REPUBLIQUE DU BENIN
*******@*******
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (MESRS)
*******@*******
UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI (UAC)
*******@*******
ECOLE NATIONALE D'ECONOMIE APPLIQUEE ET DE MANAGEMENT (ENEAM)
*******@*******

MEMOIRE DE FIN DE FORMATION DE CYCLE II

***Option* : Economie Appliquée** **Filière : Statistique**

THEME :

PREVISION DE L'EVOLUTION AU BENIN DES PRINCIPAUX INDICATEURS DES MALADIES PRIORITAIRES *(VIH/SIDA, PALUDISME ET TUBERCULOSE)* A L'ECHEANCE DES OMD EN 2015

Réalisé et soutenu par :

Adrien D. ADE

Maître de stage

Dr Lucien TOKO

Directeur National Adjoint de la Santé Publique

Sous la direction de :

Akim ALIMI

Ingénieur Statisticien Economiste de la Santé
Enseignant à l'ENEAM

Promotion : 2009-2010

IDENTIFICATION DU JURY

PRESIDENT : Monsieur ADJOVI G. S. Epiphane

VICE-PRESIDENT : Monsieur KIKI J. M. Vincent

MEMBRE : Docteur TOKO Lucien

AVERTISSEMENT

L'ECOLE NATIONALE D'ECONOMIE APPLIQUEE ET DE MANAGEMENT N'ENTEND DONNER AUCUNE APPROBATION NI IMPROBATION AUX OPINIONS EMISES DANS CE MEMOIRE. CES OPINIONS DOIVENT ETRE CONSIDEREES COMME PROPRES A LEURS AUTEURS.

DEDICACES

Je dédie ce travail :

- A mon épouse Virginie MONGBO pour son sacrifice et son soutien
- A mes enfants Gloria Justine, Koulo Claude et Tolouwa Déo-Gracias Célestin: comptez sur mon affection !
- A tous mes proches qui ont quitté ce monde pendant ma formation!

REMERCIEMENTS

Nos plus vifs remerciements à tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail :

- Mr Akim ALIMI, notre directeur de mémoire. Ce travail est aussi le vôtre! Pour avoir accepté de diriger cette rédaction, pour votre disponibilité permanente. Toute notre gratitude!
- L'ensemble du Corps Professoral et l'Administration de l'Ecole Nationale d'Economie Appliquée et de Management;
- Dr Orou Bagou YOROU CHABI, Directeur National de la Santé Publique (DNSP) pour la bonne ambiance de travail pendant notre séjour dans la structure;
- Dr Lucien TOKO, Directeur National Adjoint de la Santé Publique pour votre contribution à ce travail;
- Dr Mariam OKE, Coordonnatrice du Programme National de lutte contre le Paludisme;
- Dr Jérôme SOSSA, Coordonnateur du Programme National de lutte contre le VIH/SIDA;
- Messieurs Wilfried BEKOU et Angelo MAKPENON du Programme National contre la Tuberculose;
- Tout le personnel du Service de Gestion du Système d'Information du Ministère de la Santé;
- Tous nos camarades de promotion en particulier Messieurs G. KESSE, E. TCHINTCHIN, F. DICKODET et G. COUAO-ZOTTO dont l'esprit de solidarité et la sympathie nous ont été d'un très grand apport pendant la formation et pour notre travail;
- Tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

I- LISTE DES TABLEAUX

Tableau N° 1: Principales sources de financement du PNLS en 2011 et 2012 . 10
Tableau N° 2: Test sur la variable X_t^{Vih} en niveau 33
Tableau N° 3: Estimation des paramètres ARMA(0,1) de la série D2.X_t^{Vih} 35
Tableau N° 4: Estimation des paramètres ARMA(0,2) de la série D2.X_t^{Vih} 35
Tableau N° 5: Prévisions de la série X_t^{Vih} 38
Tableau N° 6: Test de Dickey-Fuller sur la variable X_t^{Palu} en niveau..... 39
Tableau N° 7: Tests ADF sur la série D(X_t^{Palu}) 40
Tableau N° 8: Estimation des paramètres de la série D.X_t^{Palu} 40
Tableau N° 9: Prévisions de la série X_t^{Palu} 41
Tableau N° 10: Tests sur la série Y_t^{Palu} en niveau 42
Tableau N° 11: Estimation des paramètres ARMA(p,q) de Y_t^{Palu}: critères AIC/SIC 43
Tableau N° 12: Estimation des paramètres ARMA(2,2) de la série Y_t^{Palu} 43
Tableau N° 13: Prévisions de la série Y_t^{Palu} 44
Tableau N° 14: Test de Dickey-Fuller sur la variable X_t^{TB} en niveau 45
Tableau N° 15: Test de Dickey-Fuller sur la variable D(X_t^{TB}) 46
Tableau N° 16: Estimation des paramètres ARMA(1,1) de la série D(X_t^{TB}) 47
Tableau N° 17: Prévisions de la série X_t^{TB} 48
Tableau N° 18: Test de Dickey-Fuller sur la série Y_t^{TB} 49
Tableau N° 19: Test de Dickey-Fuller sur la série D(Y_t^{TB}) 49
Tableau N° 20: Prévisions de la série Y_t^{TB} 50
Tableau N° 21: Test de Dickey-Fuller sur la série D(Z_t^{TB}) 52
Tableau N° 22: Estimation des paramètres ARMA(2,1) de la série D(Z_t^{Tb}) 53
Tableau N° 23: Estimation des paramètres ARMA(2,2) de la série D(Z_t^{Tb}) 54
Tableau N° 24: Prévisions de la série Z_t^{Tb} 55
Tableau N° 25: Tableau récapitulatif sur les indicateurs étudiés 56

II- LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique N° 1 : Evolution de la série X_t^{Vih} 31
Graphique N° 2 : Corrélogramme de la série X_t^{Vih} 32
Graphique N° 3: Evolution de la série $D2.X_t^{Vih}$ 34
Graphique N° 4: Corrélogramme de la série $D2.X_t^{Vih}$ 34
Graphique N° 5: Graphique de la série X_t^{Vih} et de son ajustement 36
Graphique N° 6: Test de normalité des résidus 37
Graphique N° 7: Evolution de la série brute X_t^{Palu} 39
Graphique N° 8: Evolution de la série brute Y_t^{Palu} 42
Graphique N° 9: Corrélogramme de la série Y_t^{Palu} 42
Graphique N°10: Evolution de la série brute X_t^{Tb} 45
Graphique N° 11: Evolution de la série brute Y_t^{Tb} 48
Graphique N° 12: Evolution de la série Z_t^{Tb} 51

SIGLES ET ABREVIATIONS

ACF	Autocorrelation Function
AR	Autorégressive
ARIMA	Auto-regressive Integrated Moving Average
CHD	Centre Hospitalier Départemental
CIPEC	Centre d'Informations, de Prospectives et de Conseils sur le SIDA
CNHU	Centre National Hospitalier et Universitaire
CNLS	Comité National de Lutte contre le SIDA
COGECS	Comité de gestion des centres de santé
DDS	Direction Départementale de la Santé
DNSP	Direction Nationale de la Santé Publique
DOTS	Directly Observed Treatment Short course (Traitement sous observation directe de courte durée)
DPP	Direction de la Programmation et de la Prospective
FRP	Faire Reculer le Paludisme
INSAE	Institut national de la statistique et de l'analyse économique
IST	Infections sexuellement transmissibles
MA	Moving Average
OMD	Objectifs du Millénaire pour le Développement
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONG	Organisation non gouvernementale
PACF	Partial Autocorrelation Function
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PTME	Prévention de la Transmission de la Mère à l'Enfant
PVVIH	Personnes Vivant avec le VIH
RBM	Roll Back Malaria
SIDA	Syndromes d'immunodéficience acquise
SNIGS	Système national d'informations pour la gestion sanitaire
TB ou Tb	Tuberculose
UNICEF	Fonds des Nations Unies pour l'Enfance
VIH	Virus d'immunodéficience humaine

GLOSSAIRE

1. **Incidence.**

Taux d'incidence : c'est la proportion du nombre de nouveaux cas pendant une période donnée sur le nombre de personnes à risque.

2. **Indicateur.**

Statistique permettant de suivre l'évolution d'un phénomène selon une périodicité.

3. **Létalité.**

Taux de létalité : c'est le nombre de personnes qui, ayant contracté une maladie, meurent de cette maladie pour 1000 personnes, pour une année donnée.

4. **Morbidité.**

Nombre de cas d'une maladie dans une population sur une période donnée.

5. **Mortalité.**

Rapport du nombre de morts sur l'effectif de la population d'un lieu à un moment donné.

6. **Paludisme ou Malaria.**

Maladie due à un hématozoaire du genre plasmodium transmis par un moustique, l'Anophèle femelle.

7. **Prévalence.**

Taux de prévalence : c'est la proportion des cas sur la population cible.

8. **Prévision.**

Conjecture sur des événements futurs qui est fondée sur le raisonnement, des calculs ou des probabilités; détermination ou annonce anticipées d'un événement.

9. Tuberculose.

Maladie infectieuse (d'origine bactérienne) et contagieuse, chronique ou aiguë due au bacille de Koch et pouvant affecter toutes les parties du corps, mais touchant le plus fréquemment les poumons.

.

RESUME

Face aux défis majeurs auxquels le monde était confronté, les Chefs d'Etat et de gouvernement et les dirigeants des organismes internationaux, lors de la 55ème Session de l'Assemblée Générale des Nations Unies en septembre 2000, ont signé la Déclaration du Millénaire pour entre autres, combattre le VIH-SIDA, le paludisme et la tuberculose. L'échéance de 2015 est fixée pour l'évaluation des indicateurs de ces maladies. La prévalence du VIH-SIDA et le taux de morbidité et de mortalité lié au paludisme devraient être réduits de 75% « d'ici 2015 » ; la prévalence de la tuberculose et son taux de mortalité devraient être réduits de moitié par rapport à 1990.

Dans le cadre du présent mémoire, nous avons fait une modélisation et une prévision des principaux indicateurs des maladies prioritaires. Pour la réalisation de cette tâche, nous avons utilisé la méthode de Box et Jenkins. Les différents résultats obtenus, suivant la tendance actuelle, révèlent que le Bénin ne pourra pas atteindre les cibles sauf pour le taux de succès thérapeutique de la tuberculose pour lequel, selon nos prévisions, ce taux sera en 2015 de 92,51%, dépassant ainsi la cible de 85% fixée au niveau international. Toutefois, selon nos prévisions, une amélioration des indicateurs par rapport à leur niveau de 2000 est constatée.

Mots clés : Indicateur, OMD, cible, Paludisme, Tuberculose, VIH-SIDA, incidence, prévalence, morbidité, mortalité, létalité, taux de succès thérapeutique, modélisation, série stationnaire, prévision, méthode de Box et Jenkins, modèles AR, MA, ARMA et ARIMA.

SOMMAIRE

INTRODUCTION **1**

CHAPITRE PREMIER: CADRE INSTITUTIONNEL, THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE DE L'ETUDE **3**

SECTION I : CADRE INSTITUTIONNEL ET PROBLEMATIQUE **4**

Paragraphe premier : Présentation de la Direction Nationale de la Santé Publique (DNSP) **4**

Paragraphe deuxième : Problématique de l'étude **8**

SECTION II : OBJECTIFS, REVUE DE LITTERATURE ET METHODOLOGIE DE L'ETUDE **17**

Paragraphe premier : Les objectifs et les hypothèses de l'étude **17**

Paragraphe deuxième : Revue de littérature et méthodologie **18**

CHAPITRE DEUXIEME : ANALYSE STATISTIQUE ET ECONOMETRIQUE DES DONNEES ET APPROCHES DE SOLUTIONS **30**

SECTION I : ANALYSE STATISTIQUE ET ECONOMETRIQUE DES DONNEES **31**

Paragraphe premier: Présentation des données et des résultats **31**

Paragraphe deuxième : Analyse des résultats et vérification des hypothèses. Limites de l'étude ... **56**

SECTION II : Recommandations et conditions de mise en oeuvre **60**

Paragraphe premier : Formulation de quelques recommandations pour l'atteinte des cibles de l'OMD 6. **60**

Paragraphe deuxième : Conditions de mise en œuvre **61**

CONCLUSION **63**

REFERENCES **65**

ANNEXES ..... **I**

TABLE DES MATIERES ..... **XVII**

INTRODUCTION

En septembre 2000, le Sommet du Millénaire a réuni des chefs d'Etat et de gouvernement de 191 pays du monde. A l'issue de ce sommet, la Déclaration du Millénaire a été adoptée. Cette déclaration définit une vision de développement à l'horizon 2015 pour le monde en général, et en particulier pour les Pays en voie de développement (PVD). Les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) sont une partie de cette Déclaration et ils constituent un point commun aux politiques de développement des Pays moins avancés (PMA). Les OMD se décomposent en 8 objectifs assortis de 18 cibles au total. Les six premiers objectifs concernent l'amélioration du capital humain (pauvreté, faim, éducation, genre, santé), le 7ème a trait à l'environnement et le 8ème vise la mise en place d'un partenariat mondial pour le développement.

Le Bénin, à l'instar des autres PMA, s'est engagé résolument dans l'atteinte des OMD à l'horizon 2015. Des politiques et stratégies sont définies pour atteindre ces objectifs. Il s'agit entre autres, de la Stratégie de Croissance pour la Réduction de la Pauvreté (SCRP), de la Stratégie Mondiale pour la Santé des Femmes et des Enfants, de la Stratégie Faire Reculer le Paludisme (FRP) en anglais Roll Back Malaria (RBM), de la stratégie Halte à la Tuberculose (Stop TB), de l'élimination virtuelle de la transmission du Virus d'Immunodéficience Humaine (VIH) de la mère à l'enfant plus connue sous l'appellation Prévention de la Transmission de la Mère à l'Enfant (PTME). Au nombre des huit objectifs du Millénaire pour le Développement, les objectifs 4 (Réduire la mortalité des enfants de moins de cinq ans), 5 (Améliorer la santé maternelle) et 6 (Combattre le VIH/Sida, le paludisme et d'autres maladies) sont directement liés à la santé.

Des avancées indéniables en termes de prévention et de traitement des maladies prioritaires ont été notées, toutes choses nécessaires à la réduction de la morbidité et de la mortalité spécifiques à ces maladies. Ainsi par exemple, la prévalence du VIH-SIDA est passée de 4,1% en 2000 à 1,9% en 2012, la létalité du paludisme est passée de 2,08‰ en 2000 à 1,42‰ en 2012 et celle de la

tuberculose de 61‰ à 54‰. Pour la même période, le taux de succès thérapeutique du traitement de la tuberculose est passé de 80% à 91%. Les principaux succès enregistrés, en matière de lutte contre les maladies prioritaires au Bénin démontrent que l'OMD 6 est réalisable.

Le présent mémoire permet, à la lumière de l'analyse des tendances et progrès actuels réalisés pour chacun des volets (VIH-SIDA, paludisme et tuberculose) de l'OMD 6, de voir si le Bénin atteindra à l'échéance des OMD en 2015, les cibles visées. Pour cela, nous modélisons l'évolution des principaux indicateurs des maladies prioritaires. Nous travaillons notamment avec les données de l'incidence et de la mortalité allant de 1990 à 2012. Le travail est structuré en deux chapitres :

- Le premier chapitre présente la Direction Nationale de la Santé Publique, direction dont dépendent les programmes de lutte contre les maladies prioritaires, ainsi que le cadre méthodologique de l'étude.
- Dans le deuxième chapitre, nous appliquons les méthodes de prévision aux données des pathologies et abordons ensuite les stratégies pour l'atteinte des OMD en matière de lutte contre les maladies prioritaires.

CHAPITRE PREMIER: CADRE INSTITUTIONNEL, THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE DE L'ETUDE

SECTION I : CADRE INSTITUTIONNEL ET PROBLEMATIQUE

Paragraphe premier : Présentation de la Direction Nationale de la Santé Publique (DNSP)

I- Attributions, organisation et fonctionnement de la DNSP

Le Ministère de la Santé a pour mission d'œuvrer à l'amélioration des conditions socio-sanitaires des populations. Dans ce cadre, le Ministère de la Santé conçoit, met en œuvre, suit et évalue la politique de l'Etat en matière de santé. Pour opérationnaliser cette mission, le ministère dispose d'une structure pyramidale calquée sur le découpage administratif. On distingue trois niveaux : (i) le niveau central ou national ; (ii) le niveau intermédiaire ou départemental; (iii) et le niveau périphérique. Le niveau central est responsable de la conception et de la mise en œuvre de la politique sanitaire. C'est à ce niveau que nous retrouvons la Direction Nationale de la Santé Publique (DNSP) où nous avons effectué nos recherches.

La Direction Nationale de la Santé Publique est l'organe de coordination, de suivi et d'évaluation des mesures collectives et individuelles de prévention, de prophylaxie et de promotion de la santé ainsi que de la consolidation du processus de réforme de la base de la pyramide sanitaire et de l'application de la politique sanitaire nationale en matière d'hygiène et d'assainissement de base. C'est donc un bras opérationnel du Ministère en matière d'application des politiques sanitaires. Pour accomplir la mission qui lui est assignée, la Direction Nationale de la Santé Publique est structurée en services, en organismes sous-tutelles (OST), en Projets/Programmes et Centres rattachés à elle[1].

Mais au plan opérationnel, la DNSP intervient grâce aux multiples programmes et projets qui sont sous sa tutelle. Ces programmes et projets se présentent ainsi qu'il suit :

[1]Arrêté n°0274/MS/DC/SGM/CTJ/DNSP/SA du 15 mai 2012 portant attributions, organisation et fonctionnement de la Direction Nationale de la Santé Publique. Art. 4. p.11.

- Le Programme National de Lutte contre le SIDA (PNLS) ;
- Le Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP);
- Le Programme National contre la Tuberculose (PNT);
- Le Programme National de Lutte contre la Lèpre et l'Ulcère de Buruli;
- Le Programme National de Lutte contre les Maladies Non Transmissibles (PNLMNT) ;
- Le Projet d'Appui à la Surveillance Epidémiologique Intégrée ;
- Le Programme National de Lutte contre les maladies Transmissibles (PNLMT) ;
- Le Programme National de Lutte contre la Drépanocytose ;
- Le Programme National de la Pharmacopée et de la Médecine Traditionnelle ;
- Le Projet de Promotion de l'Hygiène et de l'Assainissement de Base (PPHA) ;
- Le Programme Pluriannuel d'Appui au Secteur de l'Eau et de l'Assainissement (PPEA).

Dans le cadre de notre travail, nous nous intéressons aux trois premiers programmes que sont : le Programme National de Lutte contre le SIDA (PNLS) ; le Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP) et le Programme National contre la Tuberculose (PNT).

II- Les programmes sur les maladies prioritaires

II-1. Le Programme National de Lutte contre le VIH/SIDA

Le Programme National de Lutte contre les IST/VIH/Sida (PNLS) est l'organe technique d'exécution dans le domaine de la lutte contre le VIH-SIDA et est sous la tutelle du Ministère de la Santé. Il a pour mission d'appliquer la politique du secteur santé en matière de lutte contre le Sida et les IST. Il assure la mise en œuvre des activités avec les structures de soins du Ministère de la Santé et au plan institutionnel, avec le Comité National de Lutte contre le VIH-SIDA (CNLS), organe chargé de coordonner la lutte contre la pandémie en collaboration avec les unités

focales de lutte contre le VIH-SIDA des différents ministères, des autres institutions publiques et privées et les organisations de la société civile.

Le PNLS dans l'accomplissement de sa mission œuvre entre autres pour[2] : (i) la prévention de la transmission du virus en général et en particulier celle du virus de la mère à l'enfant, (ii) le dépistage en stratégie fixe, mobile et avancée du VIH, (iii) la prise en charge médicale et le suivi biologique des Personnes Vivant avec le VIH (PVVIH), notamment l'accès aux antirétroviraux, (iv) la prise en charge correcte de tous les patients pour les infections opportunistes (IO), y compris les co-infectés Tuberculose-VIH diagnostiqués, (v) l'extension de la couverture des services de la PTME à toutes les zones sanitaires, (vi) l'Intensification de la prévention envers les jeunes et les groupes spécifiques, (vii) la surveillance épidémiologique, la recherche et le suivi-évaluation des interventions.

Le PNLS comprend quatre services dont celui du suivi et évaluation créé en 2004, avec l'appui du Fonds Mondial. Ce dispositif permet de générer des données pour le suivi des interventions et l'évolution de l'épidémie. Le système mis en place bénéficie des acquis du Système National d'Information et de Gestion Sanitaire (SNIGS) dont les antennes au niveau des départements, les services d'études de planification et de suivi des Directions Départementales de la Santé (DDS) assurent en collaboration avec les Centres d'Informations, de Prospectives et de Conseil sur le SIDA (CIPEC), la pré-collecte des données du volet santé.

II-2. Le Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP)

L'analyse du cadre institutionnel et organisationnel révèle que la lutte antipaludique a été marquée par la mise en œuvre de nombreuses stratégies qui explicitent aujourd'hui la situation épidémiologique de la maladie. Ainsi, de 1986 à 1992, les interventions en matière de lutte contre le paludisme ont été exclusivement menées dans les formations sanitaires[3]. C'est en 1991 qu'un avant-projet du Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP) a été élaboré. Le PNLP a

[2] Arrêté Année 2011 N° 5601/MS/DC/SGM/CTJ/DNSP/SA du 20 novembre 2011

[3] PLAN STRATEGIQUE DE LUTTE CONTRE LE PALUDISME AU BENIN 2006-2010. P.26

pour mission d'appliquer la politique du secteur santé en matière de lutte contre le paludisme. A ce titre, il est chargé[4] de : (i) assurer la prise en charge adéquate des cas de fièvre chez l'enfant de moins de cinq ans après l'apparition des symptômes, (ii) assurer la prise en charge correcte des cas de paludisme grave selon la politique nationale de lutte contre le paludisme, (iii) amener les groupes à risques à dormir sous moustiquaires imprégnées, (iv) assurer le traitement préventif intermittent (TPI) chez les femmes enceintes.

Pour accomplir cette mission, le PNLP est organisé en onze services dont notamment :

- le Service Surveillance épidémiologique qui est en charge de:

- la collecte et de l'analyse des données de morbidité et de mortalité palustres,
- la supervision des sites sentinelles de surveillance épidémiologique,
- l'analyse des tendances de l'évolution du paludisme,
- l'étude des effets/impacts des interventions de lutte antipaludique,
- la projection des données liées au paludisme en collaboration avec les différents services du PNLP et les autres secteurs et partenaires,
- l'organisation de la recherche opérationnelle.

- le Service Suivi et Evaluation qui est chargé entre autres de la gestion des bases de données, des évaluations, des monitorings…

II-3. Le Programme National contre la Tuberculose (PNT)

Le Programme National contre la Tuberculose (PNT) a pour mission d'appliquer la politique du secteur santé en matière de lutte contre la tuberculose. A ce titre, il est chargé de[5] : (i) définir les objectifs nationaux du Programme et planifier les étapes opérationnelles pour sa mise en œuvre, (ii) acquérir et distribuer les moyens nécessaires au PNT, (iii) former le personnel engagé dans cette lutte, (iv) superviser, évaluer et promouvoir le PNT.

Pour accomplir cette mission, le PNT est organisé en neuf services dont:

[4] Arrêté Année 2008 N° 1227/MS/DC/SGM/DRH/DNPS/PNLP/SA du10 mars 2008

[5]Arrêté Année 2010 N°2112 /MS/DC/SGM/CTJ/DNPS/PNT/SA du 09 avril 2010

- Le Service Laboratoire et Autres Techniques Diagnostiques,
- Le Service Prise en Charge,
- Le Service de la Recherche Opérationnelle,
- Et le Service Suivi-Evaluation.

Paragraphe deuxième : Problématique de l'étude

I- Aperçu sur les maladies prioritaires au Bénin

Des huit Objectifs du Millénaire pour le Développement, trois sont spécifiques au secteur de la santé même si le 7ème objectif intéresse également le secteur santé. Pour notre étude, nous nous intéressons particulièrement aux volets VIH-SIDA, paludisme et tuberculose de l'OMD 6. Un bref aperçu sur ces trois pathologies permet de faire l'analyse situationnelle.

I.1- Cibles 6.A de l'OMD 6 et Aperçu sur le VIH/SIDA au Bénin

Enrayer d'ici à 2015 la propagation du VIH/SIDA et inverser la tendance actuelle (par rapport au niveau de 2000) en réduisant de 75%, la morbidité et la mortalité spécifiques au VIH-SIDA, telle se formule la cible 6A des OMD.

Le VIH-SIDA est la pandémie la plus dévastatrice des temps modernes avec à son actif, environ trois millions de décès par an dans le monde. Selon le rapport 2005 de l'ONUSIDA, organisme spécialisé des Nations Unies et chargé de lutter contre cette pandémie, environ 40,3 millions de personnes vivaient avec le VIH dont 95% dans les pays en développement. Le nombre de nouvelles infections était alors estimé à 4,9 millions. Fin 2010, le nombre de PVVIH est tombé à 34 millions de personnes[6]. Selon les statistiques sanitaires mondiales 2012, publiées par l'OMS, 2,7 millions de personnes ont été nouvellement infectées par le VIH en 2010, soit 13% de moins qu'en 2001 où 3,1 millions de nouvelles infections ont été enregistrées. Plus de trente ans après la découverte en 1981 du virus, les pays de l'Afrique Subsaharienne concentrent 70% des personnes infectées pour une population qui ne représente que 10% de la population mondiale.

[6] Statistiques sanitaires mondiales 2012. OMS. Page 15

Au Bénin, la situation est également préoccupante. En effet, depuis la découverte en 1985 du premier cas de SIDA au Bénin, le nombre de cas n'a cessé d'augmenter. En vue de surveiller les tendances de la maladie, le Bénin a mis en place depuis 1990 un système de surveillance de l'infection à VIH-SIDA. Ce système est basé sur la séro-surveillance par le réseau des sites sentinelles et la surveillance des comportements à risques. Les femmes enceintes constituent le groupe le plus facile à atteindre et elles renseignent mieux sur la transmission sexuelle et la transmission de la mère à l'enfant de l'infection. Les autres sous-populations de la surveillance sont les travailleuses du sexe (TS), les consultants des infections sexuellement transmissibles (IST), les malades tuberculeux, les donneurs de sang, les routiers et les corps habillés. De sept sites essentiellement urbains pour les femmes enceintes, le système a couvert en 2003, 2004 et 2005, respectivement 39, 46 et 50 sites urbains et ruraux. La prévalence annuelle est estimée à 2% en 2003 et 2004 et 2,1% en 2005.

En ce qui concerne les stratégies prioritaires pour l'atteinte des OMD, le Bénin a su s'engager sur le sentier des OMD en déployant des efforts sur un triple plan : institutionnel, technique et financier.

Au plan institutionnel, il est créé comme il a été mentionné plus haut, le Comité National de Lutte contre le SIDA (CNLS) pour coordonner les activités de lutte contre la pandémie, puis les Unités Focales de Lutte contre le SIDA (UFLS) dans les ministères et autres institutions de la République.

Au plan technique, le PNLS a été créé avec pour objectifs essentiels, la prise en charge médicale des PVVIH par l'accès de ces derniers aux antirétroviraux et la réduction de 10% du risque de transmission du VIH de la mère à l'enfant par l'extension de la PTME.

Au plan financier, une estimation des ressources nécessaires à la prévention, aux soins, au soutien des orphelins et enfants vulnérables (OEV) du VIH-SIDA ainsi que les coûts liés aux politiques d'intervention et à la recherche a été faite pour conduire efficacement, la lutte contre la pandémie vers l'atteinte des OMD. A cet effet, sur la période 2006-2015, un montant de 315 millions de dollar a été prévu.

Selon le PNLS qui alimente plus de 80% des indicateurs nationaux de la lutte contre le VIH-SIDA, rien que pour le biennium 2011-2012, un montant total de 3 647 000 000 FCFA dont 839 000 000 FCFA pour le Budget National a été alloué au PNLS (cf. Tableau N°1)

Tableau N° 1: Principales sources de financement du PNLS en 2011 et 2012

Années	Sources de financement	Prévisions (en millions de FCFA) (P)	Allocations (en millions de FCFA) (A)	Réalisations (en millions de FCFA) (R)	R/A (%)	R/P (%)
2011	Budget National	100	89	87	97,28	86,58
	Fonds mondial	2 100	2 100	367,26126	17,49	17,49
	OMS	34	2,29257	2,29257	100,00	6,74
2012	Budget National	750	750	510,543	68,07	68,07
	Fonds mondial	1 370	685	64,21607	9,37	4,69
	OMS	34	23	23	100,00	67,65

Source : Rapport d'auto évaluation 2013. PNLS

Ce tableau montre que le taux de consommation du financement des Partenaires Techniques et Financiers est souvent très faible, surtout le financement Fonds Mondial.

I.2- Cible 6.C de l'OMD 6 et Aperçu sur le Paludisme au Bénin

Le but de la lutte contre le paludisme au Bénin est de contribuer à l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) pour 2015 en réduisant de 75% le nombre de cas de paludisme d'ici à 2015 par rapport à 2000 avec une mortalité nationale proche de zéro (1 décès pour 100 000 habitants) pour tous les décès évitables liés au paludisme. La cible 6C de l'OMD 6 est alors ainsi formulée: « D'ici à 2015, avoir maîtrisé le paludisme et d'autres grandes maladies et commencé à inverser la tendance actuelle »

Le paludisme constitue aujourd'hui un véritable problème de santé publique, mais également un frein au développement des communautés et des pays les plus touchés par la maladie.

Malgré l'existence de moyens de prévention et de traitement, on estime à environ un million, le nombre de personnes qui décèdent des suites de cette maladie chaque année dans le monde[7]. 42% des victimes sont des enfants, des femmes enceintes ou des personnes âgées.

Au Bénin, la femme enceinte et l'enfant de moins de cinq ans sont particulièrement vulnérables au paludisme, cause majeure de mortalité périnatale, de faible poids à la naissance et d'anémie maternelle. En effet, selon l'annuaire des statistiques sanitaires 2012, le paludisme est la première cause d'hospitalisation avec 28,9%[8] des cas enregistrés contre 20,1% en 2008. Les anémies en sont la deuxième cause avec 10,7% des cas en 2012 contre 8% en 2008. De plus, chez les enfants de moins de cinq ans reçus en hospitalisation dans les formations sanitaires, le paludisme est également la première cause d'hospitalisation avec 46,2% des cas enregistrés en 2012 contre 34,6% en 2008.

Face à ce tableau peu reluisant dû aux affres du paludisme, des mesures correctrices sont en cours d'exécution avec le Partenariat mondial "Faire Reculer le Paludisme" (FRP) dont la convention a été signée par les Chefs d'Etat de l'Organisation de l'Unité Africaine (OUA) à Abuja en avril 2000 et impliquant le Fonds Mondial (FM), la Banque Mondiale (BM), l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), le Fonds des Nations Unies pour l'Enfance (UNICEF) et le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD). Ainsi, avec la mise en œuvre des plans stratégiques 2001-2005, 2006-2010 et 2011-2015, de lutte contre le paludisme (cf. encadré de l'Annexe 1), le gouvernement du Bénin s'est engagé à renforcer les efforts de lutte contre cette maladie, à travers diverses stratégies.

L'objectif visé à travers cette politique est de réduire de 50%, par rapport à 2001, la morbidité et la mortalité imputables au paludisme d'ici à 2015.

Plusieurs programmes et projets ont été mis en œuvre aussi bien par le gouvernement béninois que par les ONG internationales et locales du pays, pour

[7] Evaluation des activités de lutte contre le paludisme au Bénin, 2010. P.12
[8] Annuaire des statistiques sanitaires. Année 2012, p. 87.

contribuer à limiter la transmission du plasmodium à l'être humain et à traiter la maladie efficacement.

Dans le cadre de la lutte antipaludique, le Bénin a bénéficié de subventions dont celles du Fonds Mondial à travers les institutions non gouvernementales comme Africare Bénin et Catholic Relief Service (CRS).

L'objectif général du plan stratégique 2006-2010 est de réduire par rapport aux taux de 2001, la mortalité et la morbidité dues au paludisme de 50 %, en 2010.

Ce plan a six objectifs spécifiques que sont:

a. Assurer la prise en charge adéquate de 80 % des cas de paludisme simple chez les enfants âgés de moins de 5 ans à domicile et dans la communauté dans un délai de 24 heures après l'apparition des symptômes ;

b. Assurer la prise en charge adéquate de 80% des cas de paludisme simple dans les formations sanitaires ;

c. Assurer la prise en charge correcte de 80 % des cas de paludisme grave selon la politique nationale de lutte contre le paludisme ;

d. Amener 80 % des enfants âgés de moins de 5 ans à utiliser la moustiquaire imprégnée d'insecticide ;

e. Amener 80 % des femmes enceintes à utiliser la moustiquaire imprégnée d'insecticide;

f. Assurer le traitement préventif intermittent à la Sulfadoxine-Pyriméthamine chez 80 % des femmes enceintes ;

Pour atteindre les objectifs du plan stratégique 2006-2010 et faire reculer le paludisme au Bénin, le PNLP s'est retrouvé dans un processus de partenariat avec plusieurs organisations nationales et internationales dont les principales sont :

- Le Fonds Mondial de lutte contre le SIDA, la Tuberculose et le Paludisme (FMSTP) ;

- Les partenaires techniques et financiers : l'OMS, l'UNICEF, la Banque Mondiale et l'USAID ;

- Les ONG internationales : PSI, MCDI, AFRICARE, Plan Bénin ;

- Le secteur privé (Association des Pharmaciens Privés "Pharm'action", les Laboratoires BAYER, etc.) ;

- Les comités de gestion des centres de santé (appelés COGECS) ;
- Les zones sanitaires ;
- Les communautés.

La lutte contre le paludisme se mène sur l'ensemble des 34 zones sanitaires du pays. Le Projet d'Intensification de la Lutte contre le Paludisme (PILP) met en œuvre, de façon ciblée, ses activités dans 20 zones sanitaires, le Projet Palu Alafia dans 14 zones sanitaires et le Projet d'Appui à la Lutte contre le paludisme dans les 34 zones sanitaires.

Le financement de la lutte contre le paludisme, est un aspect très important pour la prévention et la prise en charge des cas. On peut distinguer deux sortes de financement :

- le financement de l'Etat ;
- le financement des organismes internationaux et des partenaires.

Le Bénin fournit un effort important dans la lutte contre ce fléau même si par exemple en 2012, le pays n'a consacré que 6,39% du Budget Général de l'Etat à la Santé, loin des engagements des 15% promis par les Chefs de gouvernements lors du sommet d'avril 2001 à Abuja de consacrer au moins 15% des budgets nationaux à la santé.

I.3- Cible 6.C de l'OMD 6 et Aperçu sur la tuberculose au Bénin

Comme pour la lutte contre le paludisme, la cible 6C des OMD préconise une inversion de la morbidité et de la mortalité spécifiques à la tuberculose d'ici 2015 de même qu'une réduction de ces indicateurs de 50% par rapport à 2000. Ainsi la cible 8 de l'OMD 6 est libellée comme suit : d'ici 2015, avoir arrêté et commencé à inverser la tendance de l'incidence de la tuberculose. Depuis l'adoption en 1983 par le Bénin, de la Stratégie de Traitement Direct de la tuberculose par chimiothérapie de courte durée sous Observation (TDO) connu en anglais sous le sigle (DOTS), le PNT a obtenu d'importants résultats satisfaisants notamment en termes d'amélioration de la prise en charge des patients dépistés. Le taux de succès thérapeutique de la tuberculose au Bénin est de 91% pour l'ensemble du pays en

2012, dépassant de 6 points les 85% recommandés par l'OMS pour l'échéance de 2015. Le nombre de cas notifiés de tuberculose est stable depuis 2008 et avoisine 4000 cas par an.

Sur la base des données de surveillance de la tuberculose à partir des 57 centres de dépistage et de traitement répartis sur l'ensemble du territoire national, 4075 cas de tuberculose toutes formes confondues, ont été dépistés en 2012, contre 4320 en 2011, soit une légère diminution de 6%. S'agissant des activités de lutte contre la co-infection Tuberculose/VIH, le pourcentage de réalisation du test sérologique VIH et de prise en charge des cas concernés est également des plus élevés de la région africaine. Selon les statistiques du PNT, des 4075 cas de tuberculose détectés en 2012, 4006 cas, soit 98% sont testés pour le VIH. Parmi les patients tuberculeux testés pour le VIH, 637 ont été déclarés séropositifs, soit une séroprévalence du VIH chez les tuberculeux de 16%.

Au Bénin, selon le PNT, la politique de lutte contre la tuberculose repose prioritairement sur la détection des cas de frottis positifs et leur traitement, grâce à une chimiothérapie appropriée, pour stériliser les sources de transmission de la maladie. Le couple dépistage et traitement des patients frottis positifs assure ainsi non seulement l'allègement des souffrances et la diminution de la mortalité par tuberculose, mais il contribue également à la réduction de la transmission du bacille, au sein des communautés.

Les activités du PNT sont financées par diverses sources. Par exemple en 1999 le budget du PNT avait été estimé à 304,6 millions de FCFA dont 231,4 millions (76%) couverts par le budget national. Le reste (24%) est couvert par l'aide extérieure. Le total des 304,6 millions de FCFA représente environ 3% du budget de fonctionnement du Ministère de Santé Publique. Au cours de l'année 2012, les activités du PNT ont été financées par les ressources intérieures du Budget National et les ressources extérieures qui proviennent du principal bailleur, le Fonds Mondial de lutte contre le Sida, la tuberculose et le paludisme (FMSTP), de la Ligue Pulmonaire Suisse (LPS) et de l'Agence Française de Développement (AFD) à travers l'Union. L'Etat béninois contribue au financement de la lutte contre la tuberculose pour les investissements (construction, réhabilitation de certains

bâtiments), l'appui alimentaire aux patients, les dépenses en personnel (salaires des agents de l'Etat) et d'entretien des services publics (eau, électricité, téléphone, fournitures de bureau, etc.) mais cet effort paraît insuffisant au regard de l'ensemble des besoins essentiels du programme[9] . Le Fonds Mondial finance près de 80% des besoins annuels du Programme y compris les besoins essentiels de souveraineté (médicaments antituberculeux, réactifs et matériels de diagnostic, vivres pour l'appui alimentaire aux patients, les ressources humaines contractuelles, fonctionnement, etc.). Le PNT a mobilisé en 2012 au total, 1,86 milliard de FCFA pour le financement de la lutte antituberculeuse dont les 93% proviennent uniquement du Fonds Mondial. Le taux d'engagement de ressources mobilisées en 2012 est de 74%.

II- Problématique de l'étude

A la suite de cette analyse situationnelle, il ressort que les efforts visant à combattre le VIH/Sida, la tuberculose et le paludisme dans le cadre de l'OMD 6 ont abouti à des avancées indéniables en termes de prévention et de traitement, toutes choses nécessaires à la réduction de la morbidité et de la mortalité spécifiques aux maladies prioritaires. L'Objectif 6 affiche désormais de bien meilleurs progrès grâce à l'accroissement du financement extérieur, notamment la contribution du Fonds Mondial. La maîtrise de la lutte contre les maladies prioritaires est devenue une réalité dans la mesure où par exemple le taux de prévalence nationale du VIH/SIDA est de 1,7% en 2011, 1,9% en 2012 contre 4,1% en 2000. Cette baisse de la prévalence du VIH/SIDA est surtout due au changement de comportements et à l'accès aux médicaments antirétroviraux. Cependant, la réalisation de l'Objectif 6 nécessite que cette progression soit consolidée pour ce qui est des cibles 6.A et 6.B, et accélérée au niveau de la cible 6.C. Dans cette optique, plusieurs initiatives ont été prises pour accélérer la marche vers l'atteinte de l'OMD 6 à l'horizon 2015. On peut citer :

- les engagements des Chefs d'Etat et de Gouvernements de l'Union Africaine (UA) au cours de plusieurs sommets de 2000 à 2012, notamment celui d'Abuja en

[9]Rapport annuel 2012. PNT-BENIN. P. 5

2001 à travers la Déclaration dite d'Abuja qui a marqué un tournant historique pour l'Afrique[10] sur le VIH-SIDA, la tuberculose et le paludisme[11].

- l'initiative Faire Reculer le Paludisme (Roll Back Malaria),
- la gratuité de la prise en charge du paludisme chez les femmes enceintes et les enfants de moins de cinq ans décidée par le Gouvernement le 15 mai 2011 et mise en œuvre le 04 octobre 2011,
- la Stratégie « Halte à la tuberculose » (ou Stop TB).

Malgré tous ces efforts, des inquiétudes persistent quant à l'atteinte effective de l'OMD 6, à deux ans de l'échéance même si, le Bénin est en bonne voie sur le sentier de cet objectif. Par ailleurs, la formulation des différentes cibles des OMD au moment où ces objectifs sont définis en 2000 : « D'ici à 2015… », nous amène à prendre comme année de référence, l'année 2000 même si dans la littérature, on trouve des cibles et des objectifs formulés avec comme année de référence, l'année 1990.

La question, à l'heure actuelle, est celle de savoir si le Bénin avec les stratégies actuelles pourra atteindre toutes les cibles fixées par l'OMD 6 d'ici 2015. En d'autres termes, le Bénin aura-t-il :

- stoppé la propagation du VIH-SIDA et inversé la tendance ?
- réduit de 75%, le taux de morbidité et de mortalité liées au paludisme par rapport au niveau de 2000?
- réduit de moitié, la valeur des indicateurs (morbidité et mortalité) et porté à plus de 85% le taux de succès thérapeutique de la tuberculose par rapport au niveau de 2000?

Pour répondre à ces questions, le présent mémoire cherche à prévoir l'évolution des principaux indicateurs du VIH-SIDA, du paludisme et de la tuberculose en 2013, 2014 et 2015.

[10]ONUSIDA. Abuja +12 Construire l'avenir de la santé en Afrique. 2013 Page 4
[11]Chronologie des engagements de l'Union africaine concernant le VIH, la tuberculose et le paludisme, de 2000 à 2012 (cf. Annexe 3)

SECTION II : OBJECTIFS, REVUE DE LITTERATURE ET METHODOLOGIE DE L'ETUDE

Paragraphe premier : Les objectifs et les hypothèses de l'étude

Le Ministère de la Santé du Bénin édite annuellement depuis 1977 les indicateurs sanitaires du pays. Ces indicateurs sont d'une importance capitale pour apprécier l'état de santé dans le pays et les efforts qui sont fournis pour atteindre les objectifs du secteur d'année en année et en particulier les Objectifs du Millénaire relatifs à la santé. Cependant, les tendances et les modèles liant ces indicateurs ne sont pas étudiés de façon systématique. En outre, il y a un effort minimum pour développer un modèle afin de déterminer des valeurs futures des indicateurs basées sur la tendance courante.

L'objectif général de notre étude est de développer des modèles pour la prévision des principaux indicateurs des maladies prioritaires sur la période 2013-2015. Pour ce faire, les objectifs spécifiques suivants sont définis :

- modéliser l'évolution des principaux indicateurs des maladies prioritaires ;
- déterminer les valeurs de ces indicateurs à l'aide de ces modèles pour la période de prévision ;
- analyser les écarts entre les cibles et les estimations obtenues à partir des modèles ;
- proposer des mesures de politiques pour consolider ou résorber les écarts observés.

Comme hypothèses de recherche, nous en formulons quatre qui sont :

- le taux de prévalence du VIH-SIDA continuera à s'améliorer par rapport au niveau de 2000 mais restera loin de la cible en 2015 ;
- les taux de morbidité et de mortalité spécifiques au paludisme s'amélioreront mais ne seront pas réduits de 75% par rapport au niveau de 2000 ;
- la valeur des indicateurs (morbidité et mortalité) sur la tuberculose en 2015 s'améliorera mais ne sera pas réduite de moitié comparée aux valeurs de 2000 ;
- le taux de succès thérapeutique de la tuberculose sera porté à plus de 85% comparé au niveau de 2000.

Paragraphe deuxième : Revue de littérature et méthodologie

I- Revue de littérature

La prévision est une notion qui a fait son apparition très tôt dans l'histoire de l'homme.

C'est un fait, l'homme a toujours cherché à explorer l'avenir. Très tôt il s'est avéré dans l'existence de l'homme de maîtriser la survenance de certains phénomènes (climat, récoltes, …) dont dépend sa survie. Ainsi depuis les temps immémoriaux, l'homme a recours aux oracles et devins pour prévoir ou prédire l'avenir mais la prévision en tant que science moderne fait son apparition à la fin du XIXème siècle et au début du XXème siècle. Elle n'est pas une science exacte, mais fournit une image très proche de la réalité de la situation à venir.

Examinons à présent la vision que les économistes et les mathématiciens ont sur la prévision.

La prévision est, d'une façon générale, la science de la description de l'avenir. La prévision se distingue de la prédiction en ce qu'elle est affectée d'un caractère aléatoire dû à l'incertitude de l'avenir, tandis que les prédictions résultent de modèles mathématiques déterministes.

A son époque déjà, le scientifique Léonard de Vinci (1452-1519), déclare : « Ne pas prévoir c'est déjà gémir ». Deux siècles plus tard, l'économiste Adam Smith (1723-1790) précise que ce n'est pas le prévisionniste qui donne le rythme du marché mais il cherche à l'anticiper. Dans la première moitié du siècle dernier, l'économiste Jan Tinbergen (1903-1994), suite à la crise économique de 1929, cherche des solutions pour prédire les crises futures. A la fin des années 1960, Robert Klein construit le « Wharton Econometric Forecasting Model ». Ce modèle analyse les fluctuations économiques à l'échelle d'un pays pour prédire les récessions. Plus récemment, à l'échelle micro, nous pouvons citer les travaux de Granger, 1986 , Ansion, 1990 , Mélard, 1990 , Wei, 1994, Brockwell et Richard, 1996 , Markridakis, et al., 1998, Armstrong, 2001, Bourbonnais et Usunier, 2007, pour regrouper différentes méthodes de prévision mathématique utilisées en général

en économie. Mais il convient de signaler que les méthodes mathématiques ne sont pas les seules utilisées pour conduire une bonne prévision. On distingue également des méthodes non mathématiques.

Au total, la prévision peut donc être définie comme un scénario, très probable si le contexte reste inchangé dans le futur, et connaissant la situation présente et passée. Elle est enfin, selon Fischhoff (1994), un ensemble de probabilités associées à un ensemble d'évènements futurs.

Plusieurs techniques de prévision sont utilisées selon l'horizon temporel envisagé, selon les informations disponibles et selon qu'elles soient mathématiques ou non. Ces méthodes sont regroupées ainsi qu'il suit :

- les approches basées sur le jugement, ou informelles
- les méthodes extrapolatives ou univariées
- les méthodes explicatives ou causales
- les méthodes systémiques et économétriques

Si différentes méthodes peuvent être utilisées seules, il n'en demeure pas moins qu'elles peuvent être combinées lorsque c'est nécessaire.

i) Les approches basées sur le jugement ou informelles sont très répandues dans le monde de l'entreprise. Plus généralement, elles sont particulièrement utiles dans toutes les applications caractérisées par une information quantitative déficiente (données non mesurables, peu fiables ou trop peu nombreuses) alors qu'un certain nombre de connaissances, d'informations qualitatives sont disponibles. Elles présentent l'avantage d'être simples, rapides, peu contraignantes mais moins fiables. Pour ce faire on a souvent recours à des réunions d'experts par exemple dans les méthodes qualitatives de prévision, à l'approche Delphi, etc.

ii) Les méthodes extrapolatives ou univariées utilisent les observations quantitatives du passé de la variable pour prédire son futur. Elles sont utilisées principalement pour la prévision à court terme ainsi que lorsque des variables explicatives ne sont pas disponibles ou manquent de fiabilité. On distingue

couramment (a) la prévision naïve utilisée pour prévoir un phénomène incertain dans le très court terme (ex: prévision du cours d'une action) ; (b) le lissage exponentiel (simple, double, adaptatif, amorti, etc.) utilisé pour des séries courtes, de nature industrielle, microéconomique, de fréquence mensuelle ou trimestrielle. Bien que la base mathématique de cette méthode soit faible, comparée à celle des modèles autorégressifs à moyenne mobile, les méthodes de lissage fournissent de bonnes prévisions et sont généralement utilisées pour faire des prévisions sur plusieurs chroniques indépendantes à des horizons assez proches; (c) la décomposition saisonnière (moyennes mobiles, ARIMA, etc.) pour des séries trimestrielles et surtout mensuelles qui présentent d'importantes fluctuations saisonnières ; (d) la modélisation ARIMA (méthodologie de Box et Jenkins, etc.) pour des séries longues ; (e) la décomposition spectrale (composantes non observées) pour des séries longues ; (f) les modèles ARFIMA, mémoire longue pour des séries très longues, séries annuelles ; (g) les modèles stochastiques non linéaires (à seuil, bilinéaire, à erreurs GARCH, à coefficients dépendant du temps, etc.) pour des séries longues, de nature financière (données journalières, en temps réel), pour des séries économiques volatiles (variables monétaires).

iii) Les méthodes explicatives utilisent les valeurs passées d'une ou de k variables, y compris, éventuellement, la variable Y étudiée (appelée variable dépendante). Ceci implique que la qualité des prévisions obtenues à l'aide de ces méthodes dépend entre autres de la qualité de prévision ou d'estimation des variables explicatives sur l'horizon de prévision. Cette catégorie de méthodes est particulièrement recommandée lorsqu'il existe des variables explicatives dont les observations sont disponibles plus rapidement que la variable dépendante. Les principales méthodes explicatives sont entre autres la régression multiple, les modèles de fonction de transfert, les modèles à correction d'erreurs, modèles VAR, VARMA, les modèles dynamiques linéaires bayésiens.

iv) Les méthodes systémiques et économétriques tendent à considérer le système dans lequel l'étude se mène dans sa totalité. Elles utilisent les relations et les interactions possibles entre de nombreuses variables. Ces méthodes sont utilisées pour la modélisation macro-économique et méso-économique

principalement. Elles servent d'instrument de simulation (planification, politique budgétaire, politique monétaire) et de prévision à moyen et long terme.

Il est important de souligner que le champ d'application de toutes ces méthodes de prévision couvre plusieurs domaines que sont l'économie, la finance, l'environnement, la santé, la météorologie, la recherche, etc.

Pour ce qui concerne la santé, plusieurs travaux de prévision sont cités. Ces travaux pour la plupart, ont pour objectifs d'anticiper l'évolution des indicateurs en vue de prendre à temps les mesures appropriées pour rationaliser les interventions futures.

Abondant dans ce sens, nous pouvons citer les travaux de Ronald Ross qui au 19ème siècle a mis en place un modèle mathématique de transmission du paludisme. Ses résultats ont permis plus tard, grâce aux travaux de Georges Macdonald (1950) de fournir une description quantitative de base du cycle de vie du plasmodium.

Dans un article publié en février 2012 dans le journal International Journal of Preventive Medecine, et intitulé « Evaluation of Tuberculosis Situation in Economic Cooperation Countries in 2009, Achievement and Gaps toward Millennium Development Goals », Ghobad MORADI et al. ont modélisé les indicateurs internationalement reconnus pour évaluer la lutte contre la tuberculose. Se basant sur les données de 1990 à 2007 dans l'espace économique dénommé Economic Cooperation Organization (ECO) qui regroupe dix pays du Moyen Orient et de l'Asie Centrale (Iran, Pakistan, Turquie, Afghanistan, Azerbaijan, Kazakhstan, Turkmenistan, Kyrgyzstan, Uzbekistan et Tajikistan) avec une population de 330 millions en 2007, le groupe d'experts a abouti aux résultats suivants : les pays membres de l'ECO peuvent être rangés en deux catégories. Une première catégorie de pays où l'incidence et la prévalence comparées à leur niveau de 1990 ont baissé. L'Iran et la Turquie sont rangés dans cette catégorie et sont donc sur le sentier de l'atteinte des OMD par rapport à ces cibles. Dans le reste des pays, ces indicateurs soit ont progressé, soit sont restés stables, rendant ainsi peu probable, l'atteinte de l'OMD 6 par rapport au volet tuberculose.

Par ailleurs, dans une étude publiée en décembre 2009 et qui est intitulée « Modeling trends of health and health related indicators in Ethiopia (1995-2008): a time-series study », Mulu W ABRAHA et Tilahun H. NIGATU, ont élaboré des modèles ARIMA de prévision des indicateurs des OMD en vue de prévoir les valeurs futures desdits indicateurs. Parmi les indicateurs de mortalité considérés dans leurs travaux, ils montrent que seul le taux de mortalité maternelle a connu une décroissance significative sur la période d'étude et qu'il y a une inversion à la baisse de la prévalence du paludisme. Se basant sur les différents modèles établis, ils en arrivent à conclure que les cibles relatives au taux de mortalité des enfants de moins de cinq (05) ans et à la proportion des populations ayant accès aux besoins sociaux de base surtout l'accès à l'eau potable, seront atteintes à l'échéance des OMD en 2015.

Désiré GADO NANA (2010), dans une étude comparative entre le Cameroun et l'Ethiopie, a montré à l'aide d'une modélisation ARIMA, que l'Ethiopie pourra, malgré ses ressources limitées, atteindre le volet paludisme de l'OMD 6, alors que le Cameroun reste très loin de cet objectif. Son travail a consisté à prévoir le nombre de cas du paludisme sur le reste du temps qui court jusqu'à 2015. Pour ce qui concerne le Cameroun, après une série de cinq modélisations ARIMA (p, 1, q), il aboutit au modèle final suivant :

$(1+0{,}5174\,L)(1-L)X_t = \varepsilon_t$; avec

- ε_t un bruit blanc $(0; \sigma^2)$,
- (X_t) désigne le processus étudié et
- L est l'opérateur retard défini par

$L : (X_t)_{t\in\mathbb{Z}} \rightarrow (Y_t)_{t\in\mathbb{Z}}$ tel que : $(Y_t)_{t\in\mathbb{Z}} = LX_t = X_{t-1}$

Il convient de souligner que dans son travail, il a également, par un lissage exponentiel, procédé à la prévision des moustiquaires imprégnées d'insecticides (MII) pour apprécier la couverture nationale desdits pays.

Dans le même ordre d'idée, Cyrille Parfait OWONO (2010) et Landry DONGMO KENFACK (2010) ont travaillé respectivement sur la prévision de l'évolution du VIH-SIDA et celle des principaux indicateurs de la tuberculose au Cameroun.

Pour étudier l'évolution du VIH-SIDA au Cameroun, AWONO utilise une modélisation ARIMA (p, d, q) et le lissage Holt-Winters non saisonnier en se servant des données de la période 1990-2009 sur la prévalence adulte (15-49ans) du VIH/SIDA et sur les nouveaux cas du VIH/SIDA au Cameroun. Grâce au critère d'information d'Akaïke, (AIC le plus petit et variance minimale), il retient le modèle ARIMA(1,3,0) qu'il estime plus fiable et dont l'équation s'écrit :

$$(1+0{,}5682L)\,(1-L)^3 Y_t = \varepsilon_t \text{; avec } \varepsilon_t \text{ un bruit blanc } (0; \sigma^2).$$

De même pour ce qui est des nouveaux cas d'infections, il retient l'ajustement ARIMA(0,2,1).

Landry DONGMO KENFACK quant à lui, a montré à l'aide d'une modélisation par lissage que le Cameroun n'aura pas en 2015, réduit de moitié la valeur de tous les indicateurs clés (le nombre de cas de TB pour 100 000 habitants, le nombre de décès de TB pour 100 000 habitants).

Au Bénin, il faut mentionner quelques efforts de prévisions dans le domaine de la santé. Nous pouvons citer, les projections sur l'évolution des indicateurs clés de certaines pathologies lors de l'élaboration des plans stratégiques de lutte contre les maladies prioritaires, lors des rapports annuels d'activités ou d'évaluation, etc. Il faut souligner que ces projections sont faites non sur des modèles établis mais à l'aide de logiciels (SPECTRUM, logiciel CRIS 3 (Country Response Information System)).

II- Méthodologie adoptée

Pour atteindre les objectifs de recherches, nous adoptons la méthodologie suivante, basée sur la méthode de Box et Jenkins.

II. 1. Population cible

La présente étude porte sur les indicateurs (morbidité et mortalité) relatifs aux maladies prioritaires sur la période allant de 1990 à 2012 et concerne la population béninoise (estimée selon les résultats provisoires du dernier Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH4) à 9 983 884 habitants).

II. 2. Définition des variables

Dans le cadre du présent travail de recherche sur la prévision à l'horizon 2015 des indicateurs de morbidité et de mortalité des maladies prioritaires (VIH-SIDA, paludisme et tuberculose), nous avons étudié ces indicateurs en fonction de leur passé. Par exemple sur la lutte contre la tuberculose, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a défini un certain nombre d'indicateurs permettant de suivre l'évolution de la maladie afin de mieux ajuster les stratégies de lutte. Ces indicateurs, au nombre de quatre, sont :

– Nombre de cas de Tuberculose pour 100 000 habitants, par an;

– Nombre de décès de Tuberculose pour 100000 habitants, par an;

– Taux de réussite du traitement dans le cadre de DOTS (sigle anglais défini par Directly Observed Treatment, Short Course) ;

– Taux de dépistage dans le cadre de DOTS (la stratégie contre la tuberculose recommandée au niveau international).

Pour notre étude, nous retiendrons pour la tuberculose, les trois premiers indicateurs : nombre de cas et nombre de décès pour 100000 habitants, taux de réussite du traitement dans le cadre de DOTS. Pour le paludisme, nous ne nous intéresserons qu'au nombre de cas (prévalence) pour 100000 habitants et au nombre de décès pour 1000 habitants.

Pour ce qui concerne le VIH-SIDA, nous ne considérons que la prévalence, vu que l'indicateur de santé incidence ne peut pas être mesuré avec les outils actuels de surveillance ainsi que la méthode de veille mise en place dans un contexte d'épidémie généralisée à faible prévalence[12].

[12] PNLS-DNPS-MS. *Enquête de surveillance sentinelle de l'infection par le VIH et de la Syphilis au Benin* - Année 2009

Pour modéliser l'évolution des indicateurs de morbidité et de mortalité des trois pathologies, ceci conformément aux volets de l'OMD 6, nous désignons par :

- X_t^{Vih}, X_t^{Palu}, X_t^{Tb}, les variables définies respectivement par le nombre de cas par an pour 100000 habitants de VIH-SIDA, de paludisme et de la tuberculose. Pour le VIH-SIDA, le nombre de cas correspond à la prévalence exprimée habituellement en pourcentage (%) donc pour 100 habitants.

- Y_t^{Vih}, Y_t^{Palu}, Y_t^{Tb}, les variables définies respectivement par le nombre de décès annuels pour 1000 habitants de VIH-SIDA, de paludisme et de la tuberculose parmi les malades. Il s'agit donc des taux de létalité. Les données relatives à la variable Y_t^{Vih} n'étant pas disponibles, nous ne modéliserons que les deux dernières variables.

L'indicateur taux de réussite du traitement dans le cadre de DOTS est désigné par Z_t^{Tb}.

II.3. Collecte des données

Les données utilisées proviennent de plusieurs sources : recherche documentaire à l'aide de fiches de collecte qui sont exploitées pour dresser les tableaux de données sur les pathologies, annuaires statistiques du Ministère de la Santé. Il faut souligner que lesdites données ont été préalablement recueillies par le Système National d'Information et de Gestion Sanitaires ((SNIGS). La collecte des données a été complétée par des entretiens et des prises de notes notamment auprès du personnel des programmes en charge des maladies prioritaires.

II.4. Logiciels utilisés

Le logiciel Excel a été utilisé pour le traitement des données. Les estimations et l'analyse des résultats sont effectuées grâce aux logiciels Eviews et Stata.

II.6. Traitement des données et choix méthodologiques

Les données recueillies sur le nombre N_t de cas ont été transformées pour certains indicateurs afin d'obtenir la variable X_t : nombre de cas pour 100000 habitants par la formule :

$X_t = (N_t/P_t)*100000$, où P_t est la population cible de la période t.

Une démarche analogue a été adoptée pour le nombre de décès pour 1000 habitants.

Nous étudions ensuite après la représentation graphique des données, la stationnarité des séries temporelles X_t, Y_t et Z_t en examinant d'une part les corrélogrammes et d'autre part en appliquant différents tests[13] (Dickey-Fuller et Phillips-Perron) s'y rapportant.

Pour rappel, on dira qu'une série X_t est stationnaire si elle est la réalisation d'un processus stochastique (X_t) faiblement stationnaire ou stationnaire du second ordre. En effet, un processus (X_t) est faiblement stationnaire ou stationnaire du second ordre si on a:

- $E(X_t)=m \quad \forall\, t$
- $Var(X_t)=\sigma^2 \forall\, t$
- *et* $Cov(X_t,X_{t+h})= \gamma\,(h) \quad \forall\, t, \forall\, h.$

c'est-à-dire si son espérance mathématique et sa variance sont constantes et indépendantes du temps et si la covariance $Cov(X_t,X_{t+h})$ ne dépend que de h.

En effet, avant de se lancer dans l'élaboration des modèles de prévisions, nous avons fait des analyses descriptives essentiellement basées sur les représentations graphiques des données à analyser pour faire ressortir l'évolution des différentes variables sur la période d'étude et détecter éventuellement des cas de saisonnalité ou de stationnarité. Pour ce faire, nous utilisons les statistiques de Dickey Fuller (DF ou ADF : augmented Dickey Fuller) et de Phillips-Perron pour la détection de racine unitaire. Selon que les variables d'étude soient stationnaires ou non, nous optons pour :

[13]BOURBONNAIS R.; Manuel et exercices corrigés. Econométrie. P. 221

i) le modèle ARMA défini par[14] :

$A(L)Y_t = B(L)\varepsilon_t$; avec

- $A(L)=1-a_1L-a_2L^2-...-a_pL^p$ un polynôme de degré p,
- $B(L)=1+b_1L+b_2L^2+...+b_qL^q$ un polynôme de degré q,
- L est l'opérateur retard
- ε_t un bruit blanc $(0,\sigma^2)$.

Le processus (Y_t) est alors stationnaire si le polynôme A(z) a toutes ses racines en dehors du cercle unité.

ii) ou le modèle ARIMA utilisé lorsque la série étudiée n'est pas stationnaire et qu'il faut la différencier d fois pour la stationnariser[15] et déterminer les ordres p et q des parties AR et MA par la méthode de Box-Jenkins. Ce type de modèle est alors noté ARIMA(p,d,q) et est défini par :

$A(L)(1-L)^dY_t = B(L)\varepsilon_t$; avec

- *$A(L)=1-a_1L-a_2L^2-...-a_pL^p$ un polynôme de degré p,*
- *$B(L)=1+b_1L+b_2L^2+...+b_qL^q$ un polynôme de degré q,*
- *L est l'opérateur retard*
- *ε_t un bruit blanc $(0,\sigma^2)$.*
- *d est un entier positif appelé paramètre d'intégration ou de différentiation*

Après la validation du modèle par le critère d'AIC ou SC le plus petit et de variance minimum, nous passons aux prévisions sur la période 2013-2015.

Par ailleurs, vu que nous disposons de plusieurs indicateurs indépendants à prédire (chroniques unidimensionnelles indépendantes), et vu que la taille des données pour chacune des chroniques est relativement faible (données annuelles sur 23 années consécutives), nous avons opté pour la méthode de Box et Jenkins. Bien que complexe, cette méthode est devenue ''l'actuelle idéologie dominante''[16]

[14] [14]Cosme VODOUNOU. *Econométrie des séries temporelles. P 13.Cotonou 2011*

[15] BOURBONNAIS R. Op. cit. P. 238

[16] DOUCOURE F.B. *Méthodes économétriques. Cours et travaux pratiques.5ème édition p.409.* Dakar 2008

pour les prévisionnistes et est surtout appropriée dans le cas des prévisions à court terme comme c'est le cas pour notre étude.

Nous rappelons ci-après les principales étapes de cette méthode

Etape 1 : **Stationnarisation**

- Examiner le graphe de la série et vérifier si l'allure de la courbe change avec le temps.
- Vérifier si la fonction d'autocorrélation (ACF) décroît rapidement ou non.
- Tester la stationnarité par le test de Dickey-Fuller ou de Philipps-Perron. L'hypothèse H_0 : il existe une racine unitaire (non stationnarité) est acceptée si la p-value est inférieure au seuil de significativité. Si la série est non stationnaire, on prend les différences premières et on recommence l'étape 1 jusqu'à l'obtention d'une série stationnaire $Z_t=(1-L)^dX_t$, (d étant le nombre de fois que la série X_t a été différenciée).

Soulignons au passage que l'application du test ADF nécessite au préalable de choisir le nombre de retards p à introduire de sorte à blanchir les résidus. Le problème du choix de p est important dans la mesure où :

- l'inclusion d'un nombre insuffisant de retards peut affecter le niveau du test,

- l'introduction d'un nombre trop élevé de retard réduit le nombre de degrés de liberté et la puissance du test, ce qui conduit trop souvent, de manière erronée au non rejet de l'hypothèse nulle.

Plusieurs méthodes sont possibles pour effectuer ce choix. Nous retiendrons le critère d'information d'Akaike qui consiste à estimer les processus pour différentes valeurs de *p* et l'on retient le modèle qui minimise les critères d'information.

Ayant appliqué cette méthode aux différentes variables à l'étude, nous obtenons les valeurs de p suivantes : 2 pour les variables X_t^{Vih} et X_t^{Tb} et 1 pour les autres variables (X_t^{Palu},Y_t^{Palu},Y_t^{Tb},Z_t^{Tb}).

Etape 2 : **Test de Bruit Blanc**

Examiner la statistique Q (due à Box-Pierce) ou la statistique Q' (due à Ljung

et Box) qui permettent d'identifier les processus de bruit blanc

$$Q = n\sum_{k=1}^{k=h}\rho_k^2 \text{ et } Q' = n(n+2)\sum_{k=1}^{k=h}\rho_k^2/(n-k)$$

statistiques qui sont distribuées de manière asymptotique comme un Chi-deux (χ^2) à h degrés de liberté avec : h = nombre de retards, $\hat{\rho}_k$ = autocorrélation empirique d'ordre k, n = nombre d'observations.

Nous n'utiliserons pour notre étude que le test de Ljung-Box, notre échantillon étant de petite taille[17] (n<30).

L'hypothèse H_0 de bruit blanc est alors rejeté au seuil α, si la statistique Q (ou Q') est supérieure au χ^2 lu dans la table au seuil (1- α) et h degrés de liberté. Ou si la p-value est grande, on peut considérer que la série résiduelle (ε_t) est un bruit blanc et on arrête la modélisation.

Etape 3 : Identification

Analyser les corrélogrammes simple (ACF) et partiel (PACF) en vue de déterminer les ordres (valeurs maximales) p et q des modèles AR et MA

Etape 4 : Estimation de coefficients du modèle

Etape 5 : **Validation (adéquation) du modèle** (analyse des coefficients, analyse des résidus) **et Prévision**

Regarder la statistique Q : si la P-value ou probabilité critique est plus grande que le seuil fixé, on arrête la modélisation, sinon on retourne à l'étape 3 pour déterminer le bon modèle.

Pour les différents tests, nous choisissons un seuil de signification α de 5% pour la règle de décision.

Après la spécification des variables, examinons ensuite les différents indicateurs retenus pour l'étude.

[17] HAMISULTANE Hélène : *Econométrie des séries temporelles.* Page 14.

CHAPITRE DEUXIEME : ANALYSE STATISTIQUE ET ECONOMETRIQUE DES DONNEES ET APPROCHES DE SOLUTIONS

SECTION I : ANALYSE STATISTIQUE ET ECONOMETRIQUE DES DONNEES

La présente section est consacrée d'une part à la présentation et à l'analyse économétrique des séries et d'autre part à l'analyse des résultats et à la vérification des hypothèses.

Nous étudions la série de chacun des indicateurs. En cas de non stationnarité des séries, nous appliquons la méthode de Box-Jenkins.

Paragraphe premier: Présentation des données et des résultats

I- Indicateurs du VIH-SIDA

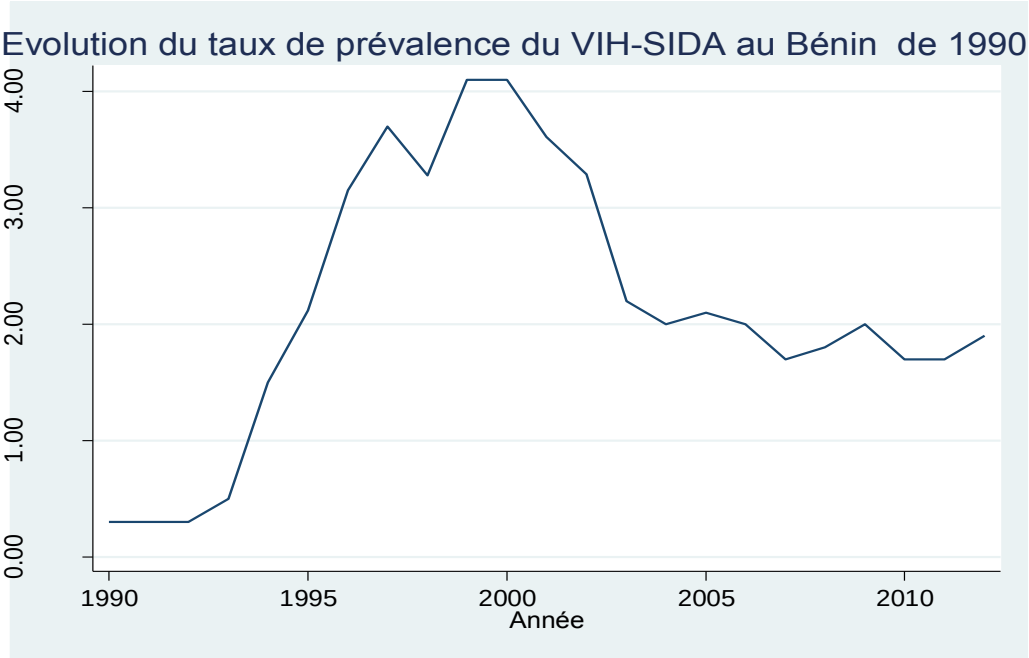
Les données du VIH-SIDA sont présentées dans l'Annexe 3

Prévalence du VIH-SIDA : X_t^{Vih}

Nous rappelons que le seul indicateur étudié pour le VIH-SIDA est le taux de prévalence de la pandémie au Bénin.

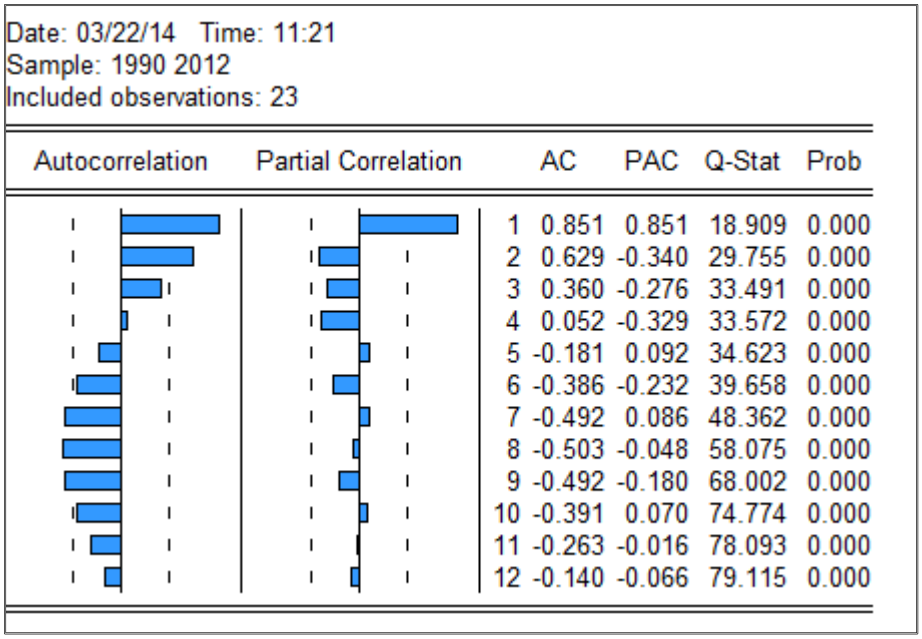
I-1. Etape1 : Analyse des caractéristiques de la série

Graphique N° 1 : Evolution de la série X_t^{Vih}



Nous constatons par le graphique ci-dessus que le taux de prévalence du VIH-SIDA évolue suivant une tendance polynômiale en fonction du temps et sans périodicité. Il s'agit d'une série temporelle tendancielle non saisonnière. La courbe de la prévalence du VIH/SIDA, évolutive exponentiellement de 1990 à 1999, s'est inversée depuis 2001 avec une décroissance rapide jusqu'en 2006 comme visé par les OMD. Depuis 2007, on note une stabilisation de la pandémie autour de 1,7% avec la crainte des experts d'une reprise de la prévalence à partir de 2012.

Graphique N° 2 : Corrélogramme de la série X_t^{Vih}



	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.851	0.851	18.909	0.000
2	0.629	-0.340	29.755	0.000
3	0.360	-0.276	33.491	0.000
4	0.052	-0.329	33.572	0.000
5	-0.181	0.092	34.623	0.000
6	-0.386	-0.232	39.658	0.000
7	-0.492	0.086	48.362	0.000
8	-0.503	-0.048	58.075	0.000
9	-0.492	-0.180	68.002	0.000
10	-0.391	0.070	74.774	0.000
11	-0.263	-0.016	78.093	0.000
12	-0.140	-0.066	79.115	0.000

Les termes du corrélogramme simple sont élevés, même pour des décalages importants.

Le graphique et le corrélogramme de la série X_t^{Vih} sont typiques d'une série affectée d'une tendance. La série X_t^{Vih} est donc non stationnaire.

Pour confirmer cette assertion de non stationnarité de la série, nous faisons le test ADF.

- Test de Dickey-Fuller

H_0 : Présence de racine unitaire (série non stationnaire)

H_1 : Pas de racine unitaire (série stationnaire)

Les résultats du test sur la variable en niveau sont récapitulés dans le tableau suivant

Tableau N° 2: Test sur la variable X_t^{Vih} en niveau

```
. dfuller XtVih,lags(1) trend

Augmented Dickey-Fuller test for unit root         Number of obs   =        21

                                 ------------ Interpolated Dickey-Fuller ------------
                 Test         1% Critical       5% Critical      10% Critical
               Statistic           Value             Value            Value
------------------------------------------------------------------------------
 Z(t)            -1.935            -4.380            -3.600           -3.240
------------------------------------------------------------------------------
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.6365
```

Pour les seuils 1%, 5% comme 10%, on a:

ADF Test-Statistic = -1,935 > Critical-value pour le rejet de l'hypothèse de racine unitaire. On rejette l'hypothèse H_1 et on accepte l'hypothèse H_0 : il existe une racine unitaire. On en déduit que la série X_t^{Vih} est non stationnaire.

Notons la convergence des résultats obtenus en utilisant le test de Philips-Perron.

En effet, la p-value par le test de Philips-Perron est 0,8482, valeur qui est supérieure à 5%. On ne rejette donc pas l'hypothèse H_0 de racine unitaire. La variable X_t^{Vih} est non stationnaire.

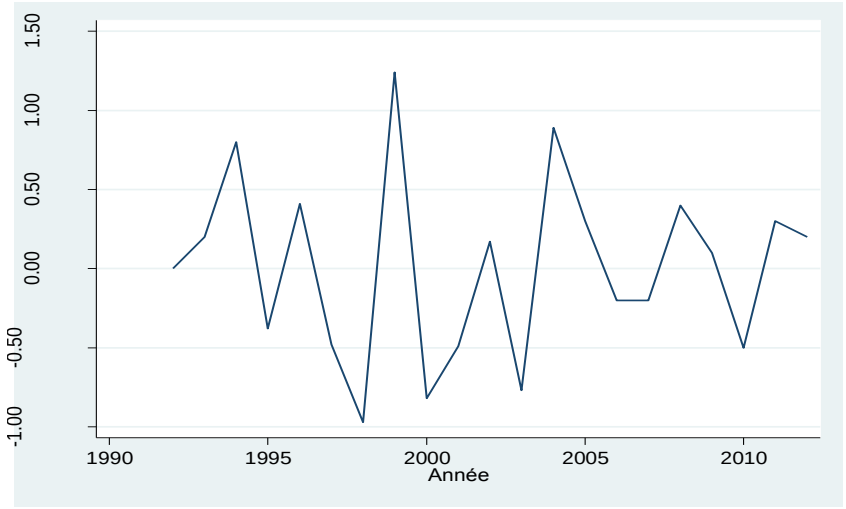
- **Test sur la série en différences premières**

Au seuil de 5% on a : ADF Test-Statistic=-2,420870 > Critical-value=-3,6591 (cf. Annexes 3). Nous en déduisons que la série D. X_t^{Vih} n'est pas stationnaire au seuil de 5%. Vérifions la stationnarité de la série D(D(X_t^{Vih})) que nous notons D2. X_t^{Vih}.

- **Test sur la série différenciée deux fois**

Au seuil de 5%, on a : ADF Test-Statistic=-4,582079 < Critical-value=-3,6746 (cf. Annexes 3). Nous en déduisons que la série D2. X_t^{Vih} est stationnaire au seuil de 5%. La série X_t^{Vih} est intégrée d'ordre d=2 : la série X_t^{Vih} est donc un I(2). Nous avons la représentation de la série différenciée deux fois sur le graphique ci-dessous.

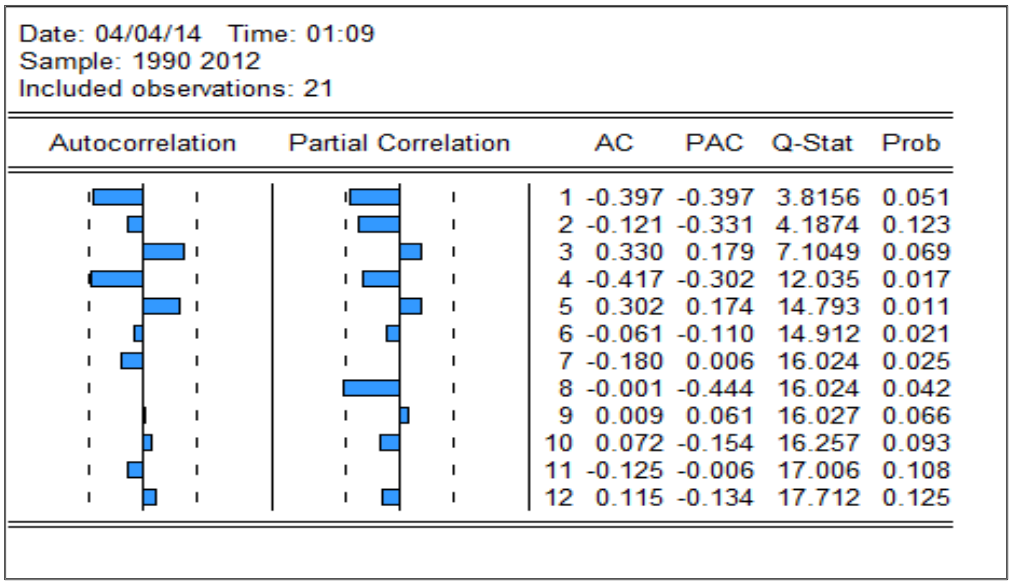
Graphique N° 3: Evolution de la série D2.X_t^{Vih}



I-2. Etape 2 : Identification

L'identification consiste à spécifier les trois paramètres p, d, q du modèle ARIMA(p, d, q).

Graphique N° 4: Corrélogramme de la série D2.X_t^{Vih}



	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	-0.397	-0.397	3.8156	0.051
2	-0.121	-0.331	4.1874	0.123
3	0.330	0.179	7.1049	0.069
4	-0.417	-0.302	12.035	0.017
5	0.302	0.174	14.793	0.011
6	-0.061	-0.110	14.912	0.021
7	-0.180	0.006	16.024	0.025
8	-0.001	-0.444	16.024	0.042
9	0.009	0.061	16.027	0.066
10	0.072	-0.154	16.257	0.093
11	-0.125	-0.006	17.006	0.108
12	0.115	-0.134	17.712	0.125

L'estimation des paramètres peut maintenant être effectuée sur la série I(2).

I-3. Etape 3 : Estimation

Détermination des valeurs maximales de p et q.

L'observation respective de l'ACF et du PACF de la série différenciée D2. X_t^{Vih} montre que le nombre maximum de retards pour la partie moyenne mobile est q_{max}=1 et celui de la partie autorégressive est p_{max}=2.

Nous allons essayer toutes les combinaisons d'ARMA(p,q) avec p ϵ {0,1,2} et q ϵ {0,1} possibles en affichant les résultats puis choisir le mieux adapté à cette modélisation.

Tableau N° 3: Estimation des paramètres ARMA(0,1) de la série $D2.X_t^{Vih}$

Dependent Variable: D(D(XTVIH))
Method: Least Squares
Date: 04/04/14 Time: 03:16
Sample(adjusted): 1992 2012
Included observations: 21 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 10 iterations
Backcast: 1991

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(1)	-0.632394	0.169804	-3.724259	0.0013

R-squared	0.236935	Mean dependent var	0.952381
Adjusted R-squared	0.236935	S.D. dependent var	58.07708
S.E. of regression	50.73243	Akaike info criterion	10.73746
Sum squared resid	51475.59	Schwarz criterion	10.78719
Log likelihood	-111.7433	Durbin-Watson stat	1.856106

Inverted MA Roots	.63

Tableau N° 4: Estimation des paramètres ARMA(0,2) de la série $D2.X_t^{Vih}$

Dependent Variable: D(D(XTVIH))
Method: Least Squares
Date: 04/04/14 Time: 03:37
Sample(adjusted): 1992 2012
Included observations: 21 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 15 iterations
Backcast: 1990 1991

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(2)	-0.979944	0.000397	-2468.040	0.0000

R-squared	0.359991	Mean dependent var	0.952381
Adjusted R-squared	0.359991	S.D. dependent var	58.07708
S.E. of regression	46.46198	Akaike info criterion	10.56159
Sum squared resid	43174.30	Schwarz criterion	10.61133
Log likelihood	-109.8967	Durbin-Watson stat	2.647086

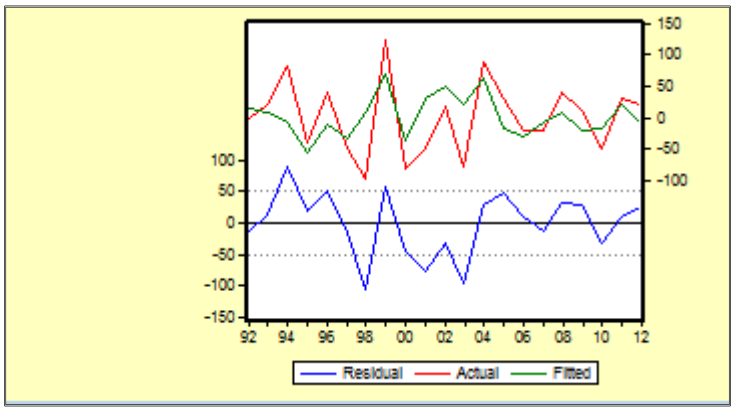
Inverted MA Roots	.99	-.99

I-4. **Etape 4 : Adéquation**

Seuls les modèles MA(1) et MA(2) ont donné des résultats satisfaisants. L'analyse des critères d'information (AIC et SC) pourrait nous amener à choisir le modèle MA(2) au lieu du modèle MA(1) pour le bon modèle. L'examen des corrélogrammes des résidus du modèle MA(2) montre que les résidus sont autocorrélés. Le résidu du modèle MA(2) n'est donc pas un bruit blanc. Par contre

pour le modèle MA(1), aucun terme des corrélogrammes n'est extérieur aux intervalles de confiance et la statistique Q de Ljung-Box (le nombre d'observations étant inférieur à 30) a une probabilité critique supérieure à 5% (quel que soit le retard h). On accepte donc l'hypothèse de bruit blanc des résidus pour le modèle.

Graphique N° 5: Graphique de la série X_t^{Vih} et de son ajustement



Le graphique montre qu'il n'y a pas une grande différence significative entre la chronique D2. X_t^{Vih} et son ajustement.

Pour valider ce modèle, faisons les tests sur les résidus.

- **Autocorrélation**

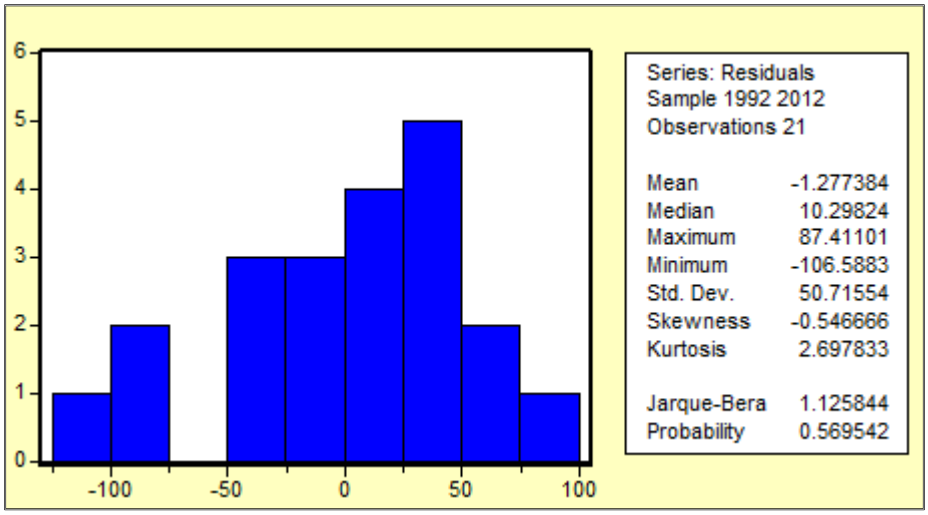
Il a été démontré ci-dessus que les résidus ne sont pas corrélés en utilisant le test de Ljung-Box

- **Test d'homoscédasticité des résidus sur la série D2. X_t^{Vih}**

ARCH Test:			
F-statistic	0.599815	Probability	0.448703
Obs*R-squared	0.644968	Probability	0.421917

On constate que la probabilité critique est largement supérieure à 5%, on accepte donc l'hypothèse Ho, il n'y a pas donc d'effet d'ARCH, le modèle est homoscédastique.

Graphique N° 6: Test de normalité des résidus



La règle de décision pour l'hypothèse de normalité est la suivante :

- On accepte au seuil de 5%, l'hypothèse de normalité si JB < 5,99 ou de manière équivalente si probabilité >0,05.

- Dans le cas contraire, on rejette l'hypothèse de normalité.

Le coefficient de Kurtosis est proche de 3 et la probabilité associée au test (57%) est supérieure à α=5% (ou la statistique de Jarque-Bera est de 1,125844< $\chi^2_\alpha = 5{,}99$). Nous acceptons l'hypothèse nulle de normalité même si nous notons une asymétrie négative (vers la gauche) de l'histogramme (le coefficient de Skewness est négatif et moins proche de zéro).

La série $D2.X_t^{Vih}$ est donc un ARIMA(0,0,1)

L'estimation du modèle ARIMA(0,2,1) est donc validée : la série X_t^{Vih} peut être valablement représentée par un processus de type ARIMA(0,2,1).

La série Taux de prévalence du VIH-SIDA est donc représentée par le processus :

$$(1-L)^2 X_t^{Vih} = (1- 0.632394L)\varepsilon_t$$, ce qui s'écrit encore :

$$X_t^{Vih} = 2X_{(t-1)}^{Vih} - X_{(t-2)}^{Vih} - 0.632394\varepsilon_{(t-1)} + \varepsilon_t$$, où ε_t est un bruit blanc

I-5. **Etape 5: Prévisions**

Nous faisons les prévisions pour un horizon de trois années.

A partir de cet ajustement, on peut faire les prévisions comme il est indiqué dans le tableau ci-dessous.

Tableau N° 5: Prévisions de la série X_t^{Vih}

Année	Taux de Prévalence prévu
2013	1,932
2014	1,965
2015	1,997

Selon ces prévisions, le taux de prévalence du VIH/SIDA entre 1990 et 2015 connaît ainsi un taux d'accroissement moyen annuel (TAMA) de 7,88%. Cependant, comparé au niveau de 2000, ce taux d'accroissement moyen annuel est à la baisse de 4,68%. De 2000 à l'an 2015, le taux de prévalence du VIH/SIDA sera selon nos prévisions réduit de 51,29%.

II- Indicateurs du Paludisme.

Les données du Paludisme sont présentées dans l'Annexe 4.

Deux indicateurs sont étudiés sur le paludisme. Il s'agit de l'incidence X_t^{Palu} du paludisme et de la létalité Y_t^{Palu} spécifique à cette maladie.

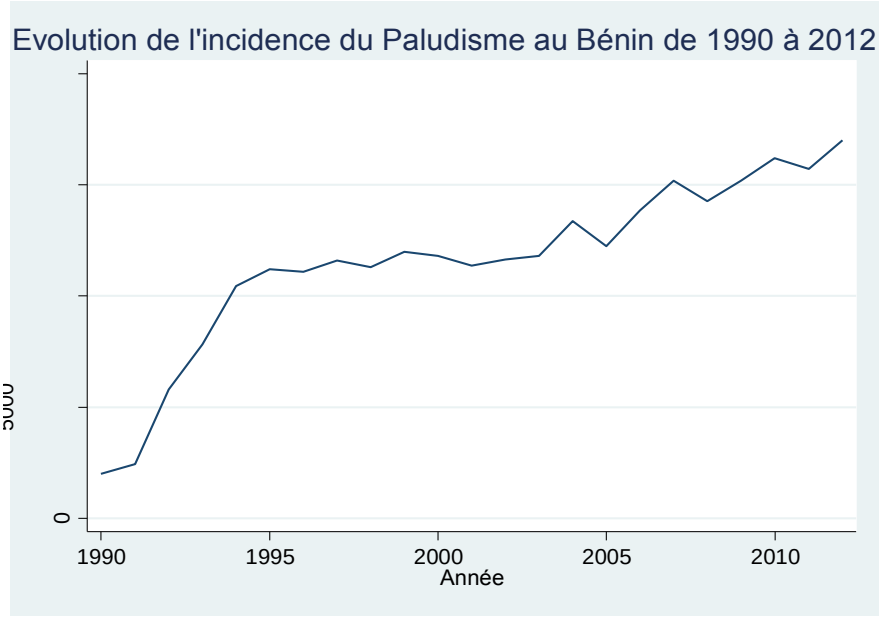
II-1 Incidence du paludisme : X_t^{Palu}

II-1.1. Etape1 : Analyse des caractéristiques de la série

Nous constatons par le graphique de la série X_t^{Palu} ci-dessous que l'incidence du paludisme évolue suivant une tendance quasi-linéaire voire polynômiale en fonction du temps et sans périodicité. Il s'agit d'une série temporelle tendancielle non saisonnière donc non stationnaire. La courbe de l'incidence du paludisme est évolutive depuis 1990, sans inversion comme le préconise l'OMD 6 même si l'on note une inflexion entre 1999 et 2004. De même, l'observation des courbes des fonctions d'autocorrélation (cf. Annexe 4) montre une décroissance lente vers zéro

de l'ACF et un corrélogramme partiel qui a, seul son premier terme non nul, ce qui laisse présumer d'une série autorégressive d'ordre p=1.

Graphique N° 7: Evolution de la série brute X_t^{Palu}



Testons l'assertion de non-stationnarité par le test de racine unitaire de Dickey-Fuller et Philips-Perron avec un décalage de 2 périodes.

Tableau N° 6: Test de Dickey-Fuller sur la variable X_t^{Palu} en niveau

ADF Test Statistic	-3.816736	1% Critical Value*	-4.5000
		5% Critical Value	-3.6591
		10% Critical Value	-3.2677

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Le test ADF de Dickey-Fuller montre que la série est stationnaire à niveau avec tendance au seuil de 5% (Test statistic<critical value) alors que le test de Phillips-Perron (cf. Annexes 4) confirme la non-stationnarité de la série (Test statistic>critical value). Le test de PPerron étant plus robuste que celui de Dickey-Fuller, nous déduisons que la série X_t^{Palu} n'est pas stationnaire.

Tableau N° 7: Tests ADF sur la série D(X_t^{Palu})

ADF Test Statistic	-2.408254	1% Critical Value*	-2.6968
		5% Critical Value	-1.9602
		10% Critical Value	-1.6251

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Ce test ADF, sans tendance ni constante sur la série différenciée montre que la série D. X_t^{Palu} est stationnaire au seuil de 5% alors que par le test de PPERRON (cf. Annexes 4), elle est stationnaire avec constante. La série X_t^{Palu} est donc I(1).

II-1.2. Etape 2 : Identification

Aucun terme des corrélogrammes ACF et PAC de la série des différences premières D.X_t^{Palu}. (cf. Annexes 4) ne sort de l'intervalle de confiance, et toutes les probabilités critiques de la statistique de Ljung-Box sont supérieures à 5%. Il n'existe donc pas d'autocorrélation entre les résidus. La série D.X_t^{Palu} est donc un bruit blanc.

II-1.3. Etape 3 : Estimation

L'estimation des paramètres peut maintenant être effectuée sur la série I(1). Nous pouvons ajuster la série X_t^{Palu} par un processus ARIMA(0,1,0): D.X_t^{Palu} = C + ε_t

Tableau N° 8: Estimation des paramètres de la série D.X_t^{Palu}

Dependent Variable: D(XTPALU)
Method: Least Squares
Date: 04/08/14 Time: 01:30
Sample(adjusted): 1991 2012
Included observations: 22 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	681.8182	240.3957	2.836233	0.0099

R-squared	0.000000	Mean dependent var	681.8182
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	1127.556
S.E. of regression	1127.556	Akaike info criterion	16.93788
Sum squared resid	26699019	Schwarz criterion	16.98747
Log likelihood	-185.3167	Durbin-Watson stat	1.834300

II-1.4. Etape 4 : Adéquation du modèle

On analyse le résidu à partir de sa fonction d'autocorrélation. Aucun terme n'est extérieur aux deux intervalles de confiance et la statistique Q de Ljung-Box a une probabilité supérieure à 5% pour tous les décalages h. On accepte donc l'hypothèse H_0 de bruit blanc des résidus.

L'estimation du modèle ARIMA(0,1,0) est donc validée : la série X_t^{Palu} peut être valablement représentée par un processus ARIMA(0,1,0).

La série Taux d'incidence du paludisme est donc représentée par le processus :

$$D.X_t^{Palu} = 681{,}8182 + \varepsilon_t \text{ c'est-à-dire : } X_t^{Palu} = 681{,}8182 + X_{(t-1)}^{Palu} + \varepsilon_t$$

X_t^{Palu} est donc une marche aléatoire avec dérive (random walk with drift).

II-1. 5. Etape 5 : Prévisions

Tableau N° 9: Prévisions de la série X_t^{Palu}

Année	Taux d'incidence
2013	17682
2014	18364
2015	19045

Le taux d'incidence du paludisme entre l'année 1990 et l'an 2015 connaît ainsi un taux d'accroissement moyen annuel (TAMA) de 9,43 %. Cependant, comparé au niveau de 2000, ce taux d'accroissement moyen annuel est de 3,24%. De 2000 à l'an 2015, le taux d'incidence du paludisme se sera selon nos prévisions accru de 61,40%.

II-2. Létalité spécifique au paludisme : Y_t^{Palu}

II-2.1. Etape1 : Analyse des caractéristiques de la série

L'observation du graphique n° 8 ci-dessous montre que le taux de létalité spécifique au paludisme semble fluctuer autour d'une moyenne. On peut donc présumer d'une série stationnaire. Cette assertion est confirmée par les tests de Dickey-Fuller et de Phillips-Perron. Aux seuils de 5% et 10%, le t-calculé est

inférieur au t-critique pour les deux tests. On peut donc conclure que la série Y_t^{Palu} est stationnaire.

Graphique N° 8: Evolution de la série brute Y_t^{Palu}

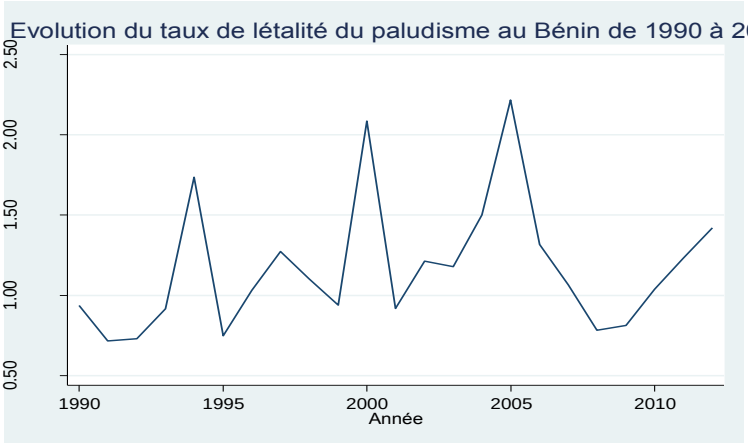


Tableau N° 10: Tests sur la série Y_t^{Palu} en niveau

Phillips-Perron Unit Root Test on YTPALU			
PP Test Statistic	-4.053751	1% Critical Value*	-4.4415
		5% Critical Value	-3.6330
		10% Critical Value	-3.2535

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

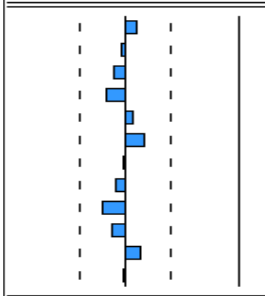
Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on YTPALU			
ADF Test Statistic	-3.095696	1% Critical Value*	-3.7856
		5% Critical Value	-3.0114
		10% Critical Value	-2.6457

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Graphique N° 9: Corrélogramme de la série Y_t^{Palu}

Correlogram of YTPALU

Date: 04/09/14 Time: 09:24
Sample: 1990 2012
Included observations: 23



	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.101	0.101	0.2653	0.607
2	-0.027	-0.038	0.2853	0.867
3	-0.108	-0.102	0.6199	0.892
4	-0.165	-0.148	1.4430	0.837
5	0.061	0.088	1.5626	0.906
6	0.175	0.150	2.5948	0.858
7	-0.023	-0.085	2.6131	0.918
8	-0.088	-0.094	2.9078	0.940
9	-0.199	-0.143	4.5278	0.873
10	-0.115	-0.051	5.1133	0.883
11	0.142	0.119	6.0759	0.868
12	-0.015	-0.120	6.0871	0.912

II-1.3. **Etape 3 : Estimation**

L'observation des corrélogrammes simple et partiel montre que Y_t^{Palu} n'est ni un AR pur, ni un MA pur. Cherchons la modélisation de la série Y_t^{Palu} sous la forme d'un ARMA(p,q) avec p ϵ {1,2} et q ϵ {1,2}

L'estimation des paramètres de la série a permis d'avoir plusieurs modèles concurrents dont les critères d'information sont résumés dans le tableau ci-dessous

Tableau N° 11: Estimation des paramètres ARMA(p,q) de Y_t^{Palu}: critères AIC/SIC

(p,q)	ARMA(p,q)	AIC	SIC	Prob(F-statistic)
(2,2)	C AR(2) MA(2)	0,87	1,02	0,025
(2,1)	AR(2) MA(1)	1,634	1,733	
(1,2)	AR(1) MA(1) MA(2)	1,02	1,22	0,09
(1,1)	AR(1) MA(1)	0,58	0,68	0,0005

II-1.4. **Etape 4 : Adéquation**

Les coefficients des modèles du tableau précédent sont significatifs. Le modèle ARMA(1,2) n'est globalement pas bon. En utilisant les critères de choix et le test de normalité des résidus, nous retenons le modèle ARMA (2,2) avec constante car pour le modèle ARMA(1,1), les résidus ne sont pas normaux: Prob(Jarque-Bera)=0,037<5%. Les résidus du modèle ARMA (2,2) ne sont pas corrélés. Nous le retenons donc pour nos prévisions.

Tableau N° 12: Estimation des paramètres ARMA(2,2) de la série Y_t^{Palu}

Dependent Variable: YTPALU
Method: Least Squares
Date: 04/23/14 Time: 03:52
Sample(adjusted): 1992 2012
Included observations: 21 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 7 iterations
Backcast: 1990 1991

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.275381	0.039644	32.17070	0.0000
AR(2)	0.476655	0.180479	2.641053	0.0166
MA(2)	-0.966697	0.051146	-18.90085	0.0000

R-squared	0.335133	Mean dependent var	1.202857
Adjusted R-squared	0.261259	S.D. dependent var	0.407617
S.E. of regression	0.350347	Akaike info criterion	0.871778
Sum squared resid	2.209373	Schwarz criterion	1.020995
Log likelihood	-6.153666	F-statistic	4.536535
Durbin-Watson stat	1.812497	Prob(F-statistic)	0.025387

Inverted AR Roots	.69	-.69
Inverted MA Roots	.98	-.98

Les coefficients sont significativement différents de zéro. Les autres statistiques (Durbin-Watson, F-stat) laissent présager d'un bon ajustement.

L'analyse des résidus faite à partir des corrélogrammes montre qu'aucun terme n'est extérieur aux deux intervalles de confiance et que la statistique de Ljung-Box a une probabilité supérieure à 5% quel que soit le retard h (cf. Annexe 4). On accepte l'hypothèse de bruit blanc. L'estimation de la série Y_t^{Palu} peut être validée. Le taux de létalité du paludisme peut être valablement représenté par la série:

$$Y_t^{Palu} = 1.275381 + 0.476655 Y_{t-2}^{Palu} - 0.966697\ \varepsilon_{t-2} + \varepsilon_t.$$

II-2.5. **Etape 5 : Prévisions**

Tableau N° 13: Prévisions de la série Y_t^{Palu}

Années	Prévisions
2013	*1,338*
2014	*1,315*
2015	*1,305*

Le taux de létalité du paludisme entre l'an 1990 et l'an 2015 connaît ainsi un taux d'accroissement moyen annuel (TAMA) de 1,32%. Cependant, comparé au niveau de 2000, ce taux d'accroissement moyen annuel est de -3,06%. De 2000 à l'an 2015, le taux de létalité du paludisme se sera réduit selon nos prévisions de 37,26%.

III- Indicateurs de la Tuberculose

Les données de la Tuberculose sont présentées dans l'Annexe 5. Trois indicateurs sont étudiés sur la tuberculose. Il s'agit de l'incidence X_t^{Tb} pour 100000 habitants, de la létalité Y_t^{Tb} spécifique à cette maladie et du taux de succès thérapeutique Z_t^{Tb}.

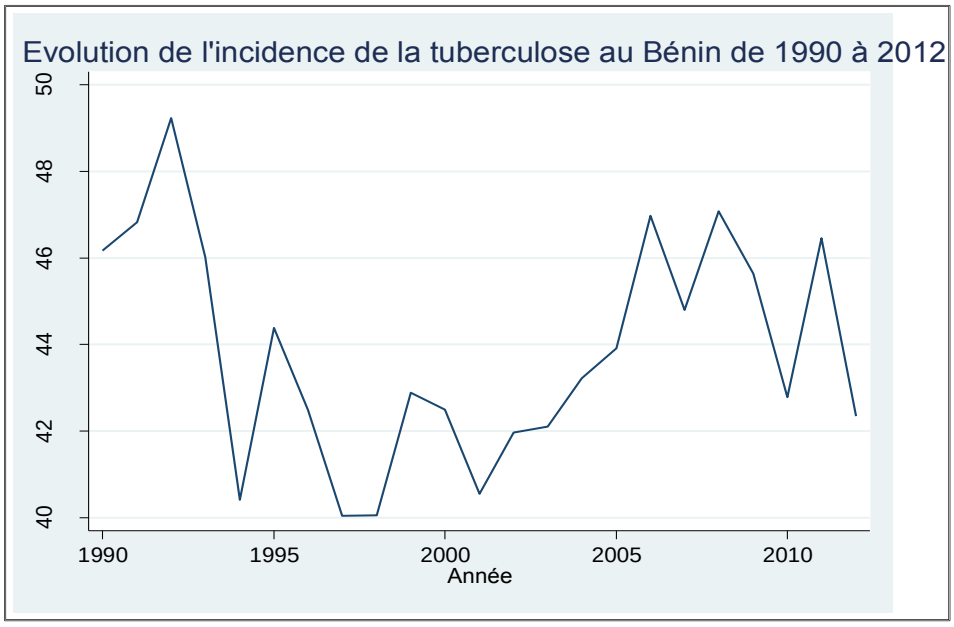
III-1 Incidence de la tuberculose : X_t^{Tb}

III-1.1. Etape1 : Analyse des caractéristiques de la série

Après un accroissement rapide de 1990 à 1992 où l'incidence a culminé à 49 cas pour 100000 habitants, la courbe de l'incidence (cf. Graphique N°10) s'est

brusquement inversée avec une décroissance exponentielle en 1994 où elle atteint 40,42 $^{0}/_{0000}$ avoisinant 40,04$^{0}/_{0000}$ qui est le niveau le plus bas de la période d'étude .

Graphique N°10: Evolution de la série brute X_t^{Tb}



De 2001 à 2006 une reprise à la hausse jusqu'à 47$^{0}/_{0000}$ de l'incidence est observée. Depuis 2005, on remarque une évolution en dents de scie. L'incidence moyenne de la période 1990-2012 est de 43,86$^{0}/_{0000}$.

L'observation des autocorrélogrammes simple et partiel (cf. Annexe 5.2) montre que la série brute n'est pas stationnaire. Soumettons cette assertion aux tests de Dickey-Fuller et de Phillips-Perron (cf. Annexe 5.2).

Tableau N° 14: Test de Dickey-Fuller sur la variable X_t^{TB} en niveau

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on XTTB			
ADF Test Statistic	-0.530987	1% Critical Value*	-2.6819
		5% Critical Value	-1.9583
		10% Critical Value	-1.6242

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Pour les seuils 1%, 5% comme 10%, on a Test Statistic > Critical-value. Donc on rejette l'hypothèse H1 et on accepte l'hypothèse H0 : il existe une racine unitaire. On en déduit que la série X_t^{Tb} est non stationnaire.

III-1.2. Etape 2 : Identification

Déterminons les fonctions d'autocorrélation sur la série des différences premières puis soumettons la série différenciée aux tests de Dickey-Fuller et Philips-Perron (cf. Annexe 5.2) pour la détection de l'existence ou non de racine unitaire dans la série D. $\mathbf{X_t^{Tb}}$.

Tableau N° 15: Test de Dickey-Fuller sur la variable D(X_t^{TB})

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(XTTB)			
ADF Test Statistic	-4.826491	1% Critical Value*	-4.5000
		5% Critical Value	-3.6591
		10% Critical Value	-3.2677
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.			

Ces deux tests montrent que la série D.$\mathbf{X_t^{Tb}}$ est stationnaire car aux seuils de 1%, 5% et 10% on a: Test statistic<critical value. La série $\mathbf{X_t^{Tb}}$ est donc un I(1).

Nous avons la représentation graphique de la série en différence première ainsi que les fonctions d'autocorrélation de cette série à l'Annexe 5.2

III-1.3. Etape 3 : Estimation

L'estimation des paramètres peut maintenant être effectuée sur la série I(1). Nous pouvons ajuster la série X_t^{TB} par un processus ARIMA(p,1,q).

Détermination des valeurs maximales de p et q.

L'observation de l'ACF et du PACF de la série D**($\mathbf{X_t^{Tb}}$)** montre que cette dernière n'est ni un AR pur ni un MA pur mais soit un bruit blanc, soit un ARMA(p,q), vu que tous les termes de l'ACF et du PACF sont à l'intérieur de la bande stylisée. Le nombre maximum de retards pour la partie MA serait alors q_{max}=1 et celui de la partie autorégressive est p_{max}=2.

Nous essayons toutes les combinaisons d'ARMA(p,q) avec p ϵ {1,2} et q ϵ {1} possibles, puis nous choisissons la combinaison la mieux adaptée à cette prévision.

Nous affichons les résultats des paramètres estimés du modèle ARMA(1,1) dans le tableau ci-dessous.

Tableau N° 16: Estimation des paramètres ARMA(1,1) de la série $D(X_t^{TB})$

Dependent Variable: D(XTTB)
Method: Least Squares
Date: 04/11/14 Time: 08:33
Sample(adjusted): 1992 2012
Included observations: 21 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 8 iterations
Backcast: 1991

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0.456623	0.193633	2.358191	0.0292
MA(1)	-0.934898	0.045675	-20.46829	0.0000

R-squared	0.234379	Mean dependent var	-0.238095
Adjusted R-squared	0.194083	S.D. dependent var	2.624972
S.E. of regression	2.356513	Akaike info criterion	4.642635
Sum squared resid	105.5099	Schwarz criterion	4.742114
Log likelihood	-46.74767	F-statistic	5.816452
Durbin-Watson stat	2.048176	Prob(F-statistic)	0.026158

Inverted AR Roots	.46
Inverted MA Roots	.93

III-1.4. Etape 4 : Adéquation

Seul le modèle ARMA(1,1) sans terme constant de la série $D(X_t^{Tb})$ présente des coefficients significativement différents de zéro et une probabilité du F-statistic inférieure à 5% (le modèle ARMA(1,1) avec terme constant n'est pas bon car Prob(F-statistic)>0,05 et le modèle ARMA(2,1) n'a aucun coefficient significativement différent de zéro).

Le corrélogramme des erreurs montreque les résidus ne sont pas corrélés: Prob(Q-stat)>0,05.

Test ARCH sur les résidus de la série $D(X_t^{Tb})$

ARCH Test:

F-statistic	0.813281	Probability	0.379061
Obs*R-squared	0.864582	Probability	0.352460

Ce test donne :

Prob(F-statistic)>5%, soit : Obs*R-squared=0,864582<$\chi^2_{0,05}(1)$=3,84.

On accepte donc l'hypothèse d'homoscédasticité des résidus.

Le modèle suivant peut donc être retenu pour les prévisions :

$$(1- 0.4566227058L)(1-L)X_t^{Tb} = (1 - 0.9348977831L)\varepsilon_t.$$

III-1.5. **Etape 5: Prévisions**

Prévisions à un horizon de trois années.

A partir de cet ajustement, on peut faire les prévisions comme il est indiqué dans le tableau ci-dessous.

Tableau N° 17: Prévisions de la série X_t^{TB}

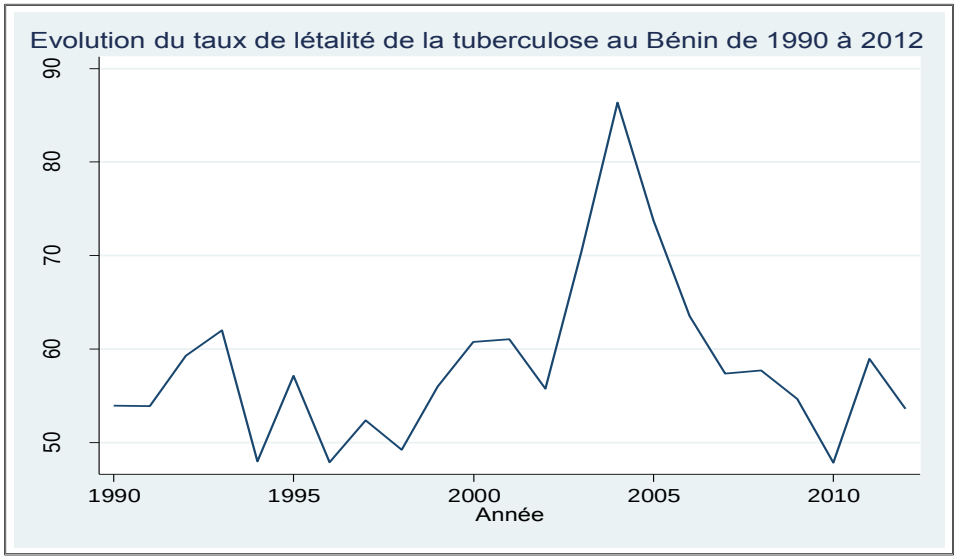
Année	Taux d'incidence prévu ($\%_{000}$)
2013	42,74
2014	43,08
2015	43,24

L'incidence de la tuberculose entre l'année 1990 et l'année 2015 connaît ainsi un taux d'accroissement moyen annuel (TAMA) à la baisse de 0,25%. Cependant, comparé au niveau de 2000, ce taux d'accroissement moyen annuel est de 0,19%. De 2000 à l'an 2015, le taux d'incidence de la tuberculose se sera accru de 2,95% et réduit de 6% par rapport au niveau de 1990.

III-2. Létalité Y_t^{Tb} spécifique à la tuberculose.

III-2.1. Etape1 : Analyse des caractéristiques de la série

Graphique N° 11: Evolution de la série brute Y_t^{Tb}



Le taux de létalité spécifique à la tuberculose a connu une évolution en dents de scies entre 1990 et 2012 avec un pic très prononcé en 2004 où le taux de létalité

a culminé à 86 décès sur 1000 malades de la tuberculose. Ce pic obtenu en 2004 est dû au fait qu'une recherche sur les perdus de vue a été menée cette année et a montré que plusieurs perdus de vue sont décédés. Le taux de létalité moyen de la période 1990-2012 est de 58,35$^{0}/_{00}$: le taux de létalité semble fluctuer autour de ce taux moyen sans un mouvement périodique.

L'observation des corrélogrammes simple et partiel (cf. Annexes 5.3) révèle la présence d'un pic sur chacun des corrélogrammes sans avoir une décroissance exponentielle dans un cas comme dans l'autre des termes.

Soumettons la série Y_t^{Tb} aux tests de Dickey-Fuller et de Phillips-Perron (cf. Annexes 5.3) pour la détection de racine unitaire.

Tableau N° 18: Test de Dickey-Fuller sur la série Y_t^{TB}

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on YTTB			
ADF Test Statistic	-0.242122	1% Critical Value*	-2.6819
		5% Critical Value	-1.9583
		10% Critical Value	-1.6242
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.			

Les deux tests montrent que la série Y_t^{Tb} n'est pas stationnaire (Test statistic>critical value)

Tableau N° 19: Test de Dickey-Fuller sur la série $D(Y_t^{TB})$

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(YTTB)			
ADF Test Statistic	-3.789535	1% Critical Value*	-2.6889
		5% Critical Value	-1.9592
		10% Critical Value	-1.6246
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.			

On a: Test-statistic<critical-value. On en déduit que la série $D.Y_t^{Tb}$ est stationnaire. La série Y_t^{Tb} est donc un I(1).

III-2.2. Etape 2 : Identification

Déterminons les fonctions d'autocorrélation de la série des différences premières $D.Y_t^{Tb}$.

L'examen des corrélogrammes ACF et PAC (cf. Annexes 5.3) montre qu'aucun terme ne sort de l'intervalle de confiance. Par ailleurs, vu qu'aucun des

corrélogrammes ne décroît exponentiellement vers zéro, nous pouvons dire que la série $D.Y_t^{Tb}$ n'est ni un AR(p) pur, ni un MA(q) pur. Cherchons la modélisation de la série $D.Y_t^{Tb}$ sous la forme d'un ARMA(p,q), avec p ϵ {1,2} et q ϵ {1,2}.

III-2.3. Etape 3 : Estimation

Seuls les modèles ARMA(1,1) et ARMA(2,2) ont des coefficients significativement différents de zéro. (Cf. Annexes 5 -3)).

Pour départager ces deux modèles, nous choisissons le modèle qui minimise les critères standards (RMSE) c'est-à-dire la racine carrée de l'erreur quadratique moyenne et les critères d'information (AIC et le SIC). Le modèle retenu parce que répondant au mieux à ces critères est le modèle ARMA(2,2).

III-1.4. Etape 4 : Adéquation du modèle

Analysons le résidu à partir de sa fonction d'autocorrélation. Aucun terme des corrélogrammes des résidus (cf. Annexes 5.3) n'est extérieur aux deux intervalles de confiance et la statistique Q de Ljung-Box a une probabilité supérieure à 5% pour tous les décalages h.

L'histogramme des résidus montre que : Prob(Jarque-Bera)>5%, donc on accepte l'hypothèse H_0 de normalité des résidus.

L'estimation du modèle ARIMA(2,2) est donc validée : la série Y_t^{Tb} peut être valablement représentée par un processus ARIMA(2,1,2).

La série Taux de létalité de la tuberculose est donc représentée par le processus :

$$(1+0{,}901328L^2)(1-L)Y_t^{Tb} = (1+0{,}890945L^2)\varepsilon_t$$

III-2. 5. Etape 5 : Prévisions

Tableau N° 20: Prévisions de la série Y_t^{TB}

Année	Taux de létalité (‰)
2013	51,79605
2014	50,07369
2015	52,06017

Le taux de létalité entre l'an 1990 et l'an 2015 connaît ainsi un taux d'accroissement moyen annuel (TAMA) en baisse de 0,15%. Cependant, comparé

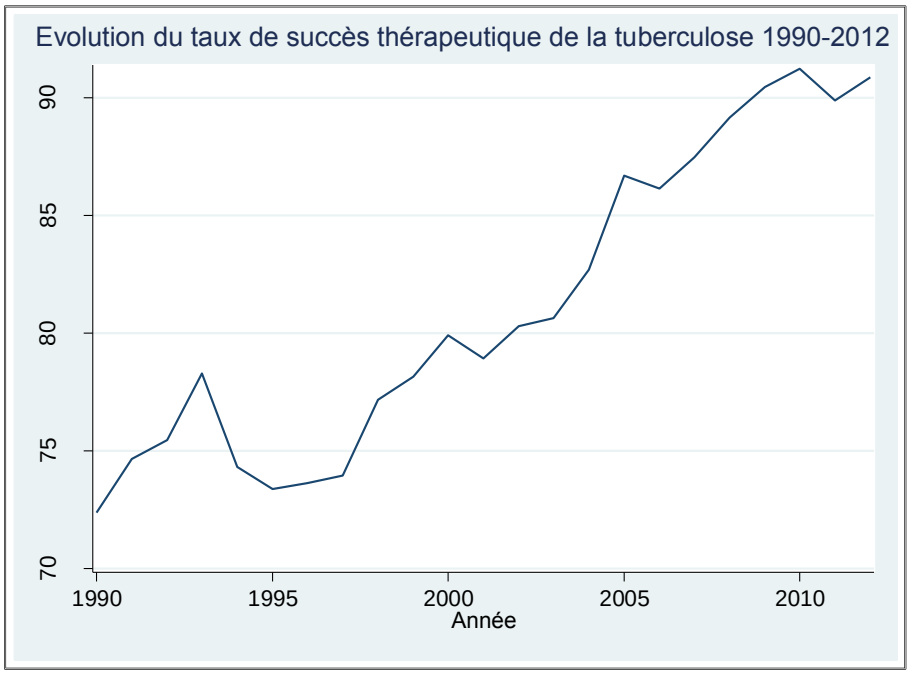
au niveau de 2000, ce taux d'accroissement moyen annuel est de -1,05%. De 2000 à l'an 2015, le taux de létalité de la tuberculose se sera réduit selon nos prévisions de 14,66% et de 3,59% de 1990 à 2015.

III-3. Succès thérapeutique du DOTS.

III-3.1. Etape1 : Analyse des caractéristiques de la série

Nous constatons par le graphique ci-dessous, que le taux de succès thérapeutique des cas de tuberculose évolue suivant une tendance polynômiale ascendante en fonction du temps et sans périodicité. Il s'agit d'une série temporelle tendancielle non saisonnière, donc non stationnaire. Ce taux a connu une évolution exponentielle de 1990 à 1993 en passant de 72% à 78% mais cette progression, s'est inversée en 1994 où le taux a chuté à 74%.. De 1994 à 1997, le taux de succès thérapeutique s'est stabilisé à 74%. Depuis 1998 où il a atteint 77%, ce taux n'a cessé de progresser et se situe en 2012 à 91%, largement au-dessus de la cible 85% des OMD. Le taux de succès thérapeutique moyen de la période 1990-2012 est de 81,12%.

Graphique N° 12: Evolution de la série Z_t^{Tb}



L'examen du graphique précédent et des corrélogrammes (cf. Annexes 5.4) laisse présumer que la série n'est pas stationnaire. Un test de racine unitaire apporte plus de précision sur l'étude de la stationnarité.

On a au seuil de 5%: Test statistic=2,121270>critical value=-1,9583. On en déduit que la variable Z_t^{Tb} n'est pas stationnaire. Nous allons donc procéder à nouveau au test ADF mais plutôt sur la série différenciée.

Le test ADF sur la série différenciée $D(Z_t^{Tb})$ au retard p = 1 nous révèle qu'à ce niveau la série est stationnaire. Il nous donne les résultats suivants : la statistique ADF (-2,38) est inférieure à la statistique critique au seuil de 5% et 10% qui vaut respectivement -1,96 et -1,62. La statistique de DURBIN WATSON (1,90) est sensiblement égale à 2. Enfin, la série différenciée ne comporte ni tendance, ni constante. Elle est donc stationnaire en différence première au nombre de retard p=1. La série Z_t^{Tb} est donc un I(1).

Tableau N° 21: Test de Dickey-Fuller sur la série $D(Z_t^{TB})$

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(ZTTB)

ADF Test Statistic	-2.375043	1% Critical Value*	-2.6889
		5% Critical Value	-1.9592
		10% Critical Value	-1.6246

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(ZTTB,2)
Method: Least Squares
Date: 04/14/14 Time: 17:45
Sample(adjusted): 1993 2012
Included observations: 20 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(ZTTB(-1))	-0.736450	0.310079	-2.375043	0.0289
D(ZTTB(-1),2)	-0.246274	0.217772	-1.130878	0.2729

R-squared	0.517034	Mean dependent var	0.050000
Adjusted R-squared	0.490203	S.D. dependent var	2.742934
S.E. of regression	1.958457	Akaike info criterion	4.276830
Sum squared resid	69.03997	Schwarz criterion	4.376404
Log likelihood	-40.76830	F-statistic	19.26971
Durbin-Watson stat	1.897433	Prob(F-statistic)	0.000353

III-3.2. **Etape 2 : Identification**

La série $D.Z_t^{Tb}$ est stationnaire. On va lui chercher un modèle ARMA (p, q). Pour connaître les ordres du modèle ARMA (p, q), nous allons nous servir des corrélogrammes simple et partiel de la série stationnaire $D.Z_t^{Tb}$.

L'examen des corrélogrammes ACF et PAC (cf. Annexes 5.4) montre qu'aucun terme ne sort de l'intervalle de confiance. Par ailleurs, vu qu'aucun des corrélogrammes ne décroît exponentiellement vers zéro, nous pouvons dire que la série $D.Z_t^{Tb}$ n'est ni un AR(p) pur, ni un MA(q) pur. Cherchons donc la modélisation de la série $D.Z_t^{Tb}$ sous la forme d'un ARMA(p,q), avec p ϵ {1,2} et q ϵ {1,2}.

III-3.3. **Etape 3 : Estimation**

Seuls les modèles ARMA(2,1) et ARMA(2,2) ont des coefficients significativement différents de zéro.

Tableau N° 22: Estimation des paramètres ARMA(2,1) de la série $D(Z_t^{Tb})$

Dependent Variable: D(ZTTB)
Method: Least Squares
Date: 04/16/14 Time: 16:05
Sample(adjusted): 1993 2012
Included observations: 20 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 43 iterations
Backcast: 1992

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.696777	0.262266	-2.656758	0.0166
AR(2)	-0.129198	0.248622	-0.519655	0.6100
MA(1)	0.885196	0.147866	5.986493	0.0000

R-squared	-0.027076	Mean dependent var	0.800000
Adjusted R-squared	-0.147909	S.D. dependent var	1.794729
S.E. of regression	1.922882	Akaike info criterion	4.283008
Sum squared resid	62.85706	Schwarz criterion	4.432368
Log likelihood	-39.83008	Durbin-Watson stat	1.894274

Inverted AR Roots	-.35 -.09i	-.35+.09i
Inverted MA Roots	-.89	

Tableau N° 23: Estimation des paramètres ARMA(2,2) de la série $D(Z_t^{Tb})$

Dependent Variable: D(ZTTB)
Method: Least Squares
Date: 04/16/14 Time: 20:13
Sample(adjusted): 1993 2012
Included observations: 20 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 12 iterations
Backcast: 1991 1992

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0.407871	0.278260	1.465791	0.1621
AR(2)	0.571910	0.231678	2.468557	0.0252
MA(1)	-0.316929	0.302381	-1.048112	0.3102
MA(2)	-0.666113	0.302409	-2.202691	0.0426

R-squared	0.103094	Mean dependent var	0.800000
Adjusted R-squared	-0.065076	S.D. dependent var	1.794729
S.E. of regression	1.852206	Akaike info criterion	4.247488
Sum squared resid	54.89065	Schwarz criterion	4.446634
Log likelihood	-38.47488	F-statistic	0.613034
Durbin-Watson stat	2.192749	Prob(F-statistic)	0.616372

Inverted AR Roots	.99	-.58
Inverted MA Roots	.99	-.67

III-3.4. **Etape 4 : Adéquation du modèle**

Pour départager ces deux modèles, nous choisissons le modèle qui minimise les critères standards (RMSE) c'est-à-dire la racine carrée de l'erreur quadratique moyenne et les critères d'information (AIC et le SIC). Le modèle retenu parce que répondant au mieux à ces critères est le modèle ARMA(2,2).

Analysons le résidu à partir de sa fonction d'autocorrélation.

Aucun terme des corrélogrammes (cf. Annexes 5.4) n'est extérieur aux deux intervalles de confiance et la statistique Q de Ljung-Box a une probabilité supérieure à 5% pour tous les décalages h. On accepte donc l'hypothèse de bruit blanc des résidus.

Par l'histogramme des résidus, on voit que : Prob(Jarque-Bera)>5%, donc on accepte l'hypothèse H_0 de normalité des résidus.

L'estimation du modèle ARIMA(2,2) est donc validée : la série Z_t^{Tb} peut être valablement représentée par un processus ARIMA(2,1,2).

La série Taux de succès thérapeutique de la tuberculose est donc représentée par le processus :

$$(1-0{,}407871L-0{,}571910L^2)(1-L)Z_t^{Tb} = (1-0{,}316929L-0{,}666113L^2)\varepsilon_t$$

III-3. 5**. Etape 5 : Prévisions**

Tableau N° 24: Prévisions de la série Z_t^{Tb}

Année	Taux de succès thérapeutique (%)
2013	91,62
2014	92,00
2015	92,51

Le taux de succès thérapeutique entre l'an 1990 et l'an 2015 connaît ainsi un taux d'accroissement moyen annuel (TAMA) de 1,01%. Cependant, comparé au niveau de 2000, ce taux d'accroissement moyen annuel est de 0,97%. De 1990 à l'an 2015, le taux de succès thérapeutique de la tuberculose se sera accru selon nos prévisions de 28,48% et de 15,63% de 2000 à 2015.

Paragraphe deuxième : Analyse des résultats et vérification des hypothèses. Limites de l'étude

Récapitulons dans le tableau ci-dessous, les résultats obtenus dans le paragraphe précédent.

Tableau N° 25: Tableau récapitulatif sur les indicateurs étudiés

Indicateurs	Niveau en 1990	Niveau en 2000	Prévisions 2013-2015			Progression en 2015		Cible pour 2015	Ecart ou tendance
			2013	2014	2015	par rapport à 1990 (%)	par rapport à 2000 (%)		
Taux de prévalence VIH/SIDA: X_t^{VIH} (%)	0,3	4,1	1,932	1,965	1,997	565,67	-51,29	Inversion tendance et réduction de 75% par rapport à 2000	Une réduction de 23,71% est nécessaire pour atteindre la cible lorsqu' on se situe par rapport à 2000
Taux d'incidence paludisme: X_t^{Palu} (‰000)	2000	11800	17682	18364	19045	852,25	61,40	Réduction de l'incidence de 75% par rapport à 2000	Cible non atteinte
Taux de létalité du paludisme: Y_t^{Palu} (‰)	0,94	2,08	1,338	1,315	1,305	38,83	-37,26	Létalité en baisse avec 1 décès pour 100000 hbts	cible non atteinte
Taux d'incidence de la Tb: X_t^{Tb} (‰000)	46	42	42,74	43,08	43,24	-6,00	2,95	Réduction de 50% par rapport à 2000	Cible non atteinte
Taux de létalité de la Tb: Y_t^{Tb} (‰)	54	61	51,8	50,07	52,06	-3,59	-14,66		Non atteinte mais tendance à la baisse
Taux de succès thérapeutique: Z_t^{Tb} (%)	72	80	91,62	92	92,51	28,49	15,64	85% de taux de succès	Cible atteinte et dépassée: (+)7,51

Source : L'Auteur

I- Analyse des résultats du VIH/SIDA et vérification des hypothèses.

Le taux de prévalence du VIH/SIDA de 1,91% en 2012 passera selon nos prévisions respectivement à 1,932%, 1,965% et 1,997% en 2013, 2014 et 2015. Cette évolution confirme la crainte des experts d'une reprise de la pandémie au Bénin à partir de 2011. Toutefois, la pandémie semble être maîtrisée autour du taux de 2%.

La prévalence est passée d'un taux de 4,1% en 2000 à 1,997% en 2015 soit une réduction de 51,29%. Cette contraction est donc dans le sentier des OMD qui visent une réduction de 75% par rapport au niveau de 2000, ce qui confirme notre hypothèse d'une amélioration du taux de prévalence de la pandémie entre 2000 et 2015 et celle selon laquelle le Bénin serait loin de l'atteinte de cette cible des OMD en 2015. Cette évolution de la prévalence peut se justifier par la réussite de la politique du pays en matière de lutte contre la pandémie notamment la qualité des campagnes de sensibilisation envers les différents groupes à risques.

II- Analyse des résultats du Paludisme et vérification des hypothèses

Selon nos prévisions, le taux d'incidence du paludisme au Bénin continuera à progresser durant la période 2013-2015 en passant de 17,68% en 2013 à 19,05%. Ce taux était de 11,8% en 2000 : on a donc un accroissement de 61,40% entre 2000 et 2015.

Le taux de morbidité du paludisme, au lieu d'être réduit de 75% par rapport à 2000, s'est dégradé en augmentant de 61,40%. Nous rejetons alors notre hypothèse d'une amélioration de la morbidité du paludisme.

De même, le taux de létalité a connu une légère rétraction entre 2013 et 2015 en passant de $1,338^0/_{00}$ à $1,305^0/_{00}$. En 2000, le taux de létalité était de $2,08^0/_{00}$: on constate donc une réduction de 37,26% entre 2000 et 2015. Cette rétraction du taux de létalité peut s'expliquer par une meilleure prise en charge des cas de paludisme notamment du paludisme grave. Un effort reste toutefois à faire vu que la cible est une réduction de 75% : la décision de prise en charge gratuite des cas de paludisme

chez les enfants de moins de cinq ans et les femmes enceintes doit en principe contribuer à se rapprocher davantage de la cible.

Au vu des écarts obtenus sur la mortalité, nous pouvons dire que l'hypothèse d'une amélioration de cet indicateur est confirmée de même que la non-atteinte de l'objectif d'une réduction de 75%.

III- Analyse des résultats de la Tuberculose et vérification des hypothèses.

Selon les résultats des prévisions, le taux d'incidence de la tuberculose continuera à progresser entre 2013 et 2015. Ce taux est en diminution de 6% par rapport à son niveau de 1990 et en augmentation de 2,95% par rapport à l'année 2000. Le taux de létalité entre 2013 et 2015 évolue en dents de scies. Entre 1990 (respectivement 2000) et 2015, on note une réduction de 3,59% (resp. 14,66%) du taux de létalité. Cette réduction est loin de la réduction de 50% souhaitée par les OMD même si l'on note une amélioration de la tendance de la mortalité.

Pour ce qui concerne le taux de succès thérapeutique du Traitement sous Observation Directe de courte durée, on note un maintien de la tendance à l'amélioration entre 2013 et 2015 : le taux de succès passe de 91,62% en 2013 à 92,51% en 2015. Le taux de succès thérapeutique aura connu un accroissement de 28,49% (resp. 15,64%) par rapport à 1990 (resp. 2000). La cible pour cet indicateur est d'atteindre 85% en 2015. Nous pouvons donc affirmer que le Bénin atteindra le sous-volet taux de succès thérapeutique en 2015.

Au regard des résultats obtenus, notre hypothèse d'une non-réduction de moitié de la valeur des indicateurs (morbidité et mortalité) sur la tuberculose comparée aux valeurs de 2000 est vérifiée. Il est fort probable que l'indicateur taux de succès du DOTS dépasse largement le niveau souhaité par les OMD.

IV- Limites de l'étude

Les limites de notre étude résident surtout dans la fiabilité des données issues des annuaires statistiques et le nombre peu élevé des observations. Par ailleurs,

l'étude aurait pu être menée en combinant la méthode de prévisions de Box et Jenkins à d'autres méthodes connues de prévisions comme celle Holt-Winters. De même, un accent pouvait être mis sur le financement des différents volets de l'OMD 6 afin d'apprécier l'effort fourni par le pays en vue de mettre en œuvre les politiques, stratégies et programmes relatifs à ces volets.

SECTION II : RECOMMANDATIONS ET CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE

Paragraphe premier : Formulation de quelques recommandations pour l'atteinte des cibles de l'OMD 6.

Au regard des résultats obtenus, nous formulons quelques recommandations pour l'atteinte des différentes cibles de l'OMD 6, objet de notre étude.

I- Recommandations sur le VIH/SIDA

Le taux de prévalence prévu pour 2015 est estimé à 1,997% et on note une reprise de la prévalence qui restera maîtrisée au niveau de 2%. Cette performance est tout de même loin de la réduction de 75% de la prévalence par rapport à 2000. C'est pour cela qu'il faut redynamiser les sensibilisations par des stratégies de communication pour un changement de comportement notamment en direction des groupes à risques. Vu le coût élevé de toute politique de prévention, il faudra alors développer des plaidoyers notamment auprès des partenaires techniques et financiers pour la mobilisation des ressources financières nécessaires. Des sites PTME devront continuer d'être créés ainsi que la mise à disposition de kits PTME sur tous les sites et l'évitement de rupture de stocks.

Des enquêtes épidémiologiques devront être souvent menées pour connaître par exemple la mortalité spécifique au VIH/SIDA car l'évaluation du volet VIH/SIDA de l'OMD 6 ne se fera pas que sur la seule base de la prévalence de la pandémie mais sur l'ensemble des indicateurs.

II- Recommandations sur le paludisme

Le taux de morbidité du paludisme, au lieu d'être réduit de 75% par rapport à 2000, s'est dégradé selon nos prévisions en augmentant de 61,40%. Ceci montre les limites de la politique de prévention axée sur la distribution des moustiquaires imprégnées d'insecticide à longue durée d'action. Une guerre ne peut pas être gagnée en privilégiant une politique de la défensive même si cette politique de la défensive n'est pas exclusive. Il faudra donc mener la lutte contre le paludisme en

attaquant les moustiques par le développement des axes stratégiques comme la pulvérisation intra-domiciliaire et la lutte anti-larvaire (lutte biologique, assainissement du milieu) tout en veillant à la préservation de l'environnement. Par ailleurs les politiques de gratuité de prise en charge des cas de paludisme chez les enfants de moins de cinq (05) ans et chez les femmes enceintes doivent être poursuivies et renforcées. Il faudra aussi rendre disponibles à tout instant les kits pour les tests de diagnostic rapide (TDR)

III- Recommandations sur la tuberculose

Les indicateurs de lutte contre la tuberculose marquent une évolution positive par rapport à 1990 tant en ce qui concerne l'incidence, la létalité que le taux de succès thérapeutique dans le cadre du traitement sous observation directe. Ces acquis méritent d'être consolidés. Toutefois, les efforts plus accrus devront être fournis en matière de dépistage de la tuberculose en vue de réaliser l'objectif de réduction de moitié de l'incidence et de la létalité par rapport à 1990. A cet effet, des stratégies novatrices de dépistage actif de la tuberculose au sein de la communauté surtout parmi les groupes à risques sont nécessaires pour soutenir le dépistage passif qui se fait dans les CDT.

Vu le caractère contraignant du traitement pour le patient du DOTS, le concours des relais communautaires est souhaité pour le suivi du traitement des malades et la recherche des perdus de vue.

Paragraphe deuxième : Conditions de mise en œuvre

Les recommandations précédentes devraient être prises en compte pour les trois maladies si on procède:

- à l'actualisation et la mise en œuvre effective des politiques et plans de lutte contre ces maladies;
- au renforcement de la surveillance, du suivi et de l'évaluation;
- à l'amélioration de la fréquence, de la qualité et de l'efficience des enquêtes de santé;
- à l'amélioration de la disponibilité des données démographiques et de santé;

- à l'établissement des plans de communication de masse et de sensibilisation ;
- au financement soutenu pour la lutte contre les maladies prioritaires par l'Etat et les organismes internationaux car une réduction des financements pourrait entraîner des pertes considérables en vies humaines;
- au respect de l'engagement du pays à consacrer 15% du budget de l'Etat à la santé conformément à la Déclaration d'Abuja en 2001 (cf. Annexes 2) ; par exemple en 2012, le Bénin n'a alloué que 6,39% du Budget National au secteur de la Santé ;
- à la formation des ressources humaines dans le domaine de la santé et dans la maîtrise des procédures de consommation des financements extérieurs ;
- au renforcement de l'éthique et de la bonne gouvernance ;
- à la mise en place d'interventions ciblant conjointement la tuberculose et le VIH afin d'en réduire les taux de morbidité et de mortalité dues à la coïnfection TB/VIH ;

CONCLUSION

Dans le but de savoir si le Bénin atteindra les cibles des volets de l'OMD 6, une modélisation de l'évolution des principaux indicateurs des maladies prioritaires a été faite. Pour cela, la modélisation ARIMA basée sur la méthode de Box et Jenkins a été utilisée en vue d'une prévision des séries de données pour les années 2013, 2014 et 2015.

Les cibles sont :

- Pour le VIH/SIDA : « D'ici 2015, avoir stoppé la propagation du VIH/SIDA et commencé à inverser la tendance actuelle »

- Pour le paludisme et la tuberculose : « D'ici à 2015, avoir maîtrisé le paludisme et d'autres grandes maladies et commencé à inverser la tendance actuelle »

Les indicateurs devant servir à évaluer le niveau d'atteinte des cibles sont :

- le Taux de prévalence en pourcentage du VIH/SIDA ;

- le Nombre de cas de paludisme pour 100000 habitants et la létalité spécifique à cette maladie ;

- le Nombre de cas de Tuberculose pour 100 000 habitants et le Nombre de décès de Tuberculose pour 1000 cas par an ;

- le Taux de réussite du traitement dans le cadre de DOTS (la stratégie contre la tuberculose recommandée au niveau international) ;

Au vu des résultats obtenus sur la base des prévisions, nous pouvons dire que :

- la cible du volet VIH/SIDA de l'OMD 6 ne sera pas atteinte même si la tendance de la prévalence s'est inversée depuis l'an 2001 et que le taux de prévalence est réduit de 51,29% par rapport au niveau de 2000.

- la cible du paludisme et celle de la tuberculose ne seront pas atteintes même si le taux de létalité pour ces pathologies recule par rapport au niveau de 2000

respectivement de 42,16% et 14,66%. Toutefois, l'indicateur taux de succès thérapeutique pour la tuberculose qui se situera selon nos prévisions à 92,51% en 2015 est au-delà du taux 85% recommandé au niveau international.

Au regard des résultats obtenus, nous recommandons qu'en dépit de la faible prévisibilité d'atteindre l'OMD 6 en 2015, les efforts pour la lutte contre les maladies prioritaires au Bénin soient accélérés avec l'engagement de tous les acteurs (Autorités politiques à divers niveaux, Agents de santé, Partenaires techniques et financiers, Patients, etc.).

REFERENCES

Bibliographie

1 AWONO Cyrille Parfait. *Prévision de l'évolution du VIH-SIDA au Cameroun*. 2010

2 BOURBONNAIS R.; *Manuel et exercices corrigés. Econométrie.3ème Edition Dunod. Paris.* Mars 2000

3 CHITNIS, N. ; SCHAPIRA A. ; SMITH D.L. ; SMITH T.; HAY S. I.; STEKETEE R.; .*Modélisation mathématique pour le contrôle et l'élimination du paludisme.* Genève. Suisse. 2010.

4 CNLS-ONUSIDA. *Rapport National de suivi de la Déclaration politique sur le VIH-SIDA* 2012.Bénin

5 Cosme VODOUNOU. *Econométrie des séries temporelles.* Cotonou 2011.

6 DONGMO KENFACK Landry. *Prévision de l'évolution des principaux indicateurs de la tuberculose au Cameroun.* Octobre 2010.

7 DOUCOURE F.B. *Méthodes économétriques. Cours et travaux pratiques.5ème édition.* Dakar 2008

8 GUEYE A. A. *Séries chronologiques : méthode de Box-Jenkins.* Thiès. Sénégal. Juin 1987.

9 MBAYE B.B., SENE S.M. *Analyse et prévision des séries temporelles par la méthode de BOX & JENKINS.* Dakar.Sénégal.2007.

10 Ministère de la Santé*. Evaluation des activités de lutte contre le paludisme au Bénin,* Cotonou. 2010

11 Ministère de la Santé. *Plan National de Développement Sanitaire 2009-2018*.

12 Ministère de la Santé*. Rapport annuel 2012*. PNT-BENIN. 2013

13 NANA GADO D. *Evaluation de l'impact de la prévention et de la prise en charge des cas sur la progression du paludisme au Cameroun.* 2010.

14 *OMS 2012.Statistiques sanitaires mondiales 2012*.

15 TSASA Vangu J-P. *Statistique appliquée.* Centre Congolais-Allemand de Microfinance. 2010.

16 Wilfried DESPAGNE *Construction, analyse et implémentation d'un modèle de prévision. Déploiement sous forme d'un système de prévision chez un opérateur européen du transport et de la logistique*. 2010.

Sites Web

1 Wikipédia. *Prévision économique. L'encyclopédie libre*. page du 17 juin 2013 à 15:44

2 http:\\www.eviews.com. Régis Bourbonnais. *Logiciel Eviews d'apprentissage à partir du manuel « Économétrie : manuel et exercices corrigés »*, Dunod, 6ème éd., 2006. Page du 6 avril 2014

ANNEXES

ANNEXE 1 : Bref historique de la lutte contre le paludisme au Bénin

- 1986 à 1992, les interventions de lutte contre le paludisme ont été exclusivement menées dans les formations sanitaires ;
- 1991 : élaboration d'un avant-projet du Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP) ;
- 1992 : élaboration d'un premier Plan Quinquennal de lutte contre cette endémie pour la période de 1992 – 1996 ; ce plan, à cause de son caractère vertical, est centralisé et manque d'engagement financier au niveau national. Il a connu peu de succès. Il a été intégré aux soins de santé primaires en 1992 et a connu une révision en 1994. Ce plan s'est illustré par la création de sites sentinelles de surveillance de la chimio sensibilité du plasmodium à la chloroquine et la création des centres d'imprégnation de moustiquaires en 1996.
- 1997 à 1999 : le Bénin a bénéficié d'un financement de l'OMS, dans le cadre d'un plan de Lutte Antipaludique Accélérée (LAPA).
- juillet 1998, le Dr Harlem GRO BRUNDTLAND, alors Directeur Général de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), a lancé le programme de l'Initiative « Faire Reculer le Paludisme »,
- 1999 : adhésion du Bénin à l'Initiative « Faire Reculer le Paludisme » ;
- 2000 : Adoption de la déclaration dite d'Abuja pour le contrôle du paludisme par le Chef de l'Etat béninois au sommet des chefs d'Etat et de Gouvernement tenu à Abuja (Nigeria), en avril 2000 ;
- 2001 : Elaboration d'un plan stratégique 2001-2005 ;
- 2003 : Accès au Financement du Fonds Mondial de Lutte contre le Paludisme, le Sida et la Tuberculose
- 2004 : Consensus National pour le changement de la Politique de Lutte contre le Paludisme
- 2006 : Rencontre Internationale sur le Vaccin Antipaludique (MVI: Malaria Vaccin Initiative)
- 2006 : Elaboration du plan stratégique 2006-2010 ;
- 2006 : Accès au financement du Booster Program de la Banque Mondiale ;
- 2007 : Première campagne nationale de distribution de MIILD aux femmes enceintes et aux enfants de moins de cinq ans
- 2008 : Mise en œuvre PMI/USAID, projet ALAFIA du round 7 FMSTP ; expérience-pilote de la PID ;
- 2009 : Elaboration des directives nationales sur la prise en charge du paludisme au niveau communautaire ; Elaboration de PITA ;
- 2010 : Revue du PNLP ;
- 2011 : Campagne nationale de distribution gratuite de MIILD aux ménages pour l'accès universel

ANNEXE 2 : Chronologie des engagements de l'Union Africaine concernant le VIH, la tuberculose et le paludisme, de 2000 à 2012

Aperçu de la Déclaration d'Abuja

La Déclaration d'Abuja de 2001 a marqué un tournant historique pour l'Afrique.

Pour la première fois, les nations africaines déclaraient que l'épidémie de sida constituait une urgence à part entière pour l'ensemble du continent. En réponse, les États membres de l'UA prenaient des engagements sans précédent visant à renforcer leurs actions non seulement contre le sida, mais aussi contre la tuberculose (TB) et le paludisme. Mais surtout, la Déclaration d'Abuja indiquait clairement la nécessite d'aller au-delà des mots. Afin de véritablement transformer l'avenir du continent, il était essentiel pour les nations africaines de prendre des mesures décisives. Au terme du sommet, les signataires de la Déclaration d'Abuja s'engageaient à affecter au moins 15 % de leurs budgets nationaux à la santé publique d'ici à 2015. Ils promettaient aussi de supprimer la totalité des taxes, tarifs douaniers et autres barrières économiques entravant la riposte au sida, de soutenir le développement des vaccins, d'augmenter la disponibilité des technologies et produits médicaux et d'intensifier leurs efforts en vue de mobiliser des ressources pour lutter contre le sida. Et peut-être plus important encore, les dirigeants africains rassemblés promettaient formellement d'assumer l'entière responsabilité – et de prendre en main – la lutte contre le sida.

Lomé, 2000

Demande un plan d'action pour accélérer les réformes du secteur de la santé en mettant l'accent sur le VIH et le paludisme.

Abuja, 2001

Considère le sida comme une « urgence » pour le continent. Appelle à une stratégie globale visant à mobiliser tous les secteurs de la société et s'engage à consacrer 15% des dépenses publiques à la santé.

Maputo, 2003

S'engage à promouvoir les partenariats avec les Nations Unies et les laboratoires pharmaceutiques entre autres, afin d'augmenter la production locale et régionale de médicaments génériques abordables.

Addis-Abeba, 2004

S'engage à prendre rapidement des mesures économiques, sociales et juridiques sexo-spécifiques pour lutter contre le VIH, et à adopter une législation pour mettre fin à la discrimination envers les femmes qui vivent avec le VIH.

Gaborone, 2005

S'engage pour un accès universel aux services de prévention, de traitement et de prise en charge médico-sociale du VIH, de la tuberculose et du paludisme. Demande aux pays de tirer pleinement parti des flexibilités de l'Accord sur les ADPIC et de travailler avec l'OMC afin d'éliminer tous les obstacles à l'accès aux médicaments génériques.

Abuja, 2006

Réitère son engagement à intensifier son leadership et à mobiliser des ressources nationales pour lutter contre les trois maladies. Demande à ce que les questions relatives au VIH, à la tuberculose et au paludisme soient abordées via le Mécanisme africain d'évaluation par les pairs du NEPAD.

Kampala, 2010

Prolonge l'Appel d'Abuja en faveur de l'accès universel jusqu'en 2015, demande un effort concerté pour mettre fin à la transmission mère-enfant du VIH et s'engage à redoubler d'efforts pour améliorer la santé des femmes et des enfants.

Addis, 2012

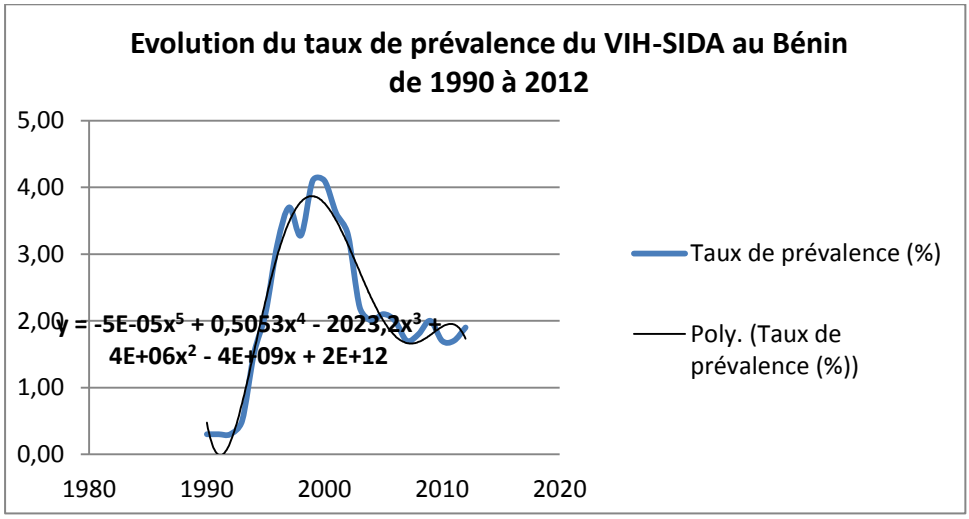
Approbation de la Feuille de route pour une responsabilité partagée et une solidarité mondiale dans la riposte au sida, à la tuberculose et au paludisme et du business-plan du Plan pour la fabrication des produits pharmaceutiques en Afrique.

ANNEXE 3 : Tableau des données du VIH-SIDA

Année	Nombre de cas (notifiés à l'OMS)	Nombre cas notifiés pour 100000 hbts	Taux de prévalence (%)
1990	50	1	0,30
1991	113	2	0,30
1992	218	4	0,30
1993	277	5	0,50
1994	324	6	1,50
1995	214	4	2,12
1996	503	9	3,15
1997	1 030	18	3,70
1998	723	12	3,28
1999	652	11	4,10
2000	769	12	4,10
2001	808	12	3,61
2002	338	5	3,29
2003	203	3	2,20
2004	420	6	2,00
2005	1 573	21	2,10
2006	1 690	22	2,00
2007	1 258	16	1,70
2008	3 727	45	1,80
2009	4 475	53	2,00
2010	3 288	37	1,70
2011	3 341	37	1,70
2012	3 348	36	1,90

Sources : PNLS-SNIGS/MS-OMS

Evolution du taux de prévalence du VIH-SIDA au Bénin de 1990 à 2012



Test de Phillips-Perron sur la variable X_t^{Vih}.

```
. pperron XtVih, trend

Phillips-Perron test for unit root                 Number of obs   =        22
                                                   Newey-West lags =         2

                                 ---------- Interpolated Dickey-Fuller ---------
                  Test          1% Critical       5% Critical      10% Critical
               Statistic            Value             Value             Value
------------------------------------------------------------------------------
 Z(rho)           -3.298            -22.500           -17.900           -15.600
 Z(t)             -1.442             -4.380            -3.600            -3.240
------------------------------------------------------------------------------
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.8482
```

Test ADF sur la série X_t^{Vih} en différences premières

ADF Test Statistic	-2.420870	1% Critical Value*	-4.5000
		5% Critical Value	-3.6591
		10% Critical Value	-3.2677

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Test sur la série différenciée deux fois : D2.X_t^{Vih}

ADF Test Statistic	-4.582079	1% Critical Value*	-4.5348
		5% Critical Value	-3.6746
		10% Critical Value	-3.2762

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

ANNEXE 4 : Séries sur le Paludisme

1) Tableau des données du Paludisme

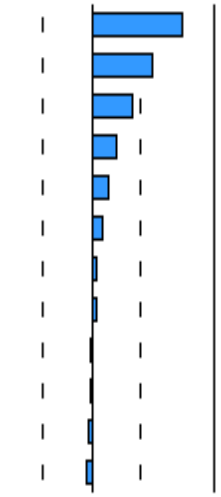
Année	Nombre de cas paludisme	Nombre de cas pour 100000 hbts	Nombre de décès spécifiques	Létalité (‰)
1990	92878	2000	87	0,94
1991	118796	2430	85	0,72
1992	294412	5790	215	0,73
1993	403742	7820	370	0,92
1994	546827	10440	949	1,74
1995	635261	11200	475	0,75
1996	635261	11100	656	1,03
1997	681411	11600	868	1,27
1998	681301	11300	751	1,10
1999	737166	12000	693	0,94
2000	750657	11800	1565	2,08
2001	780245	11360	717	0,92
2002	868056	11640	1054	1,21
2003	918687	11800	1084	1,18
2004	967076	13379	1452	1,50
2005	926502	12254	2055	2,22
2006	1086410	13857	1432	1,32
2007	1209364	15195	1290	1,07
2008	1173985	14274	918	0,78
2009	1290236	15183	1048	0,81
2010	1421436	16192	1476	1,04
2011	1424335	15709	1753	1,23
2012	1591981	17000	2261	1,42

Sources : PNLP-SNIGS/MS

2) Série X_t^{Palu}

Corrélogramme de la série X_t^{Palu}

Date: 03/23/14 Time: 07:23
Sample: 1990 2012
Included observations: 23



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.765	0.765	15.282	0.000
		2	0.528	-0.136	22.922	0.000
		3	0.343	-0.030	26.302	0.000
		4	0.197	-0.045	27.480	0.000
		5	0.145	0.107	28.152	0.000
		6	0.085	-0.088	28.394	0.000
		7	0.038	-0.004	28.445	0.000
		8	0.027	0.039	28.473	0.000
		9	-0.014	-0.082	28.482	0.001
		10	-0.010	0.070	28.486	0.002
		11	-0.027	-0.073	28.522	0.003
		12	-0.057	-0.025	28.692	0.004

Test de Phillips-Perron sur la série X_t^{Palu}

PP Test Statistic	-2.780737	1% Critical Value*	-4.4415
		5% Critical Value	-3.6330
		10% Critical Value	-3.2535

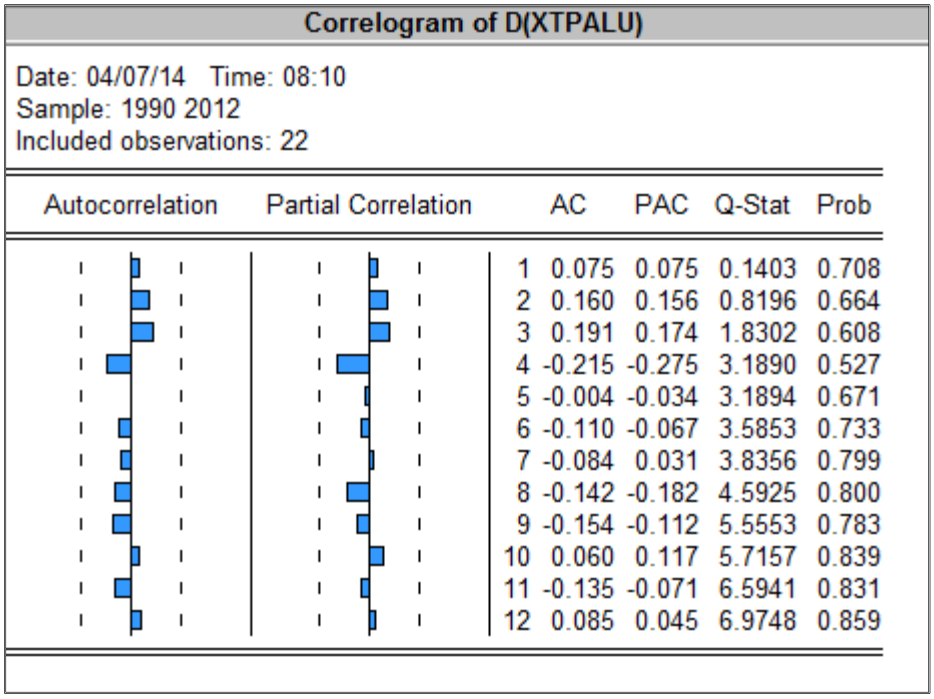
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Test de Phillips-Perron sur la série $D(X_t^{Palu})$

PP Test Statistic	-4.054554	1% Critical Value*	-3.7856
		5% Critical Value	-3.0114
		10% Critical Value	-2.6457

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Corrélogramme de la série D(XtPalu)



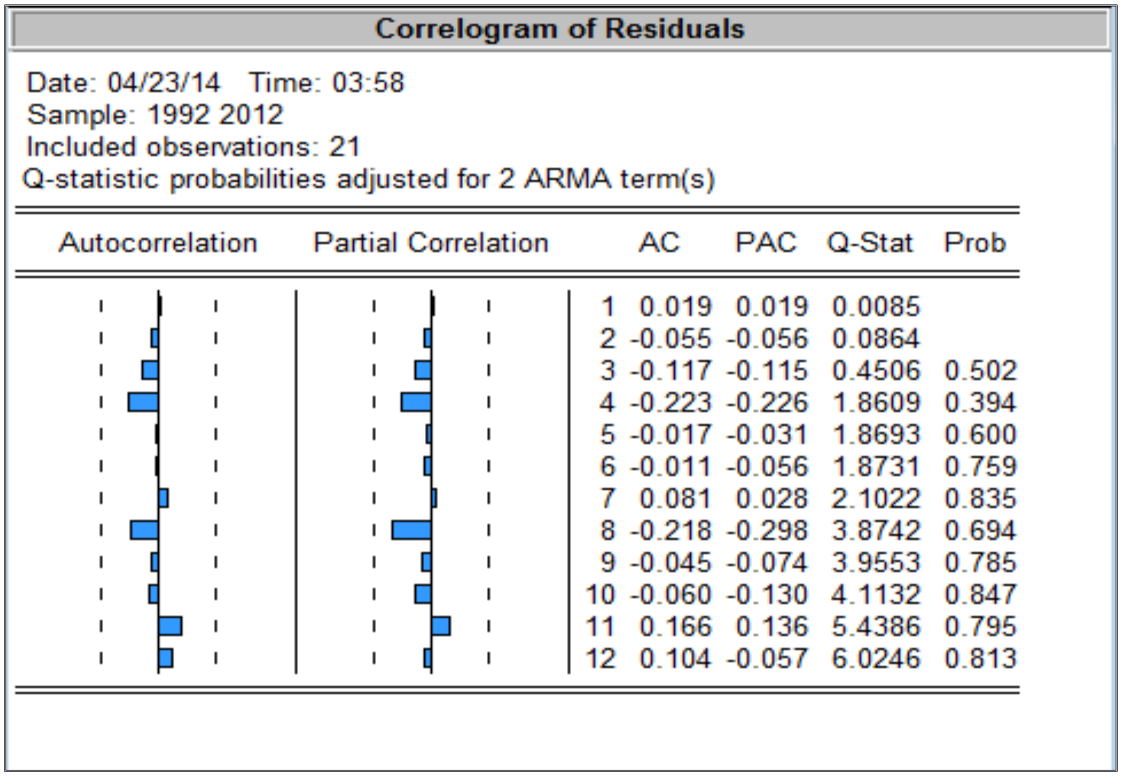
Correlogram of D(XTPALU)

Date: 04/07/14 Time: 08:10
Sample: 1990 2012
Included observations: 22

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.075	0.075	0.1403	0.708
		2	0.160	0.156	0.8196	0.664
		3	0.191	0.174	1.8302	0.608
		4	-0.215	-0.275	3.1890	0.527
		5	-0.004	-0.034	3.1894	0.671
		6	-0.110	-0.067	3.5853	0.733
		7	-0.084	0.031	3.8356	0.799
		8	-0.142	-0.182	4.5925	0.800
		9	-0.154	-0.112	5.5553	0.783
		10	0.060	0.117	5.7157	0.839
		11	-0.135	-0.071	6.5941	0.831
		12	0.085	0.045	6.9748	0.859

3) Série Y_t^{Pal}

Corrélogramme de la série Y_t^{Palu}



Correlogram of Residuals

Date: 04/23/14 Time: 03:58
Sample: 1992 2012
Included observations: 21
Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.019	0.019	0.0085	
		2	-0.055	-0.056	0.0864	
		3	-0.117	-0.115	0.4506	0.502
		4	-0.223	-0.226	1.8609	0.394
		5	-0.017	-0.031	1.8693	0.600
		6	-0.011	-0.056	1.8731	0.759
		7	0.081	0.028	2.1022	0.835
		8	-0.218	-0.298	3.8742	0.694
		9	-0.045	-0.074	3.9553	0.785
		10	-0.060	-0.130	4.1132	0.847
		11	0.166	0.136	5.4386	0.795
		12	0.104	-0.057	6.0246	0.813

ANNEXE 5 : Séries sur la tuberculose

1) Tableau des données de la Tuberculose

Année	Population	Nbre cas TB Toutes formes	Nbre cas incidents	Taux d'incidence (pour 100000 hbts)	Taux de succès thérapeutique (%)	Taux de létalité (‰)
1990	**4 492 542**	2123	2074	46	72	54
1991	**4 617 725**	2162	2162	47	75	54
1992	**4 915 555**	2487	2420	49	75	59
1993	**5 073 877**	2403	2335	46	78	62
1994	**5 237 654**	2193	2117	40	74	48
1995	**5 407 086**	2400	2400	44	73	57
1996	**5 582 380**	2532	2372	42	74	48
1997	**5 763 752**	2437	2308	40	74	52
1998	**5 951 426**	2516	2384	40	77	49
1999	**6 145 633**	2751	2636	43	78	56
2000	**6 346 614**	2886	2697	42	80	61
2001	**6 556 651**	2861	2659	41	79	61
2002	**6 769 914**	3074	2841	42	80	56
2003	**6 982 711**	3180	2940	42	81	70
2004	**7 208 552**	3304	3116	43	83	86
2005	**7 447 454**	3457	3270	44	87	74
2006	**7 680 151**	3723	3608	47	86	64
2007	**7 958 813**	3673	3565	45	87	57
2008	**8 224 642**	3977	3872	47	89	58
2009	**8 497 827**	3987	3878	46	90	55
2010	**8 778 648**	3841	3756	43	91	48
2011	**9 067 076**	4320	4212	46	90	59
2012	**9 364 619**	4 075	3966	42	91	54

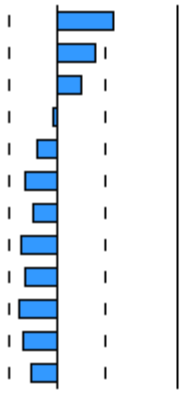
Sources : PNT-SNIGS/MS

2) Série X_t^{Tb}

Corrélogramme de la série X_t^{Tb}

Correlogram of XTTB

Date: 04/10/14 Time: 12:08
Sample: 1990 2012
Included observations: 23



	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1			0.499	0.499	6.5181	0.011
2			0.323	0.098	9.3694	0.009
3			0.215	0.028	10.699	0.013
4			-0.028	-0.223	10.723	0.030
5			-0.175	-0.163	11.705	0.039
6			-0.285	-0.161	14.457	0.025
7			-0.213	0.090	16.083	0.024
8			-0.309	-0.185	19.733	0.011
9			-0.281	-0.070	22.981	0.006
10			-0.331	-0.281	27.834	0.002
11			-0.299	-0.090	32.108	0.001
12			-0.236	-0.119	35.020	0.000

Phillips-Perron Unit Root Test on XTTB

PP Test Statistic	-0.567431	1% Critical Value*	-2.6756
		5% Critical Value	-1.9574
		10% Critical Value	-1.6238

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

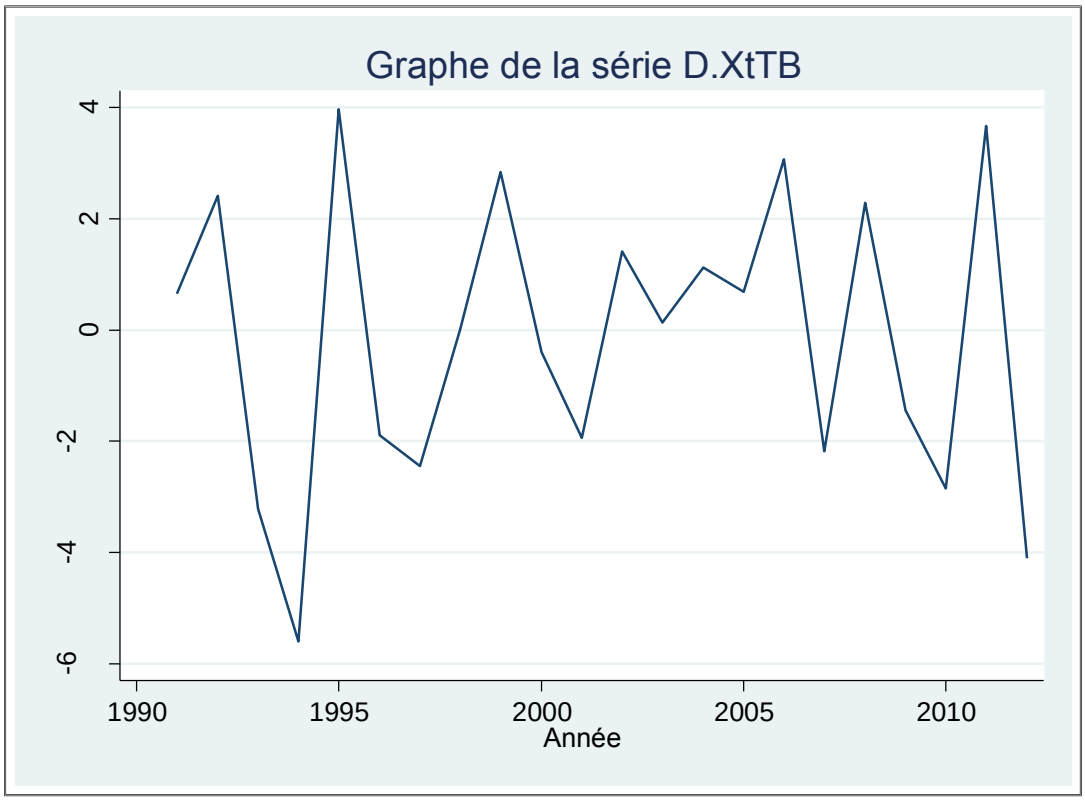
Lag truncation for Bartlett kernel: 2 (Newey-West suggests: 2)

Residual variance with no correction	6.298872
Residual variance with correction	3.066787

Phillips-Perron Unit Root Test on D(XTTB)

PP Test Statistic	-6.138595	1% Critical Value*	-4.4691
		5% Critical Value	-3.6454
		10% Critical Value	-3.2602

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.



Correlogram of D(XTTB)

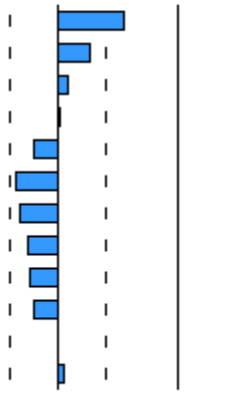
Date: 04/10/14 Time: 22:35
Sample: 1990 2012
Included observations: 22

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.310	-0.310	2.4207	0.120
		2	-0.152	-0.275	3.0300	0.220
		3	0.229	0.100	4.4880	0.213
		4	0.015	0.115	4.4949	0.343
		5	-0.129	-0.022	5.0127	0.414
		6	-0.131	-0.244	5.5818	0.472
		7	0.176	-0.008	6.6707	0.464
		8	-0.142	-0.117	7.4268	0.491
		9	0.018	0.063	7.4401	0.591
		10	-0.074	-0.148	7.6822	0.660
		11	-0.031	-0.139	7.7293	0.737
		12	-0.118	-0.309	8.4611	0.748

3) Série Y_t^{Tb}

Correlogram of YTTB

Date: 04/11/14 Time: 19:52
Sample: 1990 2012
Included observations: 23



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.567	0.567	8.4079	0.004
		2	0.283	-0.057	10.605	0.005
		3	0.090	-0.070	10.840	0.013
		4	0.021	0.017	10.854	0.028
		5	-0.197	-0.291	12.095	0.034
		6	-0.371	-0.217	16.762	0.010
		7	-0.329	0.045	20.642	0.004
		8	-0.266	-0.086	23.358	0.003
		9	-0.253	-0.115	25.981	0.002
		10	-0.198	-0.004	27.711	0.002
		11	0.000	0.098	27.711	0.004
		12	0.050	-0.147	27.841	0.006

Phillips-Perron Unit Root Test on YTTB

PP Test Statistic	-2.357564	1% Critical Value*	-3.7667
		5% Critical Value	-3.0038
		10% Critical Value	-2.6417

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Estimation des paramètres ARMA(2,2) la série $D(Y_t^{TB})$

Dependent Variable: D(YTTB)
Method: Least Squares
Date: 04/12/14 Time: 10:17
Sample(adjusted): 1993 2012
Included observations: 20 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 10 iterations
Backcast: 1991 1992

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(2)	-0.901328	0.117139	-7.694546	0.0000
MA(2)	0.890945	0.066122	13.47432	0.0000

R-squared	0.211305	Mean dependent var	-0.250000
Adjusted R-squared	0.167489	S.D. dependent var	8.704959
S.E. of regression	7.942584	Akaike info criterion	7.076994
Sum squared resid	1135.524	Schwarz criterion	7.176567
Log likelihood	-68.76994	F-statistic	4.822512
Durbin-Watson stat	2.269796	Prob(F-statistic)	0.041436

Estimation des paramètres ARMA(1,1) la série $D(Y_t^{TB})$

Dependent Variable: D(YTTB)
Method: Least Squares
Date: 04/12/14 Time: 10:22
Sample(adjusted): 1992 2012
Included observations: 21 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 19 iterations
Backcast: 1991

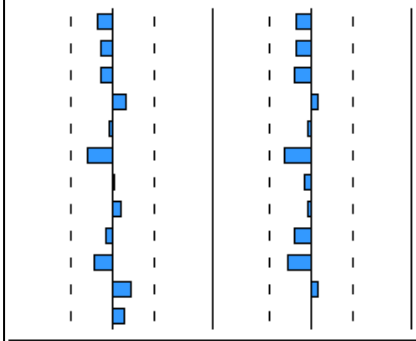
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0.564735	0.208501	2.708553	0.0139
MA(1)	-0.943778	0.072326	-13.04903	0.0000

R-squared	0.163174	Mean dependent var	0.000000
Adjusted R-squared	0.119130	S.D. dependent var	8.561542
S.E. of regression	8.035407	Akaike info criterion	7.095985
Sum squared resid	1226.788	Schwarz criterion	7.195463
Log likelihood	-72.50784	F-statistic	3.704827
Durbin-Watson stat	1.869373	Prob(F-statistic)	0.069361

Inverted AR Roots	.56
Inverted MA Roots	.94

Correlogram of D(YTTB)

Date: 03/23/14 Time: 08:05
Sample: 1990 2012
Included observations: 22

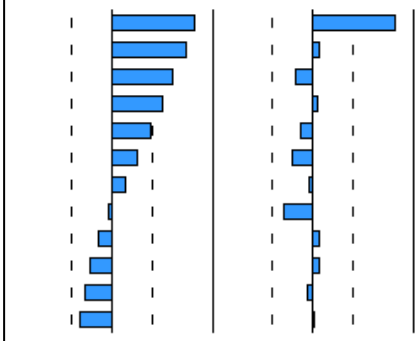


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.162	-0.162	0.6571	0.418
		2	-0.126	-0.156	1.0730	0.585
		3	-0.117	-0.175	1.4555	0.693
		4	0.145	0.073	2.0690	0.723
		5	-0.029	-0.031	2.0945	0.836
		6	-0.263	-0.283	4.3823	0.625
		7	0.018	-0.077	4.3942	0.733
		8	0.085	-0.027	4.6640	0.793
		9	-0.076	-0.172	4.8969	0.843
		10	-0.196	-0.247	6.5832	0.764
		11	0.190	0.059	8.3093	0.685
		12	0.118	-0.008	9.0446	0.699

4) Série Z_t^{Tb}

Correlogram of ZTTB

Date: 03/23/14 Time: 08:10
Sample: 1990 2012
Included observations: 23



	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.858	0.858	19.252	0.000
2	0.754	0.067	34.827	0.000
3	0.618	-0.166	45.806	0.000
4	0.523	0.049	54.072	0.000
5	0.401	-0.125	59.217	0.000
6	0.259	-0.210	61.493	0.000
7	0.134	-0.037	62.135	0.000
8	-0.039	-0.295	62.195	0.000
9	-0.140	0.062	63.004	0.000
10	-0.224	0.066	65.230	0.000
11	-0.276	-0.050	68.880	0.000
12	-0.322	0.023	74.312	0.000

Test de Dickey-Fuller sur la série Z_t^{TB} en niveau

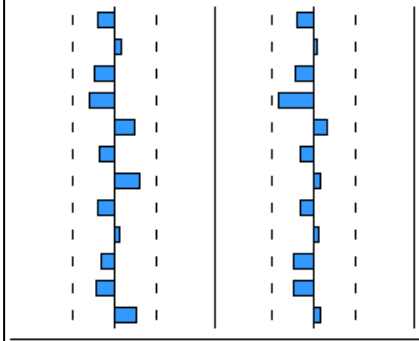
Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on ZTTB

ADF Test Statistic	2.121270	1% Critical Value*	-2.6819
		5% Critical Value	-1.9583
		10% Critical Value	-1.6242

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Correlogram of D(ZTTB)

Date: 03/23/14 Time: 08:13
Sample: 1990 2012
Included observations: 22



	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	-0.176	-0.176	0.7762	0.378
2	0.070	0.041	0.9072	0.635
3	-0.204	-0.191	2.0665	0.559
4	-0.269	-0.361	4.1950	0.380
5	0.213	0.133	5.6033	0.347
6	-0.163	-0.146	6.4776	0.372
7	0.264	0.078	8.9230	0.258
8	-0.167	-0.142	9.9801	0.266
9	0.056	0.046	10.105	0.342
10	-0.142	-0.205	10.993	0.358
11	-0.183	-0.198	12.605	0.320
12	0.226	0.058	15.302	0.225

ANNEXE 6 : Tableau récapitulatif des paramètres des séries

```
. summarize XtVih XtPalu YtPalu XtTB YtTB ZtTB
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
XtVih	23	2.145652	1.167623	.3	4.1
XtPalu	23	11535.82	3902.664	2000	17000
YtPalu	23	1.170293	.4050151	.7155123	2.21802
XtTB	23	43.86317	2.573255	40.04336	49.23147
YtTB	23	58.34635	8.937031	47.87412	86.36716
ZtTB	23	81.12178	6.493776	72.3741	91.22866

ANNEXE 7 : Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD)

OMD1	Réduction de l'extrême pauvreté et de la faim
OMD2	Assurer l'éducation primaire pour tous
OMD 3	Promouvoir l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes
OMD 4	Réduire la mortalité des enfants de moins de 5 ans
OMD 5	Améliorer la santé maternelle
OMD 6	Combattre le VIH/sida, le paludisme et d'autres maladies
OMD 7	Assurer un environnement durable
OMD 8	Mettre en place un partenariat mondial pour le développement

ANNEXE 8 : Tableau des données (en noir) et des prévisions (en rouge)

Années	X_t^{Vih} (%)	X_t^{Palu} (‰)	Y_t^{Palu} (‰)	X_t^{TB} (‰)	Y_t^{TB} (‰)	Z_t^{TB} (%)
1990	0,30	2000	0,94	46,17	53,96	72,4
1991	0,30	2430	0,72	46,82	53,92	74,6
1992	0,30	5790	0,73	49,23	59,31	75,5
1993	0,50	7820	0,92	46,02	62,01	78,3
1994	1,50	10440	1,74	40,42	48,03	74,3
1995	2,12	11200	0,75	44,39	57,14	73,4
1996	3,15	11100	1,03	42,49	47,93	73,6
1997	3,70	11600	1,27	40,04	52,41	74,0
1998	3,28	11300	1,10	40,06	49,23	77,2
1999	4,10	12000	0,94	42,89	55,99	78,2
2000	4,10	11800	2,08	42,50	60,78	79,9
2001	3,61	11360	0,92	40,55	61,06	78,9
2002	3,29	11640	1,21	41,97	55,79	80,3
2003	2,20	11800	1,18	42,10	70,47	80,7
2004	2,00	13379	1,50	43,23	86,37	82,7
2005	2,10	12254	2,22	43,91	73,75	86,7
2006	2,00	13857	1,32	46,98	63,56	86,1
2007	1,70	15195	1,07	44,79	57,40	87,5
2008	1,80	14274	0,78	47,08	57,74	89,2
2009	2,00	15183	0,81	45,64	54,67	90,4
2010	1,70	16192	1,04	42,79	47,87	91,2
2011	1,70	15709	1,23	46,45	58,97	89,9
2012	1,90	17000	1,42	42,35	53,62	90,9
2013	1,93	17682	1,34	42,74	51,80	91,62
2014	1,97	18364	1,32	43,08	50,07	92,00
2015	1,997	19045	1,31	43,24	52,06	92,51

Source : L'Auteur

TABLE DES MATIERES

DEDICACES ..... *iii*

REMERCIEMENTS ..... *iv*

TABLE DES ILLUSTRATIONS ..... *v*

I- LISTE DES TABLEAUX v

II- LISTE DES GRAPHIQUES vi

SIGLES ET ABREVIATIONS ..... *vii*

GLOSSAIRE ..... *viii*

RESUME ..... *x*

SOMMAIRE ..... *xi*

INTRODUCTION *1*

CHAPITRE PREMIER: CADRE INSTITUTIONNEL, THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE DE L'ETUDE *3*

SECTION I : CADRE INSTITUTIONNEL ET PROBLEMATIQUE *4*

Paragraphe premier : Présentation de la Direction Nationale de la Santé Publique (DNSP) 4

I- Attributions, organisation et fonctionnement de la DNSP 4

II- Les programmes sur les maladies prioritaires 5

Paragraphe deuxième : Problématique de l'étude 8

I- Aperçu sur les maladies prioritaires au Bénin 8

II- Problématique de l'étude 15

SECTION II : OBJECTIFS, REVUE DE LITTERATURE ET METHODOLOGIE DE L'ETUDE *17*

Paragraphe premier : Les objectifs et les hypothèses de l'étude 17

Paragraphe deuxième : Revue de littérature et méthodologie 18

I- Revue de littérature 18

II- Méthodologie adoptée 23

CHAPITRE DEUXIEME : ANALYSE STATISTIQUE ET ECONOMETRIQUE DES DONNEES ET APPROCHES DE SOLUTIONS *30*

SECTION I : ANALYSE STATISTIQUE ET ECONOMETRIQUE DES DONNEES *31*

Paragraphe premier: Présentation des données et des résultats 31

I- Indicateurs du VIH-SIDA 31

II- Indicateurs du Paludisme. 38

III- Indicateurs de la Tuberculose 44

Paragraphe deuxième : Analyse des résultats et vérification des hypothèses. Limites de l'étude 56

I- Analyse des résultats du VIH/SIDA et vérification des hypothèses. 57

II- Analyse des résultats du Paludisme et vérification des hypothèses 57
III- Analyse des résultats de la Tuberculose et vérification des hypothèses. 58
IV- Limites de l'étude 58

SECTION II : Recommandations et conditions de mise en oeuvre ***60***

Paragraphe premier : Formulation de quelques recommandations pour l'atteinte des cibles de l'OMD 6. **60**

I- Recommandations sur le VIH/SIDA 60
II- Recommandations sur le paludisme 60
III- Recommandations sur la tuberculose 61

Paragraphe deuxième : Conditions de mise en œuvre **61**

CONCLUSION ***63***

REFERENCES ***65***

Bibliographie **65**

Sites Web **65**

ANNEXES ..... ***I***

TABLE DES MATIERES ..... ***XVII***