

INTRODUCTION

Les économies s'appuient de plus en plus sur le savoir et l'information. Le savoir est désormais reconnu comme un moteur de productivité et de la croissance économique. L'économie du savoir désigne une économie reposant sur une société dont la matière première clé ne se situe plus dans le matériel (denrées, matières premières, sources d'énergie...), mais dans l'immatériel (informations, savoir-faire et connaissance). Les technologies de l'information et de la communication (TIC), regroupe les techniques utilisées dans le traitement et la transmission des informations, principalement de l'informatique, de l'internet et des télécommunications. Par extension, elle désigne leur secteur d'activité économique. Le secteur des TIC figure comme l'un des nouveaux secteurs les plus dynamiques.

Après une décennie de stagnation durant les années '90, la production végétale au centre Songhai a enregistré une progression soutenue entre 2000 et 2015. En effet, sa croissance fut de plus de 20% entre ces années, et à une moyenne annuelle de 2,1% durant la deuxième moitié de cette période. Cette période fertile pour les gains de production est également reconnue pour avoir hébergé l'avènement de l'économie dite nouvelle, soit l'ère des technologies de l'information. En effet, c'est au cours de ce laps de temps qu'on vit l'émergence d'Internet, l'arrivée des télécopieurs et des téléphones cellulaires, de même que la chute des prix des ordinateurs qui a propulsé leur utilisation à des niveaux record. Il n'était donc pas nécessaire de rassembler davantage d'éléments pour que l'on s'interroge sur le possible lien causal entre ces deux phénomènes qui se sont déroulés simultanément.

Du point de vue de plusieurs, les nouvelles technologies ont bouleversé la façon de faire des entreprises. La chute de leur prix relatif a poussé les firmes à procéder à une substitution des intrants, forçant leur adoption au détriment du capital conventionnel ou de la main d'œuvre. On a ainsi pu assister à une explosion de l'investissement en technologies de l'information et de communication (TIC) durant les années 2000. Au cours de cette période, la part du capital en TIC dans le stock de capital total pour le secteur de la production végétale au centre Songhai est passée de 1,2% à 8,9%. Cette hausse relative d'un type de capital possédant des caractéristiques de rapidité, d'économie et d'efficacité devait ainsi forcément améliorer les méthodes de production, tant au niveau des entreprises qu'au point de vue de l'économie agrégée. C'est donc à partir de ce constat que provient l'intuition d'une hausse de la production végétale suite à l'intégration des TIC dans le capital productif des firmes.

Par contre, les avis des économistes s'étant penchés sur ce phénomène divergent. En effet, si la grande majorité s'accorde pour dire que les TIC ont bel et bien eu un impact sur la production végétale dans le monde occidental, l'ampleur de leur contribution varie selon les spécialistes et les économies étudiées. En s'inspirant du modèle de croissance élaboré par Robert Solow (1956) employé par de nombreux chercheurs ayant mesuré l'apport des TIC pour diverses économies, notre recherche tentera de répondre à la question suivante : Quelle est l'effet des TIC sur la production végétale au centre Songhaï sur la période de 1985 à 2015 ?

Afin de répondre à cette question, le travail se divisera de la façon suivante : Le premier chapitre porte sur le cadre théorique de l'étude, le deuxième porte sur le cadre institutionnel du stage et enfin le troisième chapitre s'intéresse au cadre méthodologique et à la présentation et analyse des résultats.

CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE DE L'ETUDE

Dans ce chapitre il est question de situer le cadre de l'étude, de poser la problématique, les objectifs et hypothèses puis de présenter une synthèse des différentes conceptions théoriques et empiriques sur l'effet des technologies d'information et de communication sur la production végétale.

SECTION 1: Problématique, objectifs et hypothèses de recherche

Paragraphe 1 : Problématique de l'étude.

Dans la plupart des pays en voie du développement la production agricole constitue le secteur phare, source d'une grande richesse pour la nation, ce secteur occupe une importante place dans les décisions, stratégie et modèle de développement. Ceci, en raison de son apport au produit intérieur brut, sa capacité de création d'emploi et sa contribution à travers les exploitations des produits agricoles.

Les débats sur les NTIC sont à la « une » des préoccupations de différents acteurs du monde agricole et agroalimentaire. A titre d'exemple, la qualité de la production agricole, la sécurité alimentaire, la protection de l'environnement, l'organisation du commerce illustrent, à leur façon, l'importance des dimensions informationnelles de ces préoccupations, issues en partie du concept catalyseur de « Société de l'Information ».

Au Bénin, la dynamique contemporaine du secteur agricole, ses effets sur l'économie globale et les multiples formes que prennent les activités agricoles impliquent une approche politique, stratégique et opérationnelle qui mêle les dimensions de marché, d'organisation des systèmes de production, de compréhension et de maîtrise de l'environnement humain, social, économique et culturel. Considéré comme l'une des préoccupations majeures de notre temps, le développement du secteur agricole dont le caractère transversal met en jeu les territoires, est contraint de prendre en considération certains principes régissant son propre développement.

Cependant, le développement des TIC prend une part importante dans les mutations qui marquent le monde agricole et agroalimentaire aujourd'hui. L'insertion des TIC dans le secteur agricole favorise de nombreuses initiatives dans les domaines de l'information et de la

communication professionnelle, modifie les pratiques individuelles et collectives, provoque des changements qui affectent les stratégies des organisations ou qui en génèrent de nouvelles.

Au Bénin, la production agricole occupe près de 70% de la population active, et contribue à près de 34,3% du produit intérieur brut (dont 24,1% sont contribuée par la production végétale) en 2015 (MAEP, 2016), assure près de 90% des recettes d'exportation (MAEP, 2015) et participe à hauteur de 15% à la recette de l'Etat ; par conséquent, contribue à la lutte pour la réduction de la pauvreté. Malgré l'importance capitale de la production végétale dans l'économie du pays et de la main d'œuvre considérable affectée, la productivité, la production et les revenus du secteur demeurent faibles. Cependant le BENIN dispose d'un potentiel énorme, à peu près 45% des terres cultivables sont exploitées. Cet état de chose est dû à une mauvaise gestion de la filière, au manque d'infrastructure agricole, à une insuffisance de personnel agricole qualifié, au manque d'une bonne vulgarisation, au non professionnalisation et au manque d'insertion et d'application des technologies d'information et de communication dans le secteur. Ainsi pour le développement de la production végétale, le bénin doit se donner les moyens pour l'insertion et l'application des TIC dans le secteur comme le stipule cette phrase de Kagamé P. (2003) « aujourd'hui, nous reconnaissons tous que l'adoption des TIC n'est pas une question de choix mais qui s'agit d'une nécessité. Cela s'est progressivement imposé à nous comme une évidence : les TIC représentent un outil indispensable pour la réalisation de nos décisions de développement et des objectifs du millénaire pour le développement (ODM) ». Et aussi selon Bessieres et al (2008) « après la mécanisation, c'est désormais l'informatisation qui transforme les techniques de production, de gestion et de commercialisation (...) ».

Au regard de ces faits, on se demande alors quelle est la contribution des TIC dans la production végétale ? Cette recherche se propose d'étudier la question centrale suivante : Quelle est l'effet des TIC sur la production végétale au Bénin : cas de songhai ? A cette question fondamentale, la présente étude abordera les questions spécifiques ci-après :

- Les TIC pourront-elles favoriser une meilleure production végétale ?
- Quelle serait la croissance de la production végétale sans les TIC ?

Paragraphe 2 : Objectifs et hypothèses de recherche.

A/ Objectifs de l'étude

L'objectif général de cette étude est d'analyser l'effet des TIC sur la production végétale au Bénin : cas du centre songhai.

De façon spécifique, il s'agit de :

- Examiner l'effet des matériels informatiques et des logiciels sur la production végétale à SONGHAI.
- Analyser l'influence du capital hors TIC sur la production végétale de SONGHAI.

B/ Hypothèses de recherche

Pour atteindre ces objectifs, les hypothèses suivantes ont été formulées :

H1 : Les matériels informatiques et les logiciels influencent positivement et significativement la production végétale du centre SONGHAI.

H2 : Le capital hors TIC influence positivement et significativement la production végétale.

SECTION 2 : Revue de littérature

La littérature économique contient des études réalisées sur l'effet des TIC sur la production végétale. Une revue de ces travaux permet de mieux recentrer la question et d'en faire une analyse approfondie.

Cette section procède à une clarification des concepts de base de l'étude et présente quelques fondements théoriques et travaux empiriques réalisés par quelques auteurs sur le sujet.

Paragraphe 1 : Clarification de quelques concepts et Approche théorique de l'étude

A- Clarification de quelques concepts

Souvent, les mots sont plus que des mots. Reconnus dans la diversité et la mobilité de leur sens, ils offrent une voie privilégiée d'accès à un domaine de recherche, un courant d'idées, un milieu de vie et d'action. Car, le mot clé acquiert promptement, la vertu d'un mot de passe. C'est lui qui, au sens juteusement argotique, nous affranchit, nous permettant à la fois de

comprendre et d'être compris. C'est ainsi que nous passerons en revue les concepts ci-après : information, communication, technologie et production végétale.

Technologie

Selon Larousse (2006), la Technologie est l'ensemble des moyens matériels et organisations structurelles qui mettent en œuvre les découvertes et les applications scientifiques les plus récentes. En effet, les nouvelles technologies sont essentiellement celles qui sont exploitées pour quatre types de tâches :

- 1) La communication (Courrier électronique pour s'échanger des messages et des documents, discussion en temps réel ou chat, vision conférence) ;
- 2) L'accès à l'information (marchand en ligne, transactions bancaires,....) ;
- 3) La production de l'information (traitement de texte, présentations multi médiatiques, Sites Web) ;
- 4) Le traitement de l'information (chiffriers, bases de données,....).

Au centre songhaï de Porto-Novo, les dispositifs informatiques seront d'une grande nécessité dans l'accroissement rapide du volume de production.

Information

Larousse (2006) définit l'information comme l'élément de la connaissance susceptible d'être codé pour être conservé, traité ou communiqué. Il ressort de cette définition que la théorie de l'information qui la sous-tend se définit comme une science du processus de communication fondée sur la mesure quantitative de l'information, de l'étude mathématique des divers facteurs qui régissent la transmission et la réception des signaux.

L'information se définit généralement comme un renseignement, élément nouveau de connaissance qu'un agent émetteur (E) transmet à un agent récepteur (R) à travers un canal selon le processus de la communication. A ce stade et en ce sens, l'information vise à combattre l'ignorance, à dissiper l'obscurité dans laquelle peuvent se trouver les membres du groupe et qui de ce fait, peut empêcher non seulement de comprendre leur milieu mais aussi de participer pleinement et efficacement à la vie de la collectivité. Ainsi, l'information apparaît à la fois comme un besoin social indispensable, un droit humain inaliénable et un système de formation des individus.

Si l'homme a besoin de s'informer comme il a besoin de se nourrir, de se vêtir, de se soigner, de s'éduquer pour être à même de participer à la vie collective, la société se doit à son tour de s'organiser pour satisfaire ce besoin incompressible en mettant sur pied un système propre à assurer valablement cette information. Mieux informés, les citoyens seraient ainsi mieux armés pour assurer une des dimensions du développement qui est d'ordre compétitif.

En définitive, l'information doit concourir à l'amélioration des connaissances, à l'éducation des citoyens, à la distraction du public et à la diffusion de la culture nationale. Elle est donc un besoin vital et une priorité pour un développement durable.

Communication

La communication se définit comme un processus reposant sur un échange entre deux ou plusieurs personnes utilisant un même code formé de gestes, de mots ou d'expression en rendant compréhensible une information transmise d'un émetteur à un récepteur. Dans la communication, on peut identifier souvent sept variables :

L'Emission

Un émetteur est celui qui a une information et qui désire la communiquer. Cependant, l'émetteur est tenu à recenser les obstacles organisationnels qu'il peut rencontrer, c'est-à-dire ceux liés au codage et qui peuvent faire perdre à l'idée d'origine, une partie de sa vigueur.

Le Message

Le message est une idée ou une information enrôlée dans un Code grâce auquel l'émetteur communique avec un récepteur. Après l'étape de la codification, l'idée se présente sous la forme d'un langage compréhensible pour le récepteur. Le message est donc le contenu (idée) enveloppé dans son contenant (Code).

La Transmission

Il s'agit de choisir le canal qui soit le plus favorable pour transmettre le message au récepteur. On peut le faire par la conversation (canaux naturels directs) ou au moyen de techniques adaptées à chaque situation telles que : les terminaux d'informatique, le téléphone, les lettres,...

La Réception

C'est le symétrique de l'émission. Elle obéit aux mêmes facteurs psychologiques et sociologiques qu'on trouve au niveau de l'émission.

La Rétroaction

C'est l'outil par lequel l'émetteur vérifie s'il y a eu compréhension de la part du récepteur et si le message a eu l'impact souhaité.

L'Objet de la communication

Il dépend du type d'information qu'on envisage de transmettre ou de celle qu'on désire obtenir.

L'Environnement

La communication de l'information est fonction du milieu (humain ou physique). Il peut favoriser ou non la communication, car toute communication implique à la fois une relation humaine et un respect des normes établies dans l'organisation.

En effet, par Nouvelles Technologies de l'Information et la Communication, on peut entendre l'ensemble des médias développés dans la rencontre de l'audiovisuel, de l'informatique et des télécommunications.

Les NTIC résument une technique permettant la restitution, sur un même écran, de documents ou d'informations, que l'on peut choisir ou superposer tout à loisir : des textes, des graphiques, des sons ; des images (fixes et/ou animés). En générale, les TIC sont définies comme un ensemble d'outils pour produire, traiter et échanger de l'information à temps presque réel.

Production végétale

La production « végétale » est la production de produits végétaux agricoles, y compris la récolte de produits végétaux sauvages à des fins commerciales. La production agricole est tributaire de la disponibilité des terres arabes et varie notamment en fonction des rendements, de l'incertitude macroéconomique et des modes de consommation. Elle a un fort impact sur les prix des produits agricoles. L'importance de la production végétale est liée à la surface récoltée, à la production par hectare (rendement) et aux quantités produites. Le rendement des cultures est la quantité de produit végétaux obtenu par unité de surface récoltée. La production végétale comprend les productions vivrières, les productions maraichères, les productions fruitières et les cultures d'exportations.

B- Approche théorique de l'étude

C'est depuis les années '80 que l'on tente de cerner le lien entre les technologies de l'information et la croissance de la productivité. À cette époque, l'intuition était que les TIC avaient un effet positif sur la productivité à long terme. En effet, de par leur rapidité, leur efficacité et leur plus faible coût, une utilisation intensive des TIC comme intrant devait forcément mener à une production accrue pour une même quantité de travail. Toutefois, la croissance de la productivité du travail au cours des années '80 fut anémique au Canada tout comme aux Etats-Unis, et les premières études empiriques menées sur la question n'ont pu trouver un effet significatif aux TIC sur la productivité. Le célèbre économiste Robert Solow mentionnait même que les technologies de l'information et de la communication étaient partout, sauf dans les données sur la productivité. Cette difficulté à établir un lien entre la productivité et les TIC semblait toutefois davantage reliée à des obstacles techniques qu'à une véritable absence de corrélation.

En effet, Triplett (1999) a soulevé quelques raisons pouvant expliquer ce paradoxe. Il mentionne entre autre le manque de statistiques sur l'utilisation des ordinateurs, le délai entre les investissements en TIC et leur effet sur la productivité du travail, la sous-estimation de l'output dans les secteurs de la finance et du commerce où l'utilisation des TIC est la plus forte, de même qu'un manque de mesure pour tout ce que les TIC produisent. Triplett (1999) justifie cette dernière explication par le fait que la nouvelle puissance des ordinateurs est souvent utilisée pour créer un environnement plus agréable à l'utilisateur mais qui n'ajoute pas nécessairement de valeur à son travail.

Brynjolfsson (1993) a pour sa part classé dans quatre catégories les raisons pouvant expliquer le paradoxe de Solow. Premièrement, tout comme Triplett (1999) il cite des problèmes techniques, tels les erreurs de mesure de l'output et de l'input. Brynjolfsson (1993) croit que les innovations rapides dans le domaine des TIC les ont rendues susceptibles aux erreurs de mesures dans le changement de qualité et dans l'évaluation des nouveaux produits. Ces problèmes de mesure seraient selon lui le cœur de l'explication du paradoxe. Cependant, Brynjolfsson (1993) soulève également le retard entre les investissements en TIC et leurs bénéfices. Cette problématique serait due aux changements organisationnels et à l'apprentissage nécessaire à l'usage des nouvelles technologies. Les deux autres raisons évoquées par Brynjolfsson (1993) comprennent la redistribution des gains entre les firmes intensives en utilisation des TIC et celles qui investissent peu, de même que le laxisme des

gestionnaires face à l'utilisation des nouvelles technologies. Selon lui, cette incompétence mènerait à des investissements en TIC qui augmentent davantage les relâchements organisationnels que la production et les profits. Malgré les nombreuses raisons avancées pour démystifier le paradoxe de Solow, les erreurs de mesures du capital en TIC et de l'output que ce dernier génère semblent se définir comme la pierre angulaire de l'explication. Ce n'est donc qu'un peu plus tard, grâce à l'émergence de nouvelles données et de meilleures méthodes d'analyse, que des économistes sont parvenus à mesurer un impact des TIC sur la productivité. C'est d'ailleurs grâce au modèle de croissance élaborée par Solow lui-même que les chercheurs ont réussi à renverser le paradoxe.

À la base, le modèle néo-classique élaboré par Solow (1956) était conçu pour expliquer la croissance économique. Grâce à des hypothèses de rendements d'échelle constants et d'une compétitivité parfaite dans le marché des facteurs de production menant à des prix qui égalent leur productivité marginale, son modèle réussit à expliquer parfaitement la croissance de l'output par la croissance des inputs et par un résidu équivalant au progrès technologique. Plus précisément, Solow (1956) avance que la croissance de l'output équivaut à l'addition de la croissance du stock de capital et de la croissance du facteur travail, tous deux pondérées par leur part respective dans la formation du revenu national, de même que par un résidu, qui équivaut à la croissance de la productivité multifactorielle. Ce dernier terme est le fruit du progrès technologique, qui permet à l'économie de produire un output plus important avec une même quantité d'input. Solow (1956) a également manié son modèle afin d'expliquer la croissance de la productivité. En effet, en divisant toutes les variables de son modèle original par le nombre de travailleurs dans l'économie, il a montré que la productivité de ces derniers était directement proportionnelle à l'intensité du capital, c'est-à-dire au volume d'équipement disponible pour chaque travailleur, de même qu'au progrès technologique qui engendrait un output plus grand par travailleur. Solow (1956) avait ainsi établi le lien direct entre l'investissement en capital et les gains de productivité. Bien que le cadre néoclassique développé par Solow (1956) présente une simplicité intuitive, il comporte également certaines faiblesses non négligeables. En effet, comme l'accumulation de capital est assujettie à une productivité marginale décroissante, elle ne peut expliquer à elle seule la croissance de la productivité dans un horizon de long terme. Il faut donc se tourner vers la croissance de la productivité multifactorielle, laquelle Solow (1956) n'a jamais modélisée et qui demeure obscure, pour trouver une explication à la croissance de la productivité à long terme. De plus,

les mesures des facteurs de production utilisées par Solow (1956) ne reflétaient pas la réalité de façon adéquate et durent être révisées.

En effet, Jorgenson et Griliches (1967) ont amélioré le modèle néoclassique en mettant au point de meilleures mesures du capital, du travail et d'autres intrants négligés afin de mieux cibler l'effet du progrès technologique dans le résidu. Solow (1956) avait quant à lui utilisé une mesure simple du stock en capital qui ne dépendait que du prix d'acquisition. Jorgenson et Griliches (1967) ont intégrés la notion d'hétérogénéité des biens matériels afin de mettre au point une mesure du capital qui tenait compte des produits marginaux différents des types d'actifs. Aussi, Jorgenson et Griliches (1967) ont poussé le modèle néoclassique à un autre niveau en développant une mesure du facteur travail qui tenait compte de l'hétérogénéité de la main d'œuvre. C'est en utilisant les salaires relatifs des différents types de travailleurs classés selon leur niveau d'éducation, leur expérience et leur sexe que Jorgenson et Griliches (1967) ont pu dériver une mesure du facteur travail qui intègre la qualité de la main d'œuvre. Ainsi, contrairement au modèle de Solow (1956), le modèle néoclassique tenait maintenant compte des changements dans la qualité de la main d'œuvre pour expliquer la croissance de la productivité du travail.

Paragraphe 2 : Revue empirique de l'étude

A partir du modèle amélioré de Solow (1956), la grande majorité des économistes ont travaillé sur l'impact des TIC sur les gains de productivité. Certains de ces travaux seront présentés.

Brynjolfsson et Hitt (1994) ont été parmi les premiers à établir un lien entre la productivité du travail et les nouvelles technologies de façon scientifique. Leur étude s'établissait au niveau des firmes et couvrait la période 1988-1992. Brynjolfsson et Hitt (1994) ont utilisé une fonction de type Cobb-Douglas pour mesurer l'impact des dépenses en ordinateurs et en main d'œuvre reliée aux technologies de l'information sur l'output d'un panel de 367 grandes firmes américaines. Brynjolfsson et Hitt (1994) ont intégré à leur modèle un effet fixe qui faisait varier le résidu technologique d'une firme à l'autre. Ceci captait le fait que certaines firmes étaient structurellement plus productives que d'autres et prévenait d'une surestimation de l'effet des technologies de l'information. En effet, dans le cas où les investissements en TI auraient été corrélés avec une caractéristique non mesurée qui améliorait

la productivité de la firme, le modèle aurait présenté un biais de variable omise. La caractéristique améliorant la productivité aurait ainsi été intégrée dans la variable mesurant l'effet des TI, gonflant artificiellement l'impact de cette dernière. Brynjolfsson et Hitt (1994) ont ainsi trouvé que l'effet-firme fixe comptait pour près de la moitié des gains de productivité reliés aux technologies de l'information et que les dépenses en TI avaient une élasticité significative sur l'output de 0,0495.

Jorgenson et Stiroh (2000) ont voulu mesurer l'impact des TIC sur la croissance de la productivité américaine d'un point de vue macro entre 1958 et 1999. Leur méthodologie repose sur le modèle néoclassique amélioré de Jorgenson et Griliches (1967). Jorgenson et Stiroh (2000) ont décomposé la variable capital en quatre catégories, soient les ordinateurs, les logiciels, les équipements de télécommunication et les autres machines afin d'évaluer leur contribution séparément. Ils ont considéré trois manières dont les TIC pouvaient améliorer la productivité du travail. Celles-ci comprenaient les gains des industries productrices de TIC, l'accumulation de capital des industries utilisatrices, de même qu'un effet de déversement consécutif à des externalités réseaux. Ces dernières s'expliquent par le fait que les investissements d'une firme par exemple en télécopieur ou Internet permettent d'améliorer la productivité des travailleurs de toutes les autres firmes également connectées au réseau. Les bénéfices sociaux de ces investissements excéderaient ainsi les bénéfices privés. S'il existe, cet effet se retrouverait dans la croissance du résidu technologique, puisque les firmes bénéficiant de l'effet réseau se verraient plus productives pour une même quantité d'input. Les conclusions de Jorgenson et Stiroh (2000) montrent que la croissance de la productivité du travail au cours des années 1990 est davantage due aux industries productrices de TIC qu'aux industries utilisatrices. En effet, grâce à une production plus efficiente des TIC qui a permis de produire des ordinateurs d'une plus grande puissance avec les mêmes inputs, la productivité multifactorielle des firmes productrices s'est grandement accrue et l'impact s'est fait ressentir jusqu'au niveau agrégé. Entre 1995 et 1999, la croissance de la PMF fut de 0,99 points de pourcentage, dont 0,32 sont provenus des ordinateurs, 0,08 des logiciels et 0,04 des équipements de télécommunications. Pour ce qui est de l'effet de déversement et des externalités réseaux qui lui sont rattachées, Stiroh (2002) a plus tard tenté de les mesurer à l'aide d'une régression parallèle au modèle néoclassique, mais qui relaxait les hypothèses de rendements d'échelle constants. En effet, le modèle néoclassique contient un résidu technologique qui réfère à la croissance de l'output par heure qui n'est pas expliquée par la

croissance des inputs. Or, Jorgenson et Stiroh (2000) avaient déjà montré que le regain de croissance de la productivité multifactorielle dans les années 1990 était grandement dû aux gains des industries productrices de TIC. Pour déterminer s'il existait aussi un lien entre la croissance de la productivité multifactorielle et l'utilisation des TIC, Stiroh (2002) utilise un modèle où la productivité multifactorielle est expliquée par la croissance du capital en TIC. La régression de Stiroh (2002) contient également comme variables explicatives la croissance du capital hors-TIC, la croissance des inputs intermédiaires et la croissance du facteur travail. Ses résultats montrent un lien non significatif entre la croissance du capital en TIC et la croissance de la productivité multifactorielle. Stiroh (2002) conclue ainsi que ce type de capital n'a pas de particularité et que les externalités de réseaux qu'il pourrait engendrer sont négligeables.

Oliner et Sichel (2002) ont utilisé le modèle néoclassique de Solow (1956) pour mesurer l'apport des TIC aux États-Unis dans le secteur des entreprises non agricoles. Tout comme celle de Jorgenson et Stiroh (2001), leur étude se situe au niveau macro et c'est en agrégeant l'apport de chaque secteur industriel qu'ils ont pu déterminer la contribution totale pour l'économie américaine. Pour la période 1996-2001, leurs résultats démontrent une contribution annuelle moyenne de l'approfondissement du capital en TIC de 1,02 à la productivité du travail. Ceci équivaut à environ 42% de la croissance durant cette période. En ajoutant l'apport des gains d'efficacité des firmes productrices, les TIC se retrouvent responsables de près des trois quarts de la croissance. Ces conclusions ont poussé Oliner et Sichel (2002) à proclamer les TIC grandes responsables de l'explosion de la productivité du travail aux États-Unis au cours des années 1990.

Gordon (2000) Tout comme Oliner et Sichel (2002), Gordon (2000) a mesuré l'impact des TIC sur la croissance de la productivité du travail dans le secteur des entreprises non agricoles aux États-Unis. Gordon (2000) a utilisé une fonction de type Cobb-Douglas dans lequel il a introduit un effet cyclique et une tendance. Ces résultats montrent que pour la période 1996-1999, la productivité du travail a cru de 2,75 points de pourcentage annuellement, et que l'approfondissement en TIC avait ajouté 0,33 points de pourcentage à cette croissance, contre 0,31 pour les firmes productrices. Selon Gordon (2000), les TIC seraient responsables de la totalité des gains de productivité multifactorielle, mais de seulement 24% de la croissance de la productivité du travail au cours de la fin des années 1990. Cette estimation est donc beaucoup plus conservatrice que celle d'Oliner et Sichel (2002). Gordon (2000) estime en effet que le développement de la nouvelle économie et d'Internet fut aussi bien un franc succès qu'un

profond désappointement. Selon lui, les nouvelles technologies ont réussi à créer une réelle explosion de la productivité dans le secteur manufacturier de biens durables et dans les industries productrices de TIC. Par contre, elles n'auraient eu que bien peu de répercussion sur le 88% de l'économie qui ne fait pas partie de ces catégories. En fait, en dépit d'un boom dans l'investissement en TIC, la tendance de la croissance de la productivité multifactorielle a même décélérée au cours de la deuxième moitié des années 90 dans ces secteurs. Gordon (2000) attribue ce phénomène à une dualité entre la croissance exponentielle de la puissance des ordinateurs et la dotation fixe du temps des travailleurs.

Les articles couverts jusqu'à maintenant se sont attardés à l'économie américaine. Par contre, inspirés par ce qui s'était fait aux États-Unis, plusieurs chercheurs ont mené des recherches semblables pour différentes économies.

Harchaoui et Tarkhani (2004) ont utilisé le modèle néoclassique amélioré par Jorgenson et Griliches (1967) pour confronter l'impact des TIC sur la productivité du travail entre le Canada et les États-Unis. À l'aide de données comparables, Harchaoui et Tarkhani (2004) concluent que le regain de la productivité du travail aux États-Unis est attribuable aux TIC, mais qu'au Canada, ces dernières ne furent qu'un facteur parmi d'autres. Harchaoui et Tarkhani (2004) affirment que la différence serait attribuable aux industries productrices, qui ont un poids plus élevé dans le PIB aux États-Unis, de même qu'à des investissements plus importants des industries utilisatrices américaines. En effet, au Canada, l'approfondissement du capital en TIC a compté pour 27% de la croissance de la productivité du travail entre 1988 et 2000, contre 5% pour les industries productrices. Aux États-Unis, le capital en TIC a contribué pour 30%, tandis que les industries productrices ont été responsables de 31% de cette croissance.

S'interrogeant quant à la performance des TIC dans différents pays, Schreyer (2000) a publié un article dans lequel il estime l'apport des TIC dans les pays du G7. En utilisant lui aussi la méthodologie néoclassique de Solow (1956), Schreyer (2000) a considéré la période de 1980 à 1996, étant donné les délais de disponibilité de données comparables entre les pays. Tout de même, Schreyer (2000) conclue que les TIC ont joué un rôle important dans l'ensemble des pays examinés, même si c'est aux États-Unis que la contribution a été la plus marquée. De plus, tout comme Stiroh (2002), ses résultats tendent également à confirmer l'hypothèse d'absence d'externalité réseau du capital en TIC.

Finale­ment, pour conclure notre revue, Stiroh (2004) a réalisé une méta-analyse des études sur l'élasticité des TIC dans la fonction de production afin de combiner les résultats de plusieurs études et d'en tirer de nouvelles conclusions. Il a ainsi recensé les résultats de 20 papiers, trouvant une élasticité médiane de 0,046, et un domaine s'étendant de -0,060 à 0,177. Stiroh (2004) explique la variation des estimées par les différences dans la méthodologie économétrique utilisée par les auteurs, de même que par les périodes et les économies étudiées.

CHAPITRE 2 : CADRE INSTITUTIONNEL DU STAGE

Il est question dans ce chapitre de présenter la structure d'accueil de notre stage et de montrer en quoi elle constitue pour notre étude un centre d'intérêt.

Section 1 : Présentation du Centre Songhai

Cette section aborde dans un premier temps, l'historique, la mission et la structure organisationnelle et en second lieu les activités menées et difficultés rencontrées.

Paragraphe 1 : Historique, mission et structure organisationnelle

Ici nous abordons l'historique, les missions du Centre Songhai ainsi que sa structure organisationnelle.

A- Historique de Songhai

Du nom d'un prestigieux empire de l'Afrique occidentale au XV^e siècle, Songhai est une ONG de développement créée en 1985 par un prêtre dominicain d'origine africaine, Godfrey Nzamujo, et un groupe d'africains et d'amis de l'Afrique. Les expériences de Songhai ont démarré sur un hectare de terre abandonné, octroyé par le gouvernement béninois dans la banlieue de Porto-Novo situé dans le département de l'Ouémé, sur la route de Ouando. Depuis, cette parcelle est devenu le siège du centre ainsi que sa première « ferme-école ». Il s'étend actuellement sur 21 ha et est l'une des plus productives de la région. Au fil des ans, le centre s'est développé et d'autres sites ont été implantés à Savalou dans le département du Zou, dans le centre du Bénin; à Parakou dans le département du Borgou, dans le Nord; à Lokossa dans le département du Mono, au Sud-Ouest, à Kinwédji dans le Mono. Cette expansion géographique du mouvement Songhai a gagné progressivement les autres pays de la sous-région ouest-africaine tels que le Nigéria, le Libéria, le Sierra Léonne, Le Congo Brazzaville. Il forme plus de 500 personnes par an en provenance de 15 pays d'Afrique de l'Ouest. Les ressources du centre proviennent, d'une part, de la production agricole et, d'autre part, des subventions de différents partenaires qui viennent donner un coup de pouce ponctuel à certains secteurs. L'objectif à terme est d'atteindre 100% d'autonomie financière. Le centre Songhai s'est consacré sur tous ses sites à la formation, à la production, à la recherche et au développement entrepreneurial axé sur l'agriculture intégrée. Pour Songhai, le souci de diversification de

l'agriculture doit tenir compte de l'identification et du développement de filières agricoles porteuses. Le centre associe la notion de diversification à un processus intégré touchant l'industrie (secteur secondaire) et le commerce (secteur tertiaire). Cette agriculture concerne la production de vivres d'une manière efficiente mais aussi la collecte, le stockage, la transformation, l'emballage, le marketing, les finances.

B- L'ambition et mission de Songhaï

L'ambition de Songhaï est de développer un espace de créativité et d'innovation pour construire concrètement la société africaine. Sa mission est de lutter contre la pauvreté et la faim et d'élever le niveau de vie des populations africaines. Son objectif est de promouvoir le développement rural afin de réduire l'exode rural vers les villes. Songhaï souhaite s'inspirer de l'effet Tombouctou, ce phénomène d'attraction, en mettant un accent particulier sur tout ce que l'Afrique offre comme avantages pour qu'elle bénéficie de la mondialisation au lieu d'en être exclue ou d'en subir les influences. Quoique recevant des subventions des bailleurs de fonds, Songhaï est une institution qui compte d'abord sur ses ressources internes.

Songhaï aspire à développer des alternatives permettant aux populations africaines de se prendre en charge par l'entrepreneuriat agricole, dans une logique de développement intégral propulsant conjointement l'agriculture, l'industrie et les services. Cette dynamique de développement est axée sur le développement humain avant tout, la valorisation des ressources locales, et l'appropriation des techniques et technologies extérieures.

C- Structure Organisationnelle

Pour une meilleure gestion de ses ressources matérielles, financières ou humaines, le nouvel organigramme de Novembre 2014 adopté par le Centre Songhaï Régional est fait d'organe de décision et des départements de fonctionnements. L'Organe de décision est formé du Conseil d'Administration; les départements de fonctionnements comprennent: la Finance, la Production, des Services et Chaine de Valeurs Alimentaires, la Formation, les Services Généraux, l'Approvisionnement et l'Accueil.

Paragraphe 2 : Activités du centre songhaï

Le Centre Songhaï est un centre qui est basé essentiellement sur un système intégré et prend en compte trois secteurs d'activités que sont :

Le secteur primaire : ce sont des activités telles que la production animale, la production végétale et la pisciculture. Dans ce secteur les fientes ou excréments et les déchets végétaux sont utilisés soit au biogaz, soit à l'asticoteriez ou au compostier pour la fabrication de l'engrais organique.

Le secteur secondaire : il couvre l'agro-industrie et la fabrication mécanique. L'agro-industrie est un maillon clé du secteur secondaire qui s'investit dans : la transformation des viandes et poissons ; la transformation des produits végétaux et laitiers. La conservation par le froid, la chaleur, le séchage et le fumage ; la transformation des produits tropicaux et l'artisanat. La fabrication mécanique est une section qui apporte des solutions aux problèmes de la mécanisation agricole. Elle permet aux entrepreneurs agricoles de disposer d'équipements agricoles de fabrication locale, fiables, bien adaptés et moins coûteux.

Le secteur tertiaire : c'est le centre commercial qui permet la vente des produits issus de la production (végétale et animale) et de la transformation.

Section 2 : Déroulement du stage

Il est abordé dans cette section, les travaux réalisés, les difficultés rencontrées et les solutions apportées.

Paragraphe 1 : Travaux réalisés

Le stage effectué dans la section du jardin, nous a permis de capitaliser les pratiques et techniques de production dans le jardin. A cet effet, nous avons aidé les jardiniers dans leurs activités. Entre autres on peut citer: Le service : il consiste à donner aux plantes les influents pour accélérer leur développement. L'arrosage : il consiste à l'apport d'eau dans un sceau ou un arrosoir aux plantes. Le désherbage : il consiste à enlever avec la main les herbes à proximité d'une plante. Le paillage : il est l'action d'entourer de paille ou de recouvrir de paille des plantations. Le dressage des planches : il consiste à fait le labour. Le repiquage : il

consiste à transplanter les plantes dans les poquets des planches. Le sarclage : sarcler consiste à enlever les mauvaises herbes qui poussent dans les cultures. Le tuteurage : action d'attacher le plant au tuteur, on fait des ligatures assez lâches pour qu'elles ne servent pas la tige du plant quand elle grossit.

Paragraphe 2 : Difficultés rencontrées et Suggestions

A- Difficultés rencontrées

Durant la période de notre stage, nous avons rencontrés beaucoup de difficultés parmi lesquelles on peut citer:

- L'Insuffisance d'animations théoriques.
- Nécessité de beaucoup pousser sa curiosité avant d'avoir d'informations.
- Non accès à la bibliothèque
- Manque de volonté à donner les renseignements et surtout les données.
- Manque de coopération avec les stagiaires.

B- SUGGESTIONS

Pour éviter ces difficultés nous suggérons aux responsables du centre de :

- Amener le personnel à coopérer en les sensibilisant sur l'intérêt que l'étude leur apporte.
- Aider les stagiaires dans leur rédaction en leur fournissant les informations.
- Revoir le rythme de travail des apprenants.
- Equiper le centre d'une grande bibliothèque.
- Mettre à la disposition des stagiaires un espace informatique où la connexion internet sera stable afin de faciliter les recherches à tout moment.
- Revoir les heures de travail.

Paragraphe 3 : Sujet de recherche comme centre d'intérêt.

Les TIC appelé « la nouvelle économie » sont des moyens de diffusion, de sensibilisation, de sécurité, d'acquisition, de partage d'information, de connaissance et de vulgarisation de nouvelles techniques au travers la radio, la télévision, l'internet, le téléphones etc... Elles constituent également des moyens de stockage de données, de résultat, de calcul et d'estimation grâce aux matériels informatiques et aux logiciels. Au Bénin, la production végétale est en proie au manque d'information, de connaissances nouvelles, d'une bonne vulgarisation, d'acquisition de matière première et d'une commercialisation des produits aisés. L'insertion et l'appropriation des tics dans la production végétale assurent l'accès aux nouvelles techniques et connaissances, le rapprochement des partenaires pour l'acquisition des matières premières, la publicité et la commercialisation efficace des produits, une programmation des activités à mener.

Au vu de l'importance des TIC, nous nous sommes intéressés à voir l'effet des Tic sur la production végétale.

CHAPITRE 3 : CADRE METHODOLOGIQUE ET RESULTATS

SECTION 1 : Méthodologie de la recherche

La validation de nos hypothèses respectives se fera à partir de régressions économétriques. Pour cela, nous allons préciser les sources de nos données, spécifier le modèle, et le choix de la méthode économétrique appropriée pour nos estimations.

Paragraphe 1 : Méthode de collecte des données et Spécification du modèle d'analyse

A- Méthode de collecte des données

Les données utilisées dans le cadre de cette étude sont secondaires, en séries temporelles. Elles couvrent globalement la période de 1985 à 2015 afin de permettre une meilleure estimation de notre modèle. Elles proviennent des statistiques de Songhaï. Compte tenu de l'indisponibilité de certaines variables en longue période, nous les avons écartées de notre analyse. Aussi faut-il noter que les centres de recherche et documentaires, et le recours à l'outil internet nous ont été très utiles.

B- Méthode d'analyse

Dans le cadre de cette étude, l'analyse sera empiriquement menée. Les hypothèses formulées seront élucidées par un modèle économétrique. L'outil d'analyse sera l'économétrie et les estimations classiques se feront premièrement par la méthode des Moindres Carrés Ordinaires (MCO). Aussi, des tests de diagnostics et de validation des hypothèses avant l'interprétation des résultats au seuil de 5% seront effectués.

C- Spécification du modèle d'analyse

L'objectif de notre étude est d'analyser l'effet des TIC sur la production végétale. Plusieurs types de déterminants expliquent la croissance de la production végétale. Ainsi après analyse des principaux travaux mentionnés dans la revue de littérature, nous nous sommes inspirés du modèle néoclassique de Solow (1956) qui suppose une frontière des possibilités de production, où l'output d'une économie ou d'une industrie particulière est déterminé par le capital et le travail, de même que par un résidu technologique. Plus précisément, on peut écrire

cette frontière des possibilités de production en scindant le capital en TIC et hors TIC afin de cibler séparément l'effet de chacun :

$$Y = AX (L, K_{htic}, K_{Tic}, EEBLV) \quad (1)$$

Où Y représente la production végétale en valeur ajoutée (VA), qui est générée par le facteur agrégé des inputs X, constitué du facteur travail L, du capital hors TIC (KHTIC), de même que du capital en TIC (KTIC) qui représente ici l'investissement en matériel informatique et des logiciels et enfin de l'espace emblavé. La productivité multifactorielle A augmente la production pour une quantité fixe d'input et est considérée exogène au modèle. En partant de ses démonstrations, nous retenons le modèle transformé suivant :

$$\Delta \ln Y = \alpha \cdot \Delta \ln L + \beta \cdot \Delta \ln K_{htic} + \gamma \Delta \ln K_{tic} + \delta \cdot \Delta \ln eeblv + \Delta \ln A \quad (2)$$

Dans le cas de notre étude, la variable travail sera approximé par le nombre de travailleur (NL).

En posant :

$$\Delta \ln Y = \ln VA, \quad \alpha \cdot \Delta \ln L = \alpha_1 \ln NL, \quad \beta \cdot \Delta \ln K_{htic} = \alpha_2 \ln K_{htic}, \quad \gamma \Delta \ln K_{tic} = \alpha_3 \ln K_{tic}, \quad \delta \cdot \Delta \ln eeblv = \alpha_4 \ln eeblv; \quad \Delta \ln A = \ln A = \alpha_0$$

On obtient le modèle économétrique suivant :

$$\ln(VA)t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(NL)t + \alpha_2 \ln(K_{htic})t + \alpha_3 \ln(K_{tic})t + \alpha_4 \ln(eeblv)t + \varepsilon t \quad (3)$$

Où :

- ✓ $\ln(VA)t$ désigne le logarithme de la valeur ajoutée de l'année t
- ✓ $\ln(NL)t$ désigne le logarithme du nombre de travailleur de l'année t
- ✓ $\ln(K_{htic})t$ désigne le logarithme du capital hors TIC de l'année t
- ✓ $\ln(K_{tic})t$ désigne le logarithme du capital en TIC de l'année t
- ✓ $\ln(eeblv)t$ désigne le logarithme de l'espace emblavé de l'année t.
- ✓ les α_i désignent les coefficients ou paramètres du modèle à estimer (α_0 , la constante du modèle et $\alpha = 1 \dots 4$, représentent les paramètres des variables explicatives du modèle et des élasticités partielles du fait que le double logarithme est utilisé)
- ✓ εt le terme erreur de spécification du modèle et d'omission des variables qui ne sont pas prises en compte dans le modèle.

Tableau 1 : Prédiction théorique sur le signe des coefficients des variables du modèle.

D'après les travaux des auteurs mentionnés dans la revue de littérature ; à savoir les travaux de Brynjolfsson et Hitt (1994), Jorgenson et Stiroh (2000), Oliner et Sichel (2002) ; et des travaux d'autres auteurs mentionnés, nous nous sommes inspirés des signes des coefficients représentés dans le tableau ci-dessous.

Pour Jorgenson et Griliches (1967), en utilisant les salaires relatifs des différents types de travailleurs classés selon leur niveau d'éducation, leur expérience et leur sexe, Jorgenson et Griliches (1967) ont pu dériver une mesure du facteur travail qui intègre la qualité de la main d'œuvre. Ainsi le nombre de travailleur explique positivement la croissance de la production.

Oliner et Sichel (2002) ont utilisé le modèle néoclassique de Solow (1956) pour mesurer l'apport des TIC aux États-Unis dans le secteur des entreprises non agricoles. Tout comme celle de Jorgenson et Stiroh (2001), leur étude se situe au niveau macro et c'est en agrégeant l'apport de chaque secteur industriel qu'ils ont pu déterminer la contribution totale pour l'économie américaine. Pour la période 1996-2001, leurs résultats démontrent une contribution annuelle moyenne de l'approfondissement du capital en TIC de 1,02 à la productivité du travail. Ceci équivaut à environ 42% de la croissance durant cette période. En ajoutant l'apport des gains d'efficacité des firmes productrices, les TIC se retrouvent responsables de près des trois quarts de la croissance. Ces conclusions ont poussé Oliner et Sichel (2002) à proclamer les TIC grandes responsables de l'explosion de la productivité du travail aux Etats-Unis au cours des années 1990.

La régression de Stiroh (2002) contient comme variable explicative la croissance du capital hors-TIC, la croissance des inputs intermédiaires et la croissance du facteur travail. Stiroh (2002) conclue que ce type de capital n'a pas de particularité et que les externalités de réseaux qu'il pourrait engendrer sont négligeables mais positives.

Ainsi les signes attendus sont consignés dans le tableau suivant :

Variabes	$\ln(NL)$	$\ln(K_{htic})$	$\ln(K_{tic})$	$\ln(eblv)$
Coefficients	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 3$	$\alpha 4$
Signes attendus	+	+	+	+

Paragraphe 2 : Procédure d'estimation ou traitement des données

Le point central de cette analyse est la détermination des caractéristiques des séries temporelles. Essentiellement, il s'agira d'établir l'ordre d'intégration et donc de voir combien de fois une variable doit être différenciée pour être stationnarisée. Ceci est nécessaire parce que l'objet de toute analyse statistique est de faire des inférences sur la population mère qui est généralement inconnue du chercheur. La moyenne et la variance calculée à partir des variables économiques stationnaire sont sans biais. Par conséquent, identifier les caractéristiques des variables d'un modèle permet au chercheur d'éviter des problèmes de régression fallacieuse. Parmi les méthodes les plus utilisées, nous allons effectuer les tests suivants sous Eviews 7

A- Tests de stationnarité et de cointégration

Avant le traitement d'une série chronologique, il convient d'en étudier les caractéristiques stochastiques. Si ces caractéristiques c'est-à-dire son espérance et sa variance se trouvent modifiées dans le temps, la série chronologique est considérée comme non stationnaire. Dans le cas d'un processus stochastique invariant, la série temporelle est alors stationnaire. La stationnarité des séries est une hypothèse fondamentale dans l'application des MCO. En effet cette condition assure la convergence des estimateurs. En présence de non stationnarité des séries, l'une des méthodes adéquates pour les estimations est le modèle à correction d'erreur qui est étroitement lié à la notion de cointégration. Le MCE et la cointégration fournissent à la modélisation dynamique des bases théoriques solides et permettent de dégager de façon cohérente des propriétés de long terme des séries temporelles.

B- Test de stationnarité de Dickey Fuller Augmented (ADF)

Une série chronologique est stationnaire si son espérance mathématique et sa variance restent inchangées dans le temps. En d'autres termes la série stationnaire ne comporte ni saisonnalité, ni tendance. Dickey et fuller (1979; 1981) ont mis au point un test permettant non seulement de détecter l'existence d'une tendance mais aussi de déterminer la bonne manière de stationnariser une série. Le test de racine unitaire indique l'ordre d'intégration des séries. Il en découle donc qu'une série est intégrée d'ordre 1 s'il convient de la différencier une fois avant de la rendre stationnaire. Il est important de préciser que le choix porté sur le Dickey Fuller Augmenté se justifie par le fait qu'il tient compte du nombre de retard. C'est le test qui tient compte de l'hypothèse qu'il n'y a aucune raison pour que, à priori ; l'erreur soit corrélée. Mais les deux tests se font de la même manière, seules les tables statistiques diffèrent.

C- Cointégration et le modèle à correction d'erreur

L'idée qu'une relation d'équilibre de long terme puisse être définie entre variable pourtant individuellement non stationnaire est à la base de la théorie de la cointégration.

La théorie de la cointégration permet d'étudier des séries non stationnaires mais dont une combinaison linéaire est stationnaire. Elle permet ainsi de spécifier des relations stables à long terme tout en analysant conjointement la dynamique de court terme des variables considérées.

D- Test de cointégration

La présence d'une relation d'équilibre entre des variables est testée formellement à l'aide de procédures statistiques, dont les plus utilisées sont celles d'Engle et Granger(1987) et de Johansen (1988). Une condition nécessaire d'utilisation du test d'Engle et Granger est que toutes les variables doivent être du même ordre d'intégration. Quant au test de Johansen, il peut être utilisé dans tous les cas de figures (même ordre d'intégration des séries ou ordre d'intégration différente). Le test est le suivant:

H0: non cointégration

H1: cointégration

On compare le ratio de vraisemblance à la valeur critique. Si le rang de cointégration est égal à zéro, on rejette l'hypothèse de cointégration. Si le rang de cointégration est supérieur ou égal à un on accepte l'hypothèse de cointégration.

E- Test de normalité de Jarque Bera

Il est utile de vérifier dans un travail de recherche, la normalité des erreurs surtout pour le calcul des intervalles de confiance et aussi pour effectuer les tests de Student sur les paramètres. Le test de Jarque et Bera (1984) fondé sur la notion de Skewness (asymétries) et de Kurtois (aplatissement), permet de vérifier la normalité d'une distribution statistique.

F- Test de significativité

Les variables explicatives retenues dans le cadre de l'étude peuvent être, non significatives dans l'explication de la variable dépendante du modèle. Ainsi à partir du modèle de long terme estimé par les MCO, la significativité de chacune des variables explicatives est déterminée par la lecture des probabilités critiques qui doivent être inférieures à 5% ou les <t-

Statistic» qui doivent être (en valeur absolue) supérieurs à 1,96. Quant à la significativité globale du modèle, elle est déterminée à travers la valeur prob (F-Statistic) qui doit être inférieure à 5%.

G- Test d'autocorrélation

Pour vérifier si les erreurs sont autocorrélées ou non, nous allons réaliser le test de Breusch-Godfrey. La statistique de Breusch-Godfrey, donnée par $BG = nR^2$ suit un khi-deux à p degré de liberté, avec :

P : le nombre de retard des résidus

N : nombre d'observations

R^2 : coefficient de détermination.

L'hypothèse de non corrélation des erreurs est acceptée si la probabilité est supérieure à 5% ou si $nR^2 < \text{khi-deux lu}$.

H- Test d'homoscédasticité de White

Le Test d'homoscédasticité est utile dans la mesure où il permet de détecter et de corriger l'hétéroscédasticité des erreurs. Plusieurs tests existent pour la détection de l'hétéroscédasticité mais nous retenons celui de White. Le test de White est fondé sur une relation significative entre le carré au sein d'une équation de régression. Le modèle est homoscédastique si la probabilité est supérieure à 5% et il est dit hétéroscédastique si la probabilité est inférieure à 5%.

Le but de cet exercice à la fois délicat et intellectuellement passionnant de réflexion théorique globale sur l'effet des TIC sur la production végétale est de fournir une indication suffisamment élaborée et claire sur le sujet, ses objectifs et enjeux ainsi que sur la façon dont il serait conduit.

Nous espérons qu'au terme de ce paragraphe, que le lecteur perçoive davantage ce lien dialectique, les objectifs et enjeux de l'étude et qu'il attende de voir des démonstrations empiriques auxquelles est confrontée la réflexion théorique qui est faite. Bien entendu, la réflexion théorique ne saurait suffire. Par ailleurs, toute hypothèse tire sa validité de l'accord entre réflexion et le cadre de recherche, c'est la raison pour laquelle la section 2 fera l'objet d'analyse de l'effet des TIC sur la production végétale.

SECTION 2 : Présentation, analyse des résultats, validation des hypothèses et Suggestions.

Cette partie va nous permettre de vérifier si les résultats théoriques confirment les études empiriques d'une part. D'autre part, elle va nous permettre à valider nos hypothèses de l'étude.

Paragraphe 1 : Présentation et analyse des résultats

A. Statistique descriptive sur les données de l'étude

La description des variables est faite à l'aide des outils de la statistique descriptive. Le tableau ci-dessous présente les résultats sur chaque variable.

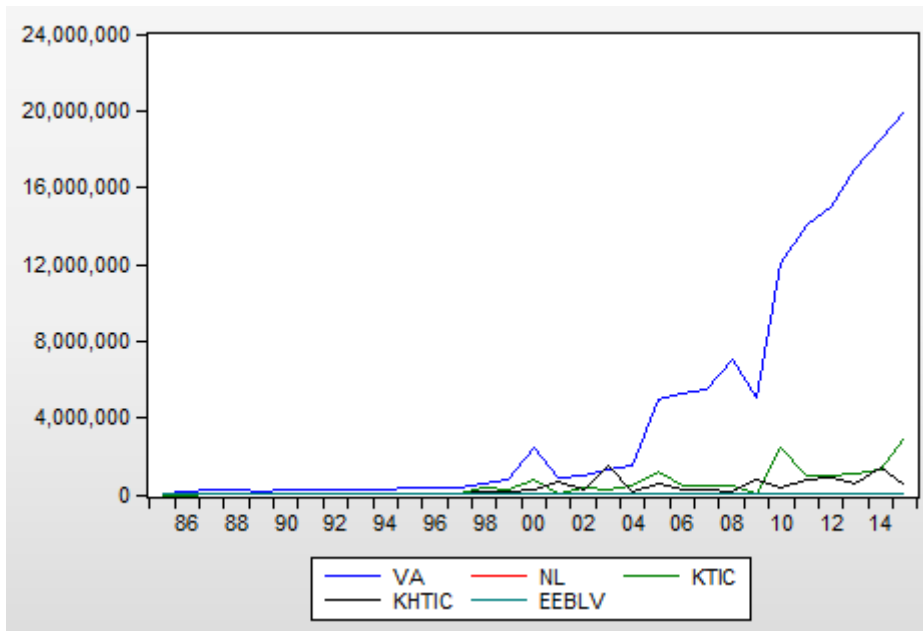
Tableau 2 : Résultat sur chaque variable

	VA	NL	KTIC	KHTIC	EEBLV
Mean	4389897.	19.09677	514451.6	325661.3	12667.74
Median	900000.0	20.00000	300000.0	150000.0	10000.00
Maximum	20000000	29.00000	3000000.	1500000.	30000.00
Minimum	100000.0	8.000000	0.000000	10000.00	400.0000
Std. Dev.	6247128.	6.559242	716796.8	402559.4	9876.213

L'analyse des résultats du tableau ci-dessus nous montre que la valeur ajoutée moyenne tourne autour de 4 389 897 de francs au moment où le nombre de travailleur tourne autour de 19 personnes, le capital en tic et capital hors tic tournent respectivement autour de 514 451.6 et 325 661.3 de francs et l'espace emblavé autour de 12667.74 mètre carré. Nous pouvons supposer que la VA dépend alors du nombre de travailleur, des investissements en TIC et hors TIC et de l'espace emblavé.

Le graphique ci-dessous illustre l'évolution des différentes variables de l'étude

Graphique : Evolution des différentes variables



A partir de l'analyse descriptive menée sur les variables de l'étude, nous remarquons que la VA dépend fortement des variables telles que le nombre de travailleur, du capital en tic et capital hors tic puis de l'espace emblavé. Toutefois, ces chiffres ne renseignent ni sur le sens ni sur l'intensité de la liaison. Effectuons alors le test de corrélation entre ces variables afin de voir l'intensité de la liaison.

Le tableau ci-dessous donne les statistiques du test sur les variables.

Tableau 3 : Résultat du test de corrélation sur les variables

	VA	NL	KTIC	KHTIC	EEBLV
VA	1.000000	0.590490	0.823534	0.590614	0.889485
NL	0.590490	1.000000	0.590280	0.441782	0.843874
KTIC	0.823534	0.590280	1.000000	0.397672	0.778628
KHTIC	0.590614	0.441782	0.397672	1.000000	0.630531
EEBLV	0.889485	0.843874	0.778628	0.630531	1.000000

La lecture du tableau nous indique que la majorité des coefficients de corrélation sont tous supérieure à 0.5. De même, ces coefficients sont tous positifs et significatifs au seuil de 5%. Ceci révèle que toutes les variables interagissent positivement. En conclusion, la valeur

ajoutée du centre SONGHAI de Porto-Novo dépend fortement des variables telles le nombre de travailleur, du capital en tic et capital hors tic et de l'espace emblavé.

Par ailleurs, le degré de corrélation entre la VA et le capital en tic montre l'importance de l'investissement en tic pour un meilleur rendement.

B. Présentation des résultats économétriques

Afin de mieux expliquer l'effet des tics sur la production végétale du centre Songhaï, des séries chronologiques ont été utilisées pour l'estimation du modèle adopté. Plusieurs problèmes sont propres aux séries chronologiques, notamment en raison de la corrélation entre les observations (autocorrélation) et de la possibilité de changement du processus générateur de données d'une époque à l'autre (stationnarité) (Leblond, BelleyFerris, 2004).

✓ Test de stationnarité sur les variables

Afin de déterminer les divers ordres d'intégration des séries, nous les avons soumis au test de Dickey- Fuller Augmenté en niveau et en différence première.

Tests d'ADF en Niveau

Le test en niveau sur les séries est l'étape primordiale d'étude de la stationnarité. Ce test permet de savoir si les séries sont stationnaires ou intégrées. Le tableau 4 ci-dessous présente les résultats du test de stationnarité sur les variables. (Annexe 1A)

Tableau 4: Présentation des résultats des tests ADF en niveau sur les variables

Variabes	retard	Trend	intercept	ADF	Val.critique	conclusion
Lnva	1	Non	Oui	0.45	2.96	Non stat
Lnnl	1	Non	Oui	2.38	2.96	Non stat
Lnktic	1	Non	Oui	1.14	2.97	Non stat
Inkhtic	1	Non	Oui	1.11	2.96	Non stat
Ineeblv	1	Non	Oui	1.25	2.96	Non stat

De l'analyse du tableau 4 sur les résultats du test de stationnarité, il ressort qu'aucune de nos variables n'est stationnaire en niveau puisque le test de stationnarité en niveau (ADF) pour chacune des variables montre que la valeur absolue de l'ADF pour chacune des variables

est inférieur à la valeur critique au seuil de 5%. La recherche de l'ordre de l'intégration devient nécessaire.

Tests d'ADF en différence première

La non stationnarité des séries nous conduit à voir si nos variables sont intégrées d'ordre un (1). Le tableau 5 ci-dessous présente les résultats des tests de stationnarité en différence première sur les variables. (Annexe 1B)

Tableau 5: Présentation des résultats des tests ADF en différence première

Variables	retard	Trend	intercept	ADF	Val.critique	conclusion
Lnva	1	Non	Oui	7.11	2.96	I(1)
Lnnl	1	Non	Oui	9.27	2.96	I(1)
lnktic	1	Non	Oui	9.83	2.97	I(1)
lnkhtic	1	Non	Oui	11.24	2.96	I(1)
lneblv	1	Non	Oui	7.26	2.96	I(1)

Le tableau 5 ci-dessus montre que toutes les variables de l'étude sont stationnaires en différence première puisque les valeurs absolues de la statistique ADF en différence première sont supérieures aux valeurs critiques pour les séries du modèle. D'où elles sont intégrées d'ordre un (1). Par conséquent, nous pouvons penser utiliser un modèle à correction d'erreur. Le fait que nos variables sont intégrées d'ordre 1, la méthode d'Engel et Granger sera privilégiée.

✓ Estimations du modèle à correction d'erreur d'Engel-Granger

L'estimation du modèle à correction d'erreur selon l'approche à deux étapes d'Engle et Granger se présente comme suit : la première étape consiste à estimer la relation de long terme et la seconde étape consiste à estimer le modèle dynamique ou relation à court terme.

1- Estimation du modèle de long terme et tests statistiques

1.1. Estimation du modèle de long terme (annexe 2A)

Il s'agit d'estimer le modèle suivant :

$$ln(VA)_t = \alpha_0 + \alpha_1 ln(NL)_t + \alpha_2 ln(K_{htic})_t + \alpha_3 ln(K_{tic})_t + \alpha_4 ln(eeblv)_t + \varepsilon_t$$

Les résultats de l'estimation du modèle de long terme se présentent comme suit :

Tableau 6 : Présentation des résultats d'estimation du modèle de long terme

Variabes	Coefficients	Std.Err	T-statistic	Proba
C	0.8872	1.0003	0.8869	0.383
Ln(nl)	0.2018	0.6563	1.7091	0.100
Ln(ktic)	0.9038	0.3047	1.7005	0.001*
Ln(khtic)	0.5474	0.1365	1.3385	0.002*
Ln(eeblv)	0.4911	0.4113	3.5521	0.001*

R² = 0.90
R² Ajusté = 0.89
Prob (F-statistic) = 0.00000
Durbin-Watson stat = 1.62
*seuil de significativité à 1% et 5%

Qualité de la régression

De l'analyse du tableau 6, il ressort que le coefficient de détermination R² = 0.90 indique que la qualité de la régression du modèle de long terme est bonne. C'est-à-dire que les fluctuations de la VA sont expliquées à 90 % par les variables explicatives du modèle.

Significativité des variables du modèle de long terme

Il s'agit de tester si chacune des variables figurant dans le modèle de long terme contribue significativement à l'explication de la variable endogène. C'est-à-dire si chacun de ces coefficients est significativement différent de zéro (0) au sens de Student au seuil de 5%.

De l'analyse du tableau 6 présenté ci-dessus, il ressort que seul les coefficients des variables ktic, khtic et eeblv sont statistiquement différents de zéro (0) avec pour probabilités inférieures à 5% ; par conséquent ktic, khtic et eeblv sont significatifs. Par contre le nombre de travailleur n'apporte pas d'information utile dans le long terme puisque la probabilité qui lui est associée (0,1003) est supérieure à 5%. La probabilité (F-statistic) = 0,00000 indique que la

régression est globalement significative au seuil de 5%. Pour apprécier la qualité de notre modèle quelques tests sont donc effectués.

1.2. Quelques tests statistiques sur le modèle de long terme

- **Test de normalité de Jarque-Bera**

La valeur de la probabilité prob = 0.58 attachée à la statistique à cette étude est supérieure à 5 %. Alors, les erreurs du modèle suivent une loi normale. (Annexe 2A.2)

- **Test d'autocorrélation des erreurs de Breusch-Godfrey**

La valeur de probabilité 0.59 obtenue est supérieure à 5%. Par conséquent les erreurs du modèle sont non corrélées. (Annexe 2A.3)

- **Test d'hétéroscédasticité de White**

La valeur de la probabilité obtenue 0.66 est supérieure à 5%. Nous pouvons conclure que les erreurs sont homoscédastiques. Ce qui signifie que la variance des résidus du modèle est constante confirmant ainsi que les coefficients obtenus par les MCO sont non seulement sans biais mais efficace. On peut utiliser ces coefficients pour faire des prévisions et construire des intervalles de confiance. (Annexe 2A.4)

2- Estimation du modèle de court terme et tests classiques sur le modèle

2.1. Estimation du modèle de court terme (annexe 2B)

L'estimation du modèle de court terme permet d'avoir l'effet immédiat d'une politique macroéconomique sur un phénomène étudié. Contrairement à celui de long terme, il permet de tenir compte des ajustements de court terme et intègre les séries non stationnaires. De plus, le coefficient de la force de rappel vers l'équilibre doit être négatif pour permettre le rattrapage vers le long terme. Il s'agit ici d'observer comment les variables explicatives de notre modèle affectent la valeur ajoutée. Puisque toutes nos variables sont stationnaires en différence première, le modèle de court terme à estimer est le suivant :

$$D(\ln(VA))_t = \alpha_0 + \alpha_1.D(\ln(NL))_t + \alpha_2.D(\ln(K_{htic}))_t + \alpha_3.D(\ln(K_{tic}))_t + \alpha_4.D(\ln(eeblv))_t + \alpha_5.resid01(-1) + \varepsilon_{2t}$$

Où $D(\ln(VA)t)$, $D(\ln(NL)t)$, $D(\ln(K_{htic})t)$, $D(\ln(K_{tic})t)$ et $D(\ln(eeblv)t)$, désignent respectivement la dérivée en différence première du logarithme népérien de la valeur ajoutée, du nombre de travailleur, du capital hors tic, du capital en tic et de l'espace emblavé. $\alpha = 1, \dots, 5$ représente les paramètres du modèle à étudier et ε_{2t} représente les erreurs de spécification et des variables qui ne sont pas prises en compte dans le modèle. Enfin, α_0 n'est que la constante du modèle. Les résultats d'estimation du modèle de court terme sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7 : Présentation des résultats d'estimation du modèle de court terme

variables	Coefficients	Std.Err	T-statistic	Proba
C	0.0808	0.0613	1.3178	0.201
D(ln(nl))	0.4822	0.3625	1.3300	0.1971
D(ln(ktic))	0.2182	0.0528	4.1273	0.0004*
D(ln(khtic))	0.0497	0.0620	0.8026	0.4308
D(ln(eeblv))	0.4732	0.2763	1.7128	0.1008
Resid01(-1)	-0.2777	0.1050	2.6430	0.0149*
<p>$R^2 = 0.68$ R^2 Ajusté = 0.60 Prob (F-statistic) = 0.000066 Durbin-Watson stat = 1.68 *seuil de significativité à 1% et 5%</p>				

De l'analyse du tableau 7, il ressort que l'écriture du modèle de court terme est justifiée. Car le coefficient de la force de rappel resid01 (-1) est négatif et significatif au seuil de 5%. De plus, sa valeur est comprise entre - 1 et 0. Par conséquent, la représentation du modèle à correction d'erreur est validée. Notre coefficient de force de rappel resid01= **-0.2777** implique qu'on arrive à ajuster 27,77% du déséquilibre entre le niveau désiré et effectif de la Valeur ajoutée (effet « feed-back »). En d'autres termes, un choc constaté au cours d'une année est entièrement résorbé au bout de $(1/0.219933)= 3,6$ années. Le temps d'ajustement est donc d'environ 3 ans et 6 mois.

Qualité de régression

De l'analyse du tableau 7, il ressort que le coefficient de détermination $R^2 = 0.68$ issue de l'estimation de la relation du court terme montre que l'ajustement de ce modèle est toujours bon. Par ailleurs, la probabilité (F-statistic) = 0,000066 indique que la régression est globalement significative au seuil de 5%.

Significativité des variables du modèle de court terme

Il s'agit de tester si chacune des variables figurant dans le modèle contribue significativement à l'explication de la variable endogène. C'est-à-dire si chacun de ces coefficients est significativement différent de zéro au sens de Student au seuil de 5%.

Il ressort du tableau 7 après estimation qu'à court terme seul la variable *ktic* est significative au seuil de 5%. Par conséquent les autres variables du modèle du court terme n'apportent pas d'information utile dans le cadre de notre étude.

2.2. Tests classiques sur le modèle de court terme

Une étude économétrique consiste non seulement à estimer des paramètres d'un modèle, mais aussi, à tester des hypothèses afin de valider le modèle économique théorique. Les paramètres estimés sont des variables aléatoires, ce ne sont pas des valeurs certaines, ils ne sont pas exactement identiques à la vraie valeur des paramètres. Il s'agit ici des tests statistiques habituels effectués sur des études économétriques.

- **Test de normalité de Jarque-Bera**

La valeur de la probabilité $prob = 0.74$ attachée à la statistique à cette étude est supérieure à 5%. Alors, les erreurs du modèle suivent une loi normale. (Annexe 2B.2)

- **Tests d'autocorrélation des erreurs de Breusch-Godfrey**

La valeur de probabilité 0.33 obtenue est supérieure à 5%. On accepte H_0 . Par conséquent les erreurs du modèle sont non corrélées. (Annexe 2B.3)

- **Test d'hétéroscédasticité de White**

La valeur de la probabilité obtenue 0.32 est supérieure à 5%. Nous pouvons conclure que les erreurs sont homoscedastiques. (Annexe 2B.4)

- **Test de stabilité**

Le test de cusum et de cusum carré montre qu'à court terme le modèle est structurellement et ponctuellement stable au seuil de 5%. (Annexe 2B.5 et 2B.6)

C) Analyse et interprétation des résultats

En nous inspirant des résultats d'estimation du modèle de long terme et de celui du court terme présentés dans les tableaux 7 et 8 précédents, il revient d'analyser ces résultats en nous référant dans la mesure du possible à la revue de littérature. Cela, afin de vérifier si notre étude théorique confirme ou infirme les études empiriques. Ce recours à la revue économique va permettre de savoir aussi, si la théorie économique est vérifiée ou non.

✓ **Interprétation des résultats d'estimation du modèle de long terme**

Les résultats du modèle de long terme consignés dans le tableau 7, nous exposent les variables explicatives de la valeur ajoutée. Il ressort des estimations que, ces variables expliquent une grande partie de la valeur ajoutée car le $R^2 = 0.90$. Il s'agit du nombre des travailleurs du centre songhai, du capital en tic, capital hors tic et de l'espace emblavé.

Le capital en tic a une influence significative sur la valeur ajoutée. En effet, une augmentation de 1% du capital en tic correspond à une hausse de 0,90 % de la valeur ajoutée. Ces résultats confirment bien les résultats d'autres auteurs à savoir Brynjolfsson et Hitt (1994), oliner et sichel (2002), Gordon (2000), Hachaoui et tarkhani (2004)...

De même le capital hors tic a une incidence positive et statistiquement significative sur la valeur ajoutée. Toute augmentation de 1% du capital hors tic entraîne une augmentation de 0.54% de la production totale (valeur ajoutée). D'après la revue de littérature, ces résultats sont en désaccord avec les travaux de Siroh (2002) sur le lien entre la croissance de la productivité multifactorielle et l'utilisation des TIC. La régression de Siroh (2002) contient comme variables explicatives la croissance du capital hors-TIC, la croissance des inputs intermédiaires et la croissance du facteur travail. Ses résultats montrent un lien non significatif entre la croissance du capital hors TIC et la croissance de la productivité multifactorielle. Mais, il conclue que ce type de capital n'a pas de particularité et que les externalités de réseaux qu'il pourrait engendrer sont négligeables.

De plus, l'espace emblavé a un impact positif et statistiquement significatif sur la valeur ajoutée du centre songhaï. Toute chose égale par ailleurs, toute augmentation de 1% d'espace emblavé entraîne une augmentation de 0.46% de la valeur ajoutée.

✓ **Interprétation des résultats du modèle de court terme**

Les résultats du modèle de court terme consignés dans le tableau 8, montrent qu'à court terme, les variables explicatives du modèle expliquent environ à 68 % le niveau de la valeur ajoutée ($R^2 = 0,68$) ; ce qui montre que la spécification est bonne. Par ailleurs, il révèle que l'influence de la plupart de nos variables explicatives à savoir le nombre de travailleur, le capital hors tic et l'espace emblavé ne sont pas significative au seuil de 5% Par conséquent, ces variables n'apportent pas d'information utiles sur la valeur ajoutée à court terme. Par contre, la variable ktic a une influence positive et significative car la probabilité qui lui est associée (0.0004) est inférieure à 5%. Toute augmentation de 1% du capital en tic entraîne une augmentation de 0.21% de la valeur ajoutée. Aussi, faut-il noter que la valeur négative et significative de la force de rappel (-0.2777) nous permet de confirmer l'existence d'une relation de long terme entre nos variables explicatives et la valeur ajoutée. Outre cela, la nature de la force de rappel nous permet de dire qu'en cas de déséquilibre à court terme, il peut être ajusté au bout de 3 ans et 6 mois.

Paragraphe 2 : Validation des hypothèses

Il s'agit ici, de vérifier à l'aide des résultats d'estimations des modèles de court terme et de long terme, si les hypothèses de départ à cette étude sont validées.

La première hypothèse est « Les matériels informatiques et les logiciels influencent positivement et significativement la production végétale du centre SONGHAI ». Ce qui signifie que le coefficient associé au capital en tic dans le modèle doit être positif et statistiquement significatif. Des résultats de nos estimations, on retient que le dynamisme de long terme ; ainsi que celui du court terme ont donné des coefficients positifs et significatifs à 5%; nous pouvons donc conclure que les résultats confirment notre première hypothèse.

La deuxième hypothèse suppose que « Le capital hors TIC influence positivement et significativement la production végétale ». D'après nos résultats issus des analyses, on conclut

que le capital hors TIC influence positivement et significativement la production végétale mais uniquement à long terme. Par conséquent notre deuxième hypothèse est vérifiée.

Paragraphe 3: Suggestions

Il est question ici après présentation et analyse de nos résultats, de faire des suggestions au centre agricole en général et au centre songhaï de Porto-Novo en particulier, pour asseoir une politique efficace, afin que cette politique soit capable de faire des TIC un levier du développement de la production végétale. D'après les résultats issus de nos estimations, on constate l'importance des investissements en Tic, et aussi de d'autres variables pour accroître la production végétale. Il est donc important de faire des suggestions à l'encontre des responsables en charge des productions végétales. Il est donc suggérer aux responsables de songhaï de :

- ✓ Contrôler les investissements en capital hors TIC et promouvoir ceux en capital TIC.
- ✓ Assurer une bonne vulgarisation des connaissances liées à la production végétale.
- ✓ Maitriser la main d'œuvre afin d'assurer un bon rendement.
- ✓ Ouvrir un centre informatique d'accord gratuit aux animateurs.
- ✓ Investir massivement dans les TIC pour sa participation dans la production végétale
- ✓ Former les agents du centre à une utilisation plus accru des TIC.

CONCLUSION

La présente recherche s'est fixée comme objectif d'analyser l'effet des TIC sur la production végétale du centre songhaï. Cette étude s'est réalisée sur la période de 1985 à 2015 avec des données en provenance des statistiques du centre songhaï de Porto-Novo. Les résultats obtenus nous ont montrés que le capital en TIC influence positivement et significativement la production végétale ; et que de même le capital hors Tic influence positivement et significativement la production végétale. Ces résultats confirment la validation de nos deux hypothèses.

L'influence de chaque variable sur la valeur ajoutée est plus forte et plus de variables explicatives du modèle expliquent les fluctuations de la valeur ajoutée dans les deux dynamiques à savoir court et long terme. Mieux, les tests statistiques effectués sur le modèle sont statistiquement satisfaisants à court terme. Certes, toutes les variables du modèle ne sont pas significatives ; c'est le cas du nombre des travailleurs en long terme qu'à court terme. Cette insuffisance présentée par la variable peut constituer une piste pour d'autres recherches dans ce domaine.

La présente étude souffre de quelques insuffisances tant au niveau de la spécification du modèle qu'au niveau de l'analyse quantitative des résultats. Pour les raisons d'orientations de recherche et aussi pour réduire le champ d'analyse, l'étude a occulté certaines variables dont l'influence est sans doute non négligeable sur la croissance.

En définitive, à la lumière des résultats obtenus de cette étude, il existe un effet positif des TIC sur la production végétale. Pour accentuer et faire des Tic un moteur de développement, il faut mettre en place des politiques de sensibilisation et de formation pour un meilleur rendement.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AGGERI F., FIXARI D. ET HATCHUEL A. L'innovation à l'INRA. Vers de nouveaux principes d'intégration du rapport science/innovation. Cahier n° 15, février 1998.

AGGERI F. ET HATCHUEL A. Ordres socio-économiques et polarisation de la recherche dans l'agriculture : pour une critique des rapports science/société. Sociologie du travail, 45, pp. 113-133, 2003.

BAGES R. Pratiques de l'informatique chez les agriculteurs et degrés d'appropriation.

BALDWIN. J, HARCHAOUI. T, « Croissance de la productivité au Canada », Statistique Canada, No 15-204-XIF, 2002

BALDWIN. J, GU. W, « La productivité multifactorielle au Canada : une évaluation de diverses méthodes d'estimation des services du capital », Statistique Canada, La Revue canadienne de la productivité, No 15-206-XIF, No. 009, Avril 2007

BALDWIN. J, GU. W, « Investissement et croissance de la productivité à long terme dans le secteur des entreprises au Canada, 1961 à 2002 », Statistique Canada, La Revue canadienne de la productivité, No 15-206-XIF, No. 006, Juin 2007

BESSIÈRES C., GIRAUD, C. ET RENAHY, N. Famille, travail, école et agriculture. Revue d'Études en Agriculture et Environnement, 88(3), pp. 5-19, 2008.

BRYNJOLFSSON. E, HITT. L, « Information Technology as a factor of production: The role of differences among firms », MIT Sloan School, August 1994

CANDAU J. ET RÉMY J. Sociabilités rurales. Les agriculteurs et les autres. Études Rurales, n° 183, pp. 83-100, 2009.

DONDEYNE V. Les technologies numériques de l'information et de la communication au service d'une agriculture durable ? Terminal, déc. 2010, pp. 20-38.

Ellis, F. (1992), Agricultural Policies in Developing Countries, Cambridge University Press, Cambridge.

FAO (2008). Système Mondial d'Information et d'Alerte Rapide sur l'Alimentation et l'Agriculture de la FAO. Programme Alimentaire Mondial. Marchés, prix, situation alimentaire et perspectives au Bénin, au Niger et au Nigeria. Rapport Spécial du 9 Avril 2008.

GORDON. R, « Does the New Economy Measure up to the great inventions of the past? », *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 14, No. 4, Automne 2004, pp. 49-74

GREENE. W, «Économétrie», Pearson Education France, 5e édition, 2005

HARCHAOUI. M, TARKHANI. F, « Qu'est-il advenu de la croissance économique et de la productivité au Canada à l'ère de l'information? », Série de documents de recherche sur l'analyse économique de Statistique Canada, No 11F0027MIF, Novembre 2004

JORGENSON. D, GALLOP. F, FRAUMENI. B, « Productivity and the U.S. Economic Growth», Harvard University Press, 1987

JORGENSON. D, GRILICHES. Z, « The Explanation of Productivity Change », *The review of Economic studies*, Vol. XXXIV (3), No. 99, July 1967

JORGENSON. D, STIROH. J « Raising the speed limit: U.S. Economic Growth in the Information Age», Federal Reserve Bank of New York, May 2000

NICAUD A. Quel bilan pour l'informatisation de nos campagnes ? *Économie Rurale*, n° 206, pp. 88-92, 1991

OLINER. S, SICHEL. D, « The Resurgence of Growth in the late 1990s: Is Information Technology the story? », Federal Reserve Board, February 2000

OLINER. S, SICHEL. D, « Information Technology and Productivity: Where are we now and where are we going? », Federal Reserve Board, May 10 2002

RIEU A.M. L'enjeu de l'informatique dans les rapports entre les sexes en agriculture.

SOLOW. R.M, « A Contribution to the Theory of Economic Growth », *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70, No.1, February 1956, pp. 65-94

SOLOW. R.M., «We'd better watch out », *New York Times*, July 12, 1987, p.36 STIROH, J. « Are ICT Spillovers Driving The New Economy », *The review of income and wealth*, Volume 48, Issue 1, Page 33-57, March 2002

STIROH, J. « Reassessing the impact of IT in the Production Function: A meta-analysis and sensitivity tests», Federal Reserve Bank of New York, November 2004

STIROH, J. « Investissement et croissance de la productivité étude inspirée de la théorie néoclassique et de la nouvelle théorie de la croissance», Programme des publications de recherche d'Industrie Canada, Document hors-série No. 24, Juin 2000

SCHREYER. P, « The Contribution of Information and Communication Technology to Output Growth: A Study of the G7 Countries », OECD Science, Technology and Industry Working Papers, OECD Publishing, 2000

TRIPLETT. J, « The Solow productivity paradox: what do computers do to productivity? », Canadian Journal of Economics, Vol. 32, No. 2, Avril 1999

ANNEXES

Annexe1 : Test de stationnarité d'ADF

Annexe1A : ADF en niveau

Ln(va)

Null Hypothesis: LNVA has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.451244	0.8874
Test critical values: 1% level	-3.670170	
5% level	-2.963972	
10% level	-2.621007	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNVA)

Method: Least Squares

Date: 10/26/16 Time: 18:42

Sample (adjusted): 1986 2015

Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNVA(-1)	-0.020613	0.045681	-0.451244	0.6553
C	0.463875	0.641116	0.723544	0.4753
R-squared	0.007220	Mean dependent var		0.176611
Adjusted R-squared	-0.028237	S.D. dependent var		0.409981
S.E. of regression	0.415729	Akaike info criterion		1.146774
Sum squared resid	4.839257	Schwarz criterion		1.240187
Log likelihood	-15.20161	Hannan-Quinn criter.		1.176658
F-statistic	0.203621	Durbin-Watson stat		2.551393
Prob(F-statistic)	0.655289			

ln(nl)

Null Hypothesis: LNNL has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.389783	0.1532

Test critical values:	1% level	-3.679322
	5% level	-2.967767
	10% level	-2.622989

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNNL)

Method: Least Squares

Date: 10/26/16 Time: 18:43

Sample (adjusted): 1987 2015

Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNNL(-1)	-0.160050	0.066973	-2.389783	0.0244
D(LNNL(-1))	-0.538118	0.154761	-3.477086	0.0018
C	0.520767	0.195287	2.666676	0.0130

R-squared	0.416072	Mean dependent var	0.040643
Adjusted R-squared	0.371155	S.D. dependent var	0.171352
S.E. of regression	0.135882	Akaike info criterion	-1.056369
Sum squared resid	0.480059	Schwarz criterion	-0.914925
Log likelihood	18.31735	Hannan-Quinn criter.	-1.012071
F-statistic	9.263030	Durbin-Watson stat	2.077323
Prob(F-statistic)	0.000918		

ln(ktic)

Null Hypothesis: LNKTIC has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.141834	0.6839
Test critical values:		
1% level	-3.699871	
5% level	-2.976263	
10% level	-2.627420	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNKTIC)

Method: Least Squares

Date: 10/26/16 Time: 18:44

Sample (adjusted): 1989 2015

Included observations: 27 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNKTIC(-1)	-0.178018	0.155905	-1.141834	0.2648
D(LNKTIC(-1))	-0.508351	0.178192	-2.852830	0.0088
C	2.435848	1.917561	1.270284	0.2162
R-squared	0.383356	Mean dependent var	0.170562	
Adjusted R-squared	0.331969	S.D. dependent var	1.228975	
S.E. of regression	1.004480	Akaike info criterion	2.951257	
Sum squared resid	24.21554	Schwarz criterion	3.095239	
Log likelihood	-36.84197	Hannan-Quinn criter.	2.994071	
F-statistic	7.460172	Durbin-Watson stat	2.180415	
Prob(F-statistic)	0.003023			

ln(khtic)

Null Hypothesis: LNKHTIC has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.114184	0.6964
Test critical values: 1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNKHTIC)

Method: Least Squares

Date: 10/26/16 Time: 18:45

Sample (adjusted): 1987 2015

Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNKHTIC(-1)	-0.111967	0.100492	-1.114184	0.2754
D(LNKHTIC(-1))	-0.616475	0.157071	-3.924806	0.0006
C	1.542345	1.185657	1.300836	0.2047
R-squared	0.457387	Mean dependent var	0.120916	
Adjusted R-squared	0.415648	S.D. dependent var	0.996948	
S.E. of regression	0.762096	Akaike info criterion	2.392209	
Sum squared resid	15.10055	Schwarz criterion	2.533654	
Log likelihood	-31.68703	Hannan-Quinn criter.	2.436508	

F-statistic 10.95815 Durbin-Watson stat 2.015864
 Prob(F-statistic) 0.000353

Ln(eeblv)

Null Hypothesis: LNEEBLV has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.259873	0.0234
Test critical values: 1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LNEEBLV)
 Method: Least Squares
 Date: 05/04/17 Time: 19:44
 Sample (adjusted): 1987 2015
 Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNEEBLV(-1)	-0.129622	0.039099	-3.315267	0.0027
D(LNEEBLV(-1))	-0.377448	0.156512	-2.411619	0.0232
C	1.350778	0.363407	3.716987	0.0010

R-squared	0.330696	Mean dependent var	0.124977
Adjusted R-squared	0.279211	S.D. dependent var	0.237676
S.E. of regression	0.201785	Akaike info criterion	-0.265526
Sum squared resid	1.058652	Schwarz criterion	-0.124081
Log likelihood	6.850123	Hannan-Quinn criter.	-0.221227
F-statistic	6.423148	Durbin-Watson stat	1.876376
Prob(F-statistic)	0.005409		

Annexe 1B : ADF en différence première

Ln(va)

Null Hypothesis: D(LNVA) has a unit root
 Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.117151	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNVA,2)

Method: Least Squares

Date: 10/26/16 Time: 18:30

Sample (adjusted): 1987 2015

Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNVA(-1))	-1.300056	0.182665	-7.117151	0.0000
C	0.222733	0.081719	2.725584	0.0111
R-squared	0.652303	Mean dependent var	-0.011293	
Adjusted R-squared	0.639425	S.D. dependent var	0.670922	
S.E. of regression	0.402874	Akaike info criterion	1.086088	
Sum squared resid	4.382310	Schwarz criterion	1.180385	
Log likelihood	-13.74828	Hannan-Quinn criter.	1.115621	
F-statistic	50.65384	Durbin-Watson stat	2.112985	
Prob(F-statistic)	0.000000			

ln(nl)

Null Hypothesis: D(LNNL) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.270695	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNNL,2)

Method: Least Squares
Date: 10/26/16 Time: 18:32
Sample (adjusted): 1987 2015
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNNL(-1))	-1.553534	0.167575	-9.270695	0.0000
C	0.058133	0.027853	2.087107	0.0464
R-squared	0.760947	Mean dependent var		0.009047
Adjusted R-squared	0.752093	S.D. dependent var		0.295760
S.E. of regression	0.147260	Akaike info criterion		-0.926766
Sum squared resid	0.585507	Schwarz criterion		-0.832469
Log likelihood	15.43810	Hannan-Quinn criter.		-0.897233
F-statistic	85.94579	Durbin-Watson stat		1.964826
Prob(F-statistic)	0.000000			

ln(ktic)

Null Hypothesis: D(LNK TIC) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.832566	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.699871	
5% level	-2.976263	
10% level	-2.627420	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNK TIC,2)
Method: Least Squares
Date: 10/26/16 Time: 18:31
Sample (adjusted): 1989 2015
Included observations: 27 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNK TIC(-1))	-1.594973	0.162213	-9.832566	0.0000
C	0.257632	0.195927	1.314939	0.2005
R-squared	0.794542	Mean dependent var		0.024219
Adjusted R-squared	0.786324	S.D. dependent var		2.186181
S.E. of regression	1.010565	Akaike info criterion		2.930083
Sum squared resid	25.53104	Schwarz criterion		3.026071

**EFFET DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION SUR LA
PRODUCTION VEGETALE AU BENIN : CAS DU CENTRE SONGHAI**

Log likelihood	-37.55612	Hannan-Quinn criter.	2.958626
F-statistic	96.67935	Durbin-Watson stat	2.281389
Prob(F-statistic)	0.000000		

ln(khtic)

Null Hypothesis: D(LNKHTIC) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-11.24094	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNKHTIC,2)

Method: Least Squares

Date: 10/26/16 Time: 18:33

Sample (adjusted): 1987 2015

Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNKHTIC(-1))	-1.674212	0.148939	-11.24094	0.0000
C	0.231026	0.144215	1.601955	0.1208
R-squared	0.823942	Mean dependent var	-0.042401	
Adjusted R-squared	0.817422	S.D. dependent var	1.791505	
S.E. of regression	0.765496	Akaike info criterion	2.369885	
Sum squared resid	15.82155	Schwarz criterion	2.464182	
Log likelihood	-32.36334	Hannan-Quinn criter.	2.399418	
F-statistic	126.3588	Durbin-Watson stat	2.033732	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Ln(eeblv)

Null Hypothesis: D(LNEEBLV) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.265478	0.0137

Test critical values:	1% level	-3.689194
	5% level	-2.971853
	10% level	-2.625121

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNEEBLV,2)

Method: Least Squares

Date: 05/04/17 Time: 19:45

Sample (adjusted): 1988 2015

Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNEEBLV(-1))	-0.923959	0.259855	-3.555667	0.0015
D(LNEEBLV(-1),2)	-0.334378	0.158714	-2.106792	0.0453
C	0.097566	0.053910	1.809776	0.0824
R-squared	0.729920	Mean dependent var	-0.013270	
Adjusted R-squared	0.708314	S.D. dependent var	0.391778	
S.E. of regression	0.211592	Akaike info criterion	-0.167361	
Sum squared resid	1.119275	Schwarz criterion	-0.024624	
Log likelihood	5.343048	Hannan-Quinn criter.	-0.123725	
F-statistic	33.78258	Durbin-Watson stat	2.165728	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Annexe 2 : Estimations du modèle à correction d'erreur d'Engel-Granger

Annexe 2A : Estimation du modèle de long terme (mco) et quelques tests

1) mco

Dependent Variable: LNVA

Method: Least Squares

Date: 05/04/17 Time: 19:19

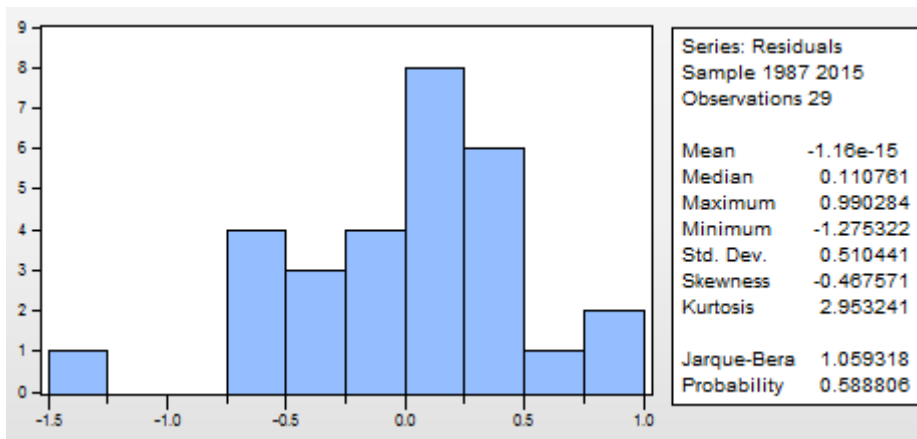
Sample (adjusted): 1987 2015

Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.887264	1.000327	0.886974	0.3839
LNKTIC	0.903801	0.304775	1.700590	0.0014
LNKHTIC	0.547453	0.132570	1.338562	0.0293
LNNL	0.201870	0.656372	1.709199	0.1003
LNEEBLV	0.461152	0.411347	3.552113	0.0016

R-squared	0.908006	Mean dependent var	14.18828
Adjusted R-squared	0.892674	S.D. dependent var	1.682929
S.E. of regression	0.551340	Akaike info criterion	1.802654
Sum squared resid	7.295412	Schwarz criterion	2.038395
Log likelihood	-21.13849	Hannan-Quinn criter.	1.876485
F-statistic	59.22156	Durbin-Watson stat	1.629607
Prob(F-statistic)	0.000000		

2) Test de normalité de Jarque-Bera



3) Test d'autocorrélation des erreurs de Breusch-Godfrey

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	17.24567	Prob. F(1,23)	0.5904
Obs*R-squared	12.42679	Prob. Chi-Square(1)	0.5804

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 05/04/17 Time: 19:50

Sample: 1987 2015

Included observations: 29

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.030549	0.772516	0.039545	0.9688
LNKTIC	0.073596	0.120828	0.609098	0.5484
LNKHTIC	0.046942	0.102997	0.455767	0.6528
LNNL	0.760454	0.538933	1.411036	0.1716
LNEEBLV	-0.406105	0.332366	-1.221860	0.2341
RESID(-1)	0.711207	0.171260	4.152791	0.0004

R-squared	0.428510	Mean dependent var	-1.16E-15
Adjusted R-squared	0.304273	S.D. dependent var	0.510441
S.E. of regression	0.425760	Akaike info criterion	1.312112
Sum squared resid	4.169255	Schwarz criterion	1.595000
Log likelihood	-13.02562	Hannan-Quinn criter.	1.400709
F-statistic	3.449134	Durbin-Watson stat	1.933527
Prob(F-statistic)	0.018000		

4) Test d'hétéroscédasticité de White

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.595109	Prob. F(4,24)	0.6696
Obs*R-squared	2.616811	Prob. Chi-Square(4)	0.6238
Scaled explained SS	1.750349	Prob. Chi-Square(4)	0.7816

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 05/04/17 Time: 19:49

Sample: 1987 2015

Included observations: 29

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.272378	0.351416	0.775088	0.4459
LNKTIC^2	0.005176	0.004268	1.212706	0.2370
LNKHTIC^2	0.001695	0.003749	0.452234	0.6552
LNNL^2	-0.053033	0.079756	-0.664947	0.5124
LNEEBLV^2	-0.007077	0.015882	-0.445626	0.6599

R-squared	0.090235	Mean dependent var	0.251566
Adjusted R-squared	-0.061393	S.D. dependent var	0.357808
S.E. of regression	0.368627	Akaike info criterion	0.997525
Sum squared resid	3.261269	Schwarz criterion	1.233266
Log likelihood	-9.464116	Hannan-Quinn criter.	1.071356
F-statistic	0.595109	Durbin-Watson stat	1.685704
Prob(F-statistic)	0.669581		

Annexe 2B : Estimation du modèle de court terme et quelques tests

1) Mco

Dependent Variable: D(LNVA)

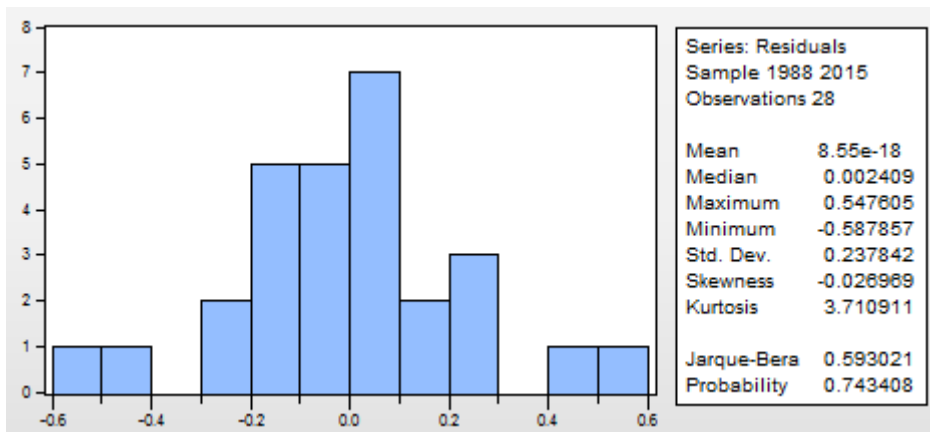
Method: Least Squares

Date: 05/04/17 Time: 19:57
 Sample (adjusted): 1988 2015
 Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.080860	0.061359	1.317821	0.2011
D(LNKHTIC)	0.218260	0.052881	4.127343	0.0004
D(LNKHTIC)	0.049799	0.062046	0.802613	0.4308
D(LNNL)	0.482238	0.362558	1.330099	0.1971
D(LNEEBLV)	0.473295	0.276315	1.712882	0.1008
RESID01(-1)	-0.277774	0.105097	2.643025	0.0149

R-squared	0.681212	Mean dependent var	0.162728
Adjusted R-squared	0.608760	S.D. dependent var	0.421247
S.E. of regression	0.263487	Akaike info criterion	0.357780
Sum squared resid	1.527353	Schwarz criterion	0.643253
Log likelihood	0.991076	Hannan-Quinn criter.	0.445052
F-statistic	9.402267	Durbin-Watson stat	1.681068
Prob(F-statistic)	0.000066		

2) Test de normalité de Jarque-Bera



3) Test d'autocorrélation des erreurs de Breusch-Godfrey

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.973666	Prob. F(1,21)	0.3350
Obs*R-squared	1.240697	Prob. Chi-Square(1)	0.2653

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID
 Method: Least Squares
 Date: 05/04/17 Time: 19:59
 Sample: 1988 2015

Included observations: 28

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.004503	0.061565	-0.073148	0.9424
D(LNKHTIC)	0.027999	0.060041	0.466335	0.6458
D(LNKHTIC)	0.003402	0.062179	0.054716	0.9569
D(LNNL)	-0.034274	0.364434	-0.094047	0.9260
D(LNEEBLV)	-0.000904	0.276482	-0.003269	0.9974
RESID01(-1)	-0.064626	0.123887	-0.521654	0.6074
RESID(-1)	0.283584	0.287393	0.986745	0.3350
R-squared	0.044311	Mean dependent var	8.55E-18	
Adjusted R-squared	-0.228744	S.D. dependent var	0.237842	
S.E. of regression	0.263644	Akaike info criterion	0.383887	
Sum squared resid	1.459675	Schwarz criterion	0.716938	
Log likelihood	1.625588	Hannan-Quinn criter.	0.485704	
F-statistic	0.162278	Durbin-Watson stat	1.991890	
Prob(F-statistic)	0.984073			

4) Test d'hétéroscédasticité de White

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.239249	Prob. F(5,22)	0.3247
Obs*R-squared	6.153120	Prob. Chi-Square(5)	0.2916
Scaled explained SS	5.148846	Prob. Chi-Square(5)	0.3980

Test Equation:

Dependent Variable: RESID²

Method: Least Squares

Date: 05/04/17 Time: 20:00

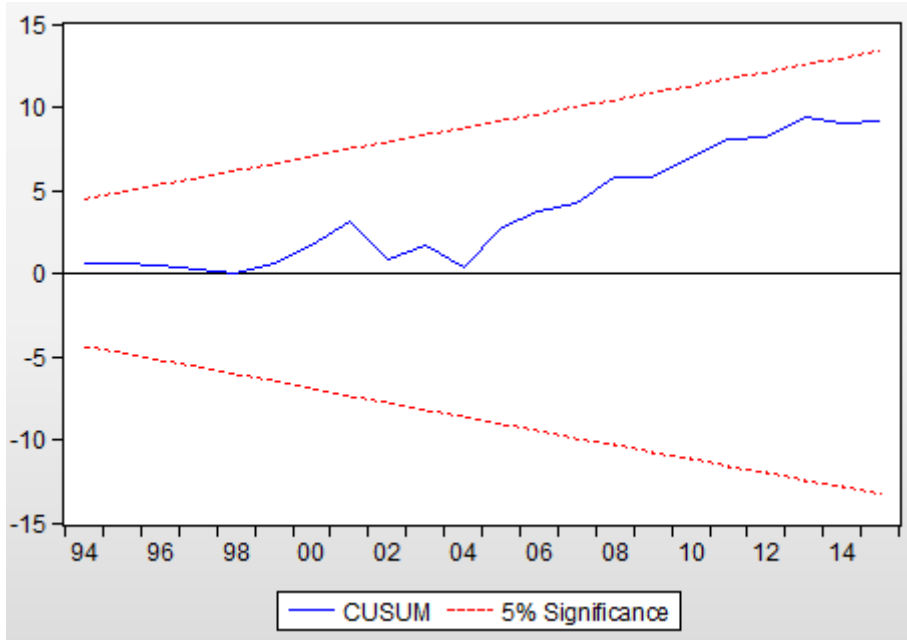
Sample: 1988 2015

Included observations: 28

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.044361	0.028557	1.553415	0.1346
(D(LNKHTIC)) ²	0.008160	0.005812	1.404189	0.1742
(D(LNKHTIC)) ²	0.017830	0.010769	1.655680	0.1120
(D(LNNL)) ²	-0.625484	0.491647	-1.272221	0.2166
(D(LNEEBLV)) ²	-0.091276	0.177246	-0.514967	0.6117
RESID01(-1) ²	0.024151	0.052521	0.459836	0.6501
R-squared	0.219754	Mean dependent var	0.054548	
Adjusted R-squared	0.042426	S.D. dependent var	0.091461	
S.E. of regression	0.089500	Akaike info criterion	-1.801750	
Sum squared resid	0.176225	Schwarz criterion	-1.516277	

Log likelihood	31.22449	Hannan-Quinn criter.	-1.714478
F-statistic	1.239249	Durbin-Watson stat	2.682411
Prob(F-statistic)	0.324689		

5) Test de cusum



6) Test de cusum carré

