous échantillon ayant plus ou moins 15 données.

On construit dans ce cas la statistique F du test comme suit :

$$F_c = \left(\frac{SCR_T - SCR_1}{SCR_1} \right) \times \left(\frac{n_1 - k}{n_2} \right)$$

Où n_1 = taille de l'échantillon total

n_2 = taille du sous échantillon

Cette statistique suit une distribution F de Fisher à n_2 et $(n_1 - k)$ degrés de liberté. Si $F_c > F_T$, on rejette Ho.

Avec l'application sur le logiciel Eviews, les coefficients du modèle sont stables si probability est supérieur à 5%.

Les coefficients du modèle sont instables si probability est inférieure ou égale à 5%.

On choisi les dates de rupture

➤ **Test de CUSUM (Brown, Durbin, Ewans)**

Pour cusum on fait un modèle de cadrage. Les résidus vont se présenter dans un cadran.

Ho : si la courbe ne coupe pas le corridor : modèle est stable

H1 : si la courbe coupe le corridor : le modèle est instable.

➤ **Test de CUSUM**

Ce test permet de détecter les **instabilités structurelles**.

➤ **Test de CUSUM Carré**

Ce test permet de détecter les **instabilités ponctuelles**.

Si la courbe ne coupe pas le corridor : modèle est stable. Si la courbe coupe le corridor : le modèle est instable.

Le corridor est en pointillés

➤ **Test de spécification du modèle (test de Ramsey)**

Le test de Ramsey consiste à vérifier si la forme fonctionnelle est correcte.

Nous vérifions cela en utilisant les hypothèses suivantes :

Ho : $P > 0,05$: le modèle est bien spécifié ;

H1 : $P < 0,05$: le modèle est mal spécifié.

3. RÉSULTATS DE L'ETUDE

3.1. Présentation des résultats

Avant d'estimer le modèle, le test de stationnarité des variables est recommandé afin d'éviter le problème de régression artificielle⁴. C'est ainsi que, nous présentons en premier lieu les résultats conformément au test de stationnarité des variables et en second lieu ceux en rapport avec les estimations du modèle effectuées.

3.1.1. Test de stationnarité des variables du modèle (test ADF)

L'étude économétrique nous interdit souvent l'utilisation des séries non stationnaire dans un modèle puisque les résultats du test statistique qui en découleraient seront biaisés. A cet effet, il a nous été nécessaire d'étudier les caractéristiques stochastiques (espérance mathématique et variance) des nos variables vu que nos données sont chronologiques. Si ces dernières se trouvent modifiées dans le temps, la série est considérée comme non stationnaire, dans le cas contraire, elle est stationnaire⁵. *Ainsi donc, une série est dite stationnaire si elle ne comporte ni tendance, ni saisonnalité et plus généralement aucun facteur n'évoluant avec le temps.*

Pour ce faire, le tests de Dickey – Fuller et Dickey – Fuller Augmenté nous a paru essentiel du fait qu'il ne permet non seulement de mettre en évidence le caractère stationnaire ou non d'une chronique mais aussi et surtout de déterminer la bonne manière de stationnariser cette chronique. Avec le logiciel Eviews 6, les hypothèses suivantes sont retenues :

H0 : la série est stationnaire

H1 : la série n'est pas stationnaire

⁴ BOFOYA KOMBA, Principes d'économétrie (cours et exercice résolus), cours inédit, L1 FSEG, UNIKIS, 2006-2007, p.83.

⁵ A ce sujet, lire BOURBONNAIS, P183.

On accepte l'hypothèse nulle si la valeur ADF prise en valeur absolue est supérieure à la valeur critique considérée aussi en valeur absolue ; au cas contraire, on la rejette au profit de H1.

En stationnarisant les différentes variables nous avons abouti aux résultats suivants :

Tableau N°01: Résultats synthétiques de la stationnarité des variables

	X_1 (Nbre de cas de palu)	X_2 (Nbre des personnes bénéficiaire de moustiquaire gratuite)	X_3 (Nbre des cas guéris de sur base du protocole national)
Prob (ADF)	0,0220	0.0194	0.0202
VC (Mackinnon)	0.05	0.05	0.05

Il ressort de ce tableau que toutes les variables sont stationnaire en niveau et que leurs probabilités étant inférieure à 0.05.

Ainsi d'une manière globale, les résultats de test de stationnarité ont montré que toutes les variables étaient stationnaires parce que les statistiques ADF (Augmented Dickey-Fuller) calculées telles que révélées par le test de racine unitaire de toutes les variables sont inférieur à leurs valeurs critiques de Mackinnon au seuil de 5%. Ce qui veut concrètement dire qu'aucune variable n'a subi l'influence du temps ou d'une autre variable dans son évolution.

3.2. Présentation du Résultat des estimations

Après avoir testé la stationnarité des variables, il s'avère bien indispensable de présenter, analyser, interpréter et valider les résultats des estimations de ce modèle. Présentation des résultats des estimations

Après l'application de la MCO les résultats obtenus avec Eviews6 se présentent de la manière suivante :

Tableau N°02 : Résultats synthétiques des estimations

$$X_1 = 0.377 + 0.014X_2 + 1.238X_3$$

t-stat (234.86) (-2.170) (4.2034)

Prob (0.0000) (0.0444) (0.0006)

A la lecture de ces résultats il se dégage un coefficient a_0 égale à **0.377**, un coefficient a_2 égale à **0.014** et a_3 de **1.238**. Ainsi, pour le coefficient a_2 représentant **le nombre des personnes bénéficiaire des moustiquaires**, nous constatons qu'une augmentation de **10 %** de ce dernier entraîne une diminution de **0.014 %**. Autrement dit, une majoration de la quantité des moustiquaires de 10% à distribuer entraîne une contraction de contamination de 14 individu de part le signe positif précédent la variable X_2 . Par ailleurs, si le nombre de cas de palu accroit de 0,014% après chaque distribution, cela augmente par conséquent un accroissement des cas guéri par le Protocol **ARTISANAT+AMODIAKINE** pour l'ordre de 1,238%. Ce résultat nous pousse donc à contredire l'esprit du gouvernement sur l'influence de la distribution gratuite de moustiquaires imprégné d'insecticide sur la réduction du taux de paludisme. Cette théorie qui est naturellement vrai s'est dénaturisée suite au manque de mesure d'accompagnement dans sa mise en pratique. Les moustiquaires qui sont distribués gratuitement aujourd'hui sont utilisé dans d'autre fin que celui de la protection contre le paludisme en RDC en général et dans la province du Haut-Uélé en particulier. Envi de rendre possible et pratique l'influence des la distribution gratuite des moustiquaires sur la réduction du taux de palu en RDC, dans la province et particulièrement dans la ville d'Isiro et ses environs, les décideurs en la matière doivent non seulement entamer des forte campagnes de sensibilisation de masse sur leurs usages mais aussi et surtout mettre en place des rigoureuses mesures poste distribution pouvant réellement veiller sur la bonne usage des moustiquaires distribués. Concernant la validation du modèle, nous avons bien voulu mettre les aouts put des différent tests effectués en annexe pour besoin d'aération de ce texte. Tous les biais ont été corrigés et les tests sont tous concluant. Le modèle a eu donc raison d'être interprété car il est valide.

CONCLUSION

Au terme de cet étude, nous concluons en disant que, les structures sanitaires de la ville d'Isiro doivent comprendre que la stratégie de la distribution gratuité de moustiquaire imprégnée d'insecticide est la bonne pour la lutte contre le paludisme, mais elle n'est pas efficace lorsqu'elle n'est pas accompagnée de sensibilisation. Le résultat de notre étude en est la preuve. Nous avons constaté que cette distribution gratuite de moustiquaire n'a pas l'impact sur la réduction de taux de paludisme dans la ville d'Isiro par ce que la communauté utilise très mal les moustiquaires :

- Mal attacher la moustiquaire ;
- L'utiliser comme un instrument ;
- L'utiliser comme filet de football ;

- L'utiliser comme la corde pour la construction de hutte et de maison en semi durable ;
- Etc.

En outre, notre étude nous révèle que le protocole de traitement en base de comprimé **ARTESUNATE + AMODIAQUINE**, est le moyen efficace dans cette lutte et comme nous l'avons si bien définie dans chapitre II, ce protocole permet même de stopper la transmission de la maladie s'il s'agit de paludisme simple. Alors, les structures sanitaires de la ville d'Isiro doivent aussi s'investir conséquemment là-dessus.

Les structures sanitaires de la ville d'Isiro doivent aussi comprendre qu'il est de leur devoir de faire savoir à la population de la ville d'Isiro, si son environnement est toujours gardé propre, elle réduit la chance de multiplication des moustiques qui est aujourd'hui l'un des armes puissant qui exterminent le monde et surtout l'Afrique. Il est souvent dit qu'il faut attaquer un problème à la source.

Alors, pour ce faire, le gouvernement tant national que provincial doit savoir quelles sont leurs priorités dans cette lutte, et allouer significativement des ressources la dessus et appliquer une gestion efficace de ces dernières afin atteindre ses objectifs. C'est-à-dire, viser directement son cible et non pas perdre les ressources sur des stratégies qui vont vous tourner en rond.

LISTE DES SIGLES

- AS-AQ : Artesunate plus Amodiaquine
- AR :
- CTA : Combinaison thérapeutique en base d'Artesunate
- GE : Goutte épaisse
- IM : Intra musculaire
- IV : Intra musculaire
- OMS : Organisation mondiale de la santé
- TDR :
- RDC : République démocratique du Congo
- SA :
- VIH : Virus d'imminence humain

BIBLIOGRAPHIE

- AKERLOF G., 1970 : The market for Lemons: Qualitative Uncertainty and Market Mechanism, Quaterly Journal of Economics, 74, p. 488-500.

- ALLENET et SAILLY, 1999 : La mesure du bénéfice en santé par la méthode du consentement à payer, *Journal d'économie médicale*, n°5.
- ALTMAN D., D. CUTLER et R. ZECKHAUSER, 2003 : « Enrollee Mix, Treatment Intensity, and Cost in Competing Indemnity and HMO Plans », *Journal of Health Economics* 22, 22-45.
- ARROW K.J., 1963 : Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care, *American Economic Review*, 53(5), p. 941-973.
- BAC C. et G. CORNILLEAU, 2001 : Comparaison internationale des dépenses de santé : une analyse des évolutions dans sept pays depuis 1970, *Dossiers Solidarité-Santé*, n° 1, p. 79-88.
- BAUMGARDNER J., 1991 : The Interaction between Forms of Insurance Contract and Types of Technical Change in Medical Care, *RAND Journal of Economics*: 36-53.
- BLOMQUIST A., 1991 : The doctor as double agent: information asymmetry, health insurance, and medical care, *Journal of Health Economics*, 10: 411-32.
- BOCOGNANO et al., 1998 : Mise en concurrence des assureurs dans le domaine de la santé Théorie et bilan des expériences étrangères, CREDES 1243, Paris.
- BOYER R., 2002 : Santé, formation et croissance : vers un modèle anthropogénétique ?, *Recherche CGP-CEPREMAP*.
- BOFOYA B., (2018), *Econométrie appliquée*, Kinshasa Mars, Galimage ;
- BOFOYA B., (2018) *Statistique pour économiste* Kinshasa, Galimage 3^{ième} Edition ;
- BOFOYA B., (2018), *Macro économie cours et exercices résolus*, Kinshasa, édition high-class
- FONTAINE J., (2001), *Programme d'ajustement structurel* Bruxelles, SNEL S.A
- **Marc Wéry Marc COOSEMANS** : « *le paludisme de l'Afrique Tropicale* »
- **Jacques COURTEJOIE** : « *Parasitologie médicale, Bureau d'étude et de la recherche pour la promotion de la santé* ».
- **Beaujolois BOFOYA KOMBA** : « *Econométrie appliquée* », Gamilage, 2018.

ANNEXES

Précisons que nous n'avons pas trouver utile de mettre tout les tableaux des estimations ici, juste quelques tableaux servant d'échantillon.

➤ **Test d'ADF**

Null Hypothesis: X1 has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=2)

		t-Statistic	Prob.*
<hr/>			
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.442659	0.0220
Test critical values:	1% level	-4.992279	
	5% level	-3.875302	
	10% level	-3.388330	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: X2 has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=2)

		t-Statistic	Prob.*
<hr/>			
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.721504	0.0194
Test critical values:	1% level	-4.121990	
	5% level	-3.144920	
	10% level	-2.713751	

Null Hypothesis: X3 has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=2)

		t-Statistic	Prob.*
<hr/>			
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.501608	0.0202
Test critical values:	1% level	-4.992279	
	5% level	-3.875302	
	10% level	-3.388330	

➤ **Estimation du modèle**

Dependent Variable: X1

Method: Least Squares

Date: 02/09/22 Time: 12:58

Sample: 2020M01 2021M01

Included observations: 13

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.377711	0.448040	0.843029	0.4189
X2	0.014138	0.022987	0.615013	0.5523
X3	1.238672	0.007339	168.7824	0.0000

R-squared	0.999680	Mean dependent var	59.30769
Adjusted R-squared	0.999616	S.D. dependent var	18.72336
S.E. of regression	0.367139	Akaike info criterion	1.033020
Sum squared resid	1.347909	Schwarz criterion	1.163393
Log likelihood	-3.714632	Hannan-Quinn criter.	1.006223
F-statistic	15599.80	Durbin-Watson stat	2.052928
Prob(F-statistic)	0.000000		

