



Munich Personal RePEc Archive

## **Education, malaria and ITNs in sub-Saharan Africa**

Kodila-Tedika, Oasis

University of Kinshasa

12 May 2014

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/55913/>

MPRA Paper No. 55913, posted 15 May 2014 06:13 UTC

# Education, paludisme et moustiquaires imprégnées d'insecticide en Afrique sub-saharienne

Oasis Kodila-Tedika<sup>1</sup>

Département d'Economie, Université de Kinshasa, B.P. 832 KIN XI,  
Kinshasa, République Démocratique du Congo.

Email: oasiskodila@yahoo.fr

**Abstract** This article explores the relationship between the cover of *insecticide-treated mosquito net* and some indicators of education. The analysis is based on a panel sample of 41 countries of sub-Saharan African over the period 2001-2006. Our results suggest that cover of *insecticide-treated mosquito net* positively affect the indicators of education.

Cet article s'intéresse à la relation entre la couverture en moustiquaires imprégnées d'insecticide et quelques indicateurs d'éducation. L'étude est réalisée en panel à partir d'un échantillon de 41 pays d'Afrique sub-saharienne sur la période de 2001 à 2006. Nos résultats suggèrent qu'en général l'augmentation de la couverture en moustiquaire affecte positivement les indicateurs d'éducation considérés.

**Keys-words** : Education, Paludisme, Moustiquaire, Afrique sub-saharienne

---

<sup>1</sup> Je remercie Albert Tcheta-Bampa pour ses commentaires ; je reste cependant responsable de toutes les imperfections de cet article.

## 1 Introduction

Chaque année, 500 millions de cas de paludisme sont relevés dans le monde. Or, le paludisme est une maladie mortelle, et même la maladie infectieuse parasitaire la plus importante au monde, et est une cause majeure de morbidité et de mortalité dans de nombreux pays en développement (Conly, 1972; McCarthy et al, 2000; Sachs, 2002). Elle provoque plus d'un million de décès par an en Afrique. Elle a un effet négatif sur la productivité des travailleurs, le niveau de scolarité, la croissance démographique, de l'épargne et de l'investissement (Sachs et Malaney, 2002; Barreca, 2010; Bleakley, 2010a; Percoco, 2011). Des études empiriques ne cessent de le confirmer. Le paludisme a un effet négatif statistiquement significatif sur le revenu national par habitant (par exemple, McCarthy et al, 2000; Gallup et Sachs, 2001). Les ordres de grandeurs en termes chiffrés de ces deux dernières études ont été récemment confirmés par Datta et Reimer (2013) : une hausse de 1% du nombre de cas de paludisme par million réduit le revenu par habitant de 0,01%. Pour Bhattacharyya (2009), par exemple, le sous-développement même de l'Afrique tiendrait plus au paludisme qu'aux institutions ou son passé historique. On peut donc imaginer le futur si ce continent abrite environ 80% des personnes atteintes de paludisme<sup>2</sup>. Et pourtant, l'Afrique a besoin de cette croissance pour faire face à cette maladie : une hausse de 1% du revenu par habitant diminue le nombre de cas de paludisme par million de plus de 1% (Datta et Reimer, 2013). En effet, la croissance économique pourrait réduire le paludisme en générant davantage des ressources pour la prévention du paludisme (Gallup et Sachs, 2001). Parce que les coûts directs de prévention et de traitement du paludisme sont importants (Chima et al., 2003), l'Afrique moyenne ne peut qu'éprouver plus de difficultés.

Le paludisme est identifié aussi comme un frein au développement, via le canal du capital humain. Une littérature importante dans le domaine médical identifie clairement les impacts cognitifs de cette maladie sur les performances et l'apprentissage de l'enfant (Holding et Snow, 2001 ; Kihara et al., 2006 ; Jukes et al., 2006 ; Fernando et al., 2006). D'autres études ont exploré le lien entre le paludisme et l'éducation au travers d'autres canaux. En 1950, McDonald stigmatisait les

---

<sup>2</sup>AMREF, "Malaria," <http://www.amref.org/what-we-do/fight-disease/malaria/>.

conséquences du paludisme sur l'absentéisme scolaire. Quelques études récentes ont remis sur la surface cette conclusion. Leighton et Foster (1993) concluent qu'au Kenya les enfants scolarisés dans le primaire manqueraient 20 journées d'école par élève par an et 3 à 12 journées au Nigéria. Broker et al. (2000) ont produit des résultats qui considèrent que les estimations de Leighton et Foster comme étant la limite inférieure de ce qui se passe réellement. En des termes différents, le coût est très important. Thuilliez (2009) conclut qu'il y a un fort lien entre les performances des enfants dans le primaire et l'indice de paludisme à *P.falciparum*.

C'est à ce niveau que l'intérêt de cette étude naît. Il s'agit en réalité d'une continuation des travaux cités dans le paragraphe précédent. Nous étudions le lien entre l'éducation et le paludisme. L'innovation par rapport aux devanciers cités ci-dessus est la prise en compte d'une gamme d'indicateur qui va au-delà du niveau primaire. Nous considérons en effet les indicateurs couvrant tous les cycles d'étude, c'est-à-dire allant de l'école primaire à l'école universitaire, en passant par le cycle secondaire. Qui plus est, nous ajoutons à ces indicateurs un indicateur de l'éducation créé à partir de l'analyse en composante principale. Mais la particularité la plus importante de cette étude est la variable d'intérêt : la moustiquaire imprégnée d'insecticide. Au lieu de considérer directement le paludisme, nous considérons une relation indirecte. En effet, les experts en santé publique et les autorités publiques admettent depuis longtemps que la prévention par l'utilisation généralisée de moustiquaires imprégnées d'insecticides (ci-après MII) est le moyen le plus efficace pour prévenir et contrôler le paludisme. La relation est de type inversé entre les deux variables : plus les moustiquaires imprégnées d'insecticides augmentent, moins il y a le paludisme. On doit donc par hypothèse trouver une relation entre les MII et l'éducation. En des termes différents, soigner le paludisme conduit toute chose restant égal par ailleurs à une augmentation de l'éducation.

La section suivante revient sur la relation attendue entre éducation et moustiquaires. La section 3 décrit les données et la procédure d'estimation utilisée dans cette étude. La section 4 présente les résultats des régressions en panel. Dans la dernière section, nous discutons les implications de ces résultats.

## Motivation théorique

L'hypothèse soutenue dans ce travail est assez intuitive : les MII peuvent aider à améliorer l'éducation en Afrique. Nous écrivons à la suite de Datta et Reimer (2013)<sup>3</sup> une fonction d'utilité ( $u$ ) qui est fonction de la consommation ( $c$ ) et de l'état de santé dans le ménage, mesuré dans le cas de cette étude par le paludisme ( $m$ ).

$$U = u(c, m) \quad (1)$$

A partir des dérivées, on peut déduire la forme de relation liant ces différents éléments :  $u_c > 0, u_m < 0, u_{cc} < 0, u_{mm} > 0$ . Littéralement, l'utilité monte avec la consommation et décroît avec le taux de croissance de celle-ci. On constate la situation inversée pour le paludisme : l'utilité diminue quand le paludisme augmente. La contrainte budgétaire se présente comme suit :

$$c + pi = y \quad (2)$$

Où  $i$  est l'investissement privé dans le traitement et dans la prévention du paludisme,  $p$  est le rapport du prix de  $i$  (ou du bien  $i$ ), un indice de prix pour les autres marchandises ou biens ( $c$ ), et  $y$  est la quantité disponible à dépenser.

La fonction d'éducation à la Thuilliez (2009) est donnée par l'équation suivante :

$$E = E(m, R, X) \quad (3)$$

Où  $E$  est l'éducation,  $R$  ressources de l'Etat et  $X$  toutes autres variables susceptibles d'affecter l'éducation. Et  $f_R > 0, f_{RR}, f_u < 0, f_m < 0$  et  $f_m > 0$ . La détermination de  $m$  est donnée par l'équation suivante où  $i$  traduit l'investissement pour la prévention et/ou le traitement du paludisme et  $z$  est un vecteur considérant tous les autres facteurs affectant le paludisme comme la géographie, la démographie, etc.

$$m = m(i, z) \quad (4)$$

---

<sup>3</sup> En réalité, la modélisation de cette section doit essentiellement à leur modèle.

Le paludisme baisse avec l'augmentation de l'investissement ( $m_i > 0$ ). On peut insérer (4) dans (2), ce qui donne l'expression suivante :

$$C = f(m(i, z), R, Z) - pi \quad (5)$$

On peut donc écrire la fonction objective en combinant (4) et (5) dans (1)

$$Max_i u(f(m(i, z), R, Z) - pi, m(i, Z)) \quad (6)$$

La condition du premier ordre est donnée par

$$\frac{\partial U}{\partial C} \left[ \frac{\partial f}{\partial m} \frac{\partial m}{\partial i} - p \right] + \frac{\partial U}{\partial m} \left[ \frac{\partial m}{\partial i} \right] = 0 \quad (7)$$

En réarrangeant cette expression, nous obtenons *in fine*

$$\frac{\partial f}{\partial m} \frac{\partial m}{\partial i} + \frac{\frac{\partial u}{\partial m}}{\frac{\partial u}{\partial C} \left[ \frac{\partial m}{\partial i} \right]} = p, \text{ avec } \frac{\partial f}{\partial m}, \frac{\partial m}{\partial i}, \frac{\partial U}{\partial m} < 0 \text{ et } \frac{\partial U}{\partial C} > 0 \quad (8)$$

Avec (8), nous égalisons le bénéfice marginal de l'investissement à la prévention et/ou traitement au cout marginal. La première partie gauche, qui est positive, indique le gain lié à l'investissement. L'autre partie indique, quant à elle, le gain lié à l'investissement dans la prévention et/ou traitement.

$$\frac{\partial E}{\partial m} = \frac{\partial f(m, R, Z)}{\partial m} < 0 \quad (9)$$

L'idée traduite par cette expression est assez simple : la maladie en soit handicapé l'enfant à aller à l'école via son effet sur la santé : plus les enfants sont malades du paludisme, moins ils peuvent aller à l'école. Dès lors que cette maladie recule, on devrait constater une augmentation de la demande l'éducation.

## Méthode d'estimation

### *Variables à estimer et variable d'intérêt*

Etant donnée l'hypothèse émise dans cette étude, nous utilisons multiples indicateurs de l'éducation pour considérer à la fois tant la dimension quantitative que qualitative

de celle-ci. Nous considérons donc à cet effet quatre indicateurs usuels tant dans la recherche que dans la pratique du développement. Autrement dit, ces indicateurs servent notamment des bases pour des comparaisons internationales et l'orientation des politiques nationales en matière d'éducation. Nous utilisons d'abord le taux d'inscription au primaire, au secondaire et à l'université d'une part et le taux d'achèvement dans le primaire d'autre part.

Les trois premiers indicateurs, quantitatifs essentiellement, estiment les taux d'inscription total, sans tenir compte de l'âge, de la population du groupe d'âge correspondant officiellement au niveau de formation indiqué. L'enseignement supérieur, que ce soit pour une qualification en recherche avancée ou non, nécessite en principe au minimum d'avoir achevé avec succès le cycle secondaire. Comme c'est le cas aussi entre le cycle secondaire et primaire. Ce qui semble établir une relation entre ces différents indicateurs.

Le quatrième indicateur est qualitatif. En effet, l'éducation a aussi comme objectif de développer des capacités cognitives des éduqués. Et récemment, la recherche s'est focalisé fortement sur la considération qualitative (exemples Hanushek and Woessmann, 2008 ; Rindermann, Sailer and Thompson, 2009 ; Lynn and Vanhanen, 2012; Kodila-Tedika, 2013a,b ; Kalonda-Kanyama and Kodila-Tedika, 2012). L'indicateur qualitatif utilisé ici estime le pourcentage d'élèves ayant achevé la dernière année du cycle primaire. Il représente le nombre total d'élèves inscrits en dernière année du primaire, moins le nombre d'élèves redoublant cette année, divisé par le nombre total d'élèves ayant atteint l'âge officiel de la dernière année de primaire. Ces quatre indicateurs, par ailleurs, possèdent en commun la même source de provenance dans le cas de cette étude, c'est-à-dire *Word Development Indicator* de la Banque mondiale.

Enfin, nous introduisons un cinquième indicateur combinant les quatre indicateurs précédents. Cette façon de procéder nous permet de créer un indicateur prenant en compte les qualités relatives à chacune de dimensions liées au quantitatif et au qualitatif. Nous utilisons l'analyse factorielle en composante principale. Il paraît de

toute évidence que c'est le premier facteur latent qui a le plus de saturation. Nous l'appelons dans la suite *educ*, comme pour dire éducation. L'annexe 1 présente l'estimation de cette nouvelle variable introduite.

La variable d'intérêt est les moustiquaires imprégnées d'insecticides (MII). Cette solution au paludisme fait unanimité. Les fonds d'origine internationale consacrés à la lutte antipaludique ont fortement augmenté au cours de la dernière décennie. Selon les chiffres de l'OMS<sup>4</sup>, c'est en 2009 que les dépenses ont atteint le montant le plus élevé jamais observé avec un total de 1,5 milliard US\$, mais les nouveaux engagements en faveur de la lutte antipaludique ont visiblement stagné en 2010, avec un montant de 1,8 milliard US\$. Les pays dont la population exposée au risque est peu nombreuse continuent à recevoir davantage de fonds par personne exposée au risque que les pays plus fortement peuplés. Les sommes consacrées au paludisme, pour importantes qu'elles soient, restent insuffisantes au regard des ressources nécessaires pour combattre la maladie, lesquelles sont évaluées à plus de 6 milliards US\$ pour l'année 2010.

Ce financement accru, selon la même source, a permis des progrès considérables dans l'accessibilité des MII au cours des trois dernières années. Fin 2010, environ 289 millions de MII ont été fournies à l'Afrique subsaharienne (ASS), un nombre suffisant pour couvrir 76 % des 765 millions de personnes exposées au risque de paludisme. On estime qu'au milieu de l'année 2010, 42 % des ménages africains étaient en possession d'une MII et que 35 % des enfants dormaient sous une telle moustiquaire (graphique 1 1).

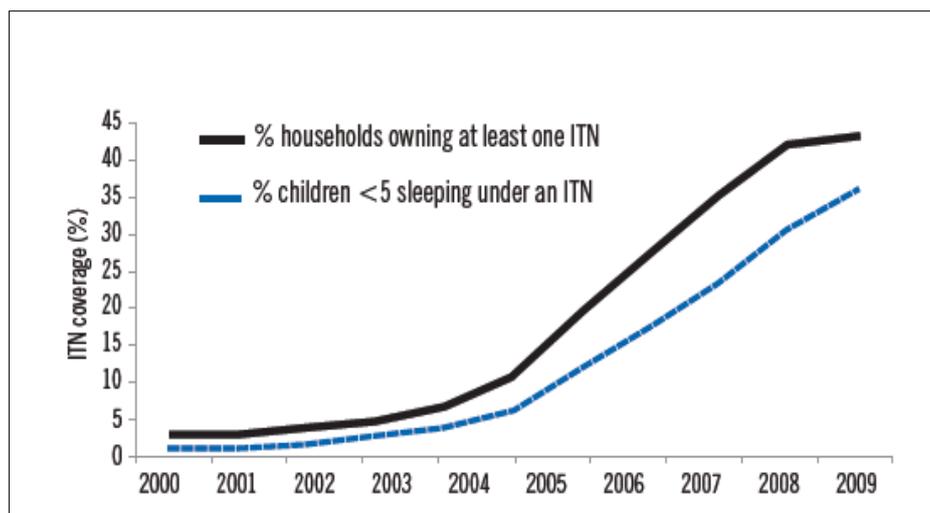
Mais, le pourcentage d'enfants utilisant une MII est encore inférieur au chiffre de 80% préconisé par l'Assemblée mondiale de la Santé, en partie du fait que, jusqu'à fin 2009, il y avait encore peu de possesseurs de MII dans certains des plus grands pays d'Afrique. Les faibles taux d'utilisation relevés par certaines enquêtes s'expliquent principalement par le nombre insuffisant de moustiquaires pour équiper tous les membres d'un ménage; les résultats des enquêtes indiquent que la plupart (80%) des MII disponibles sont utilisées.

---

<sup>4</sup> Elle est la principale source d'information relative aux données sur MII.

De façon générale, on a estimé que 41% de ménages possèdent un ITN en 2009, atteignant 42% de 2010. Ce qui représente une augmentation substantielle de 27% par rapport aux estimations de 2007. Dans 19 pays la proportion de ménages possédant un ITN atteindrait plus de 50% en 2010. Et la proportion d'enfants dormant sous un filet en 2010 s'élèverait à 35%, comparé à 17% de 2007 (figure 1).

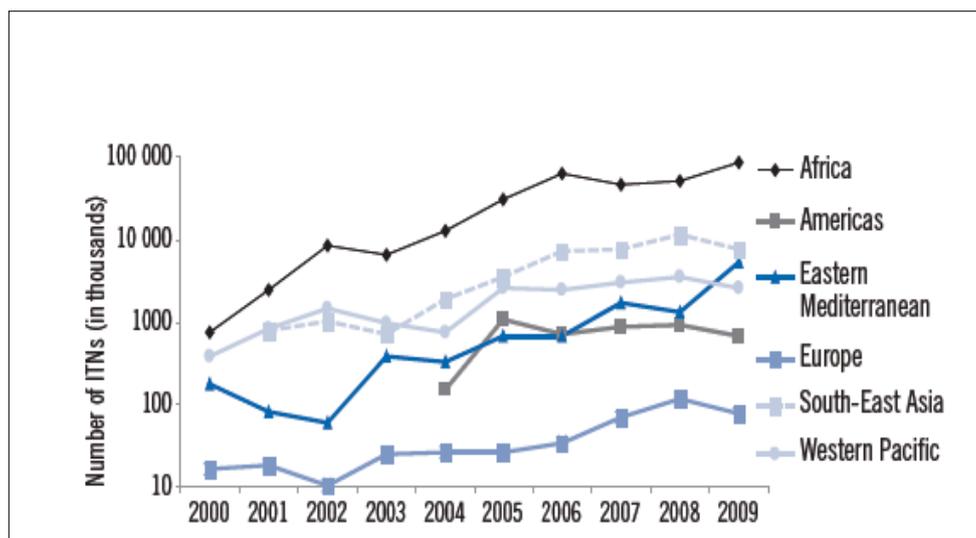
**Figure 1. Tendence de la couverture de MII en ASS**



Source: WHO (2010)

Le graphique suivant établit clairement que c'est en Afrique où le nombre de MII est fortement distribué au monde. En deuxième position, c'est l'Asie du Sud-Est qui enregistre le nombre le plus important de MII distribués au monde. L'écart reste cependant assez important avec la région occupant la première position. L'évolution de la situation de l'Asie de l'Est semble parallèle avec celle du Pacifique. C'est en Europe et en Amérique qu'il y a moins de MII distribués. Hormis l'Afrique et l'Est de la région méditerranéenne, la courbe de la distribution de MII semble devenir concave. Notons, du reste, que cette distribution est faite par les programmes nationaux de lutte contre le paludisme.

**Figure 2. Distribution de MII dans différentes régions de la planète**

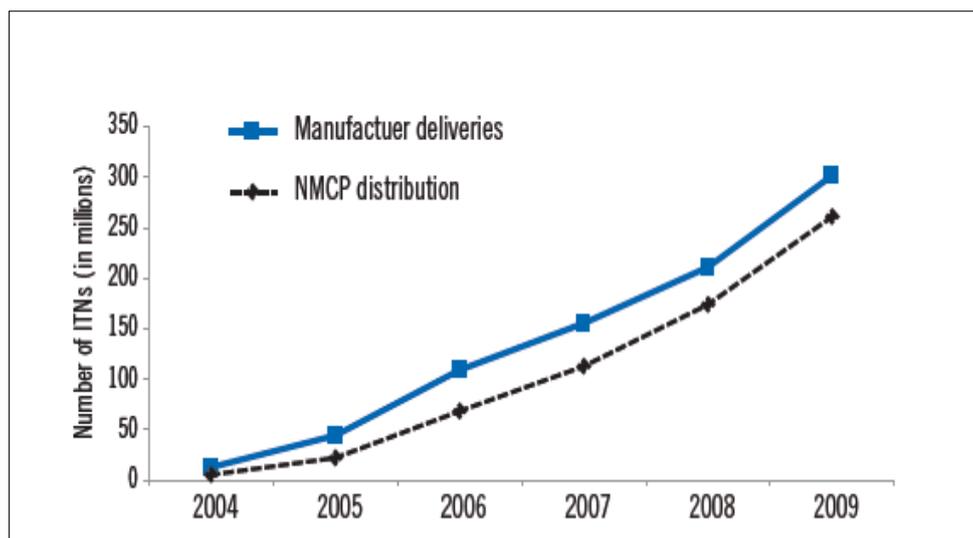


Source: WHO (2010)

Le nombre de MII fournis par des fabricants a augmenté de 5.6 millions à 88.5 millions entre 2004 et 2009 en ASS (de 5.4 millions à 78.5 millions dans les pays de la région africaine d'OMS, qui n'inclut pas la Djibouti, la Somalie et le Soudan). Dans les trois premiers quarts de 2010, plus de 106 millions de MII ont été livrés. Ainsi, en moins de trois ans entre 2008 et 2010, un total cumulé de 254 millions de MII ont été fournis en ASS, assez pour couvrir 66% de 765 millions de personnes en danger (soit 2 personnes dormant sous la MII).

Plus de 50% de MII livrés entre 2008 et 2010 ont été livrés dans sept pays (République démocratique du Congo, Ethiopie, Kenya, Nigéria, Soudan, Ouganda et République unie de la Tanzanie) qui comptent 56% de la population en danger en ASS. Ce tableau est présenté dans le graphique 3.

**Figure 3. Nombre cumulé de MII distribué en ASS**



Source: WHO (2010)

La sous-section suivante présente maintenant les variables de contrôle.

### *Variables de contrôle*

Considérer une régression sans variables de contrôle augmente dans les régressions le risque d'un éventuel biais d'omission, ce qui tend à conduire à des relations non solides et véritablement non conséquentes. Nous introduisons donc un vecteur de variables de contrôle. Ce vecteur est constitué de l'épargne nationale, de la gouvernance, de l'ouverture ou commerce, de l'investissement direct étranger et de la croissance démographique.

La variable de l'épargne nationale est mesurée à partir de l'indicateur de l'épargne nationale en pourcentage du PIB. Elle provient de la base de données de la Banque mondiale *World Development Indicator*. Cet indicateur fournit l'indication si véritablement les moyens dont disposent les pays peuvent être déterminants dans le capital humain. La croissance démographique et l'afflux des investissements directs étrangers proviennent aussi de *World Development Indicator*. Les données au commerce proviennent de Penn World Table 6.2. Le commerce est capté par le ratio des exportations augmentées des importations sur le PIB agrégé. Dans le cas d'espèce, la croissance démographique est une mesure de la pression sur le capital humain. Généralement dans la littérature, l'effet de l'éducation sur la croissance est considéré à la fois comme direct et indirect. De manière indirecte, l'effet de ce dernier passera par

le stock que le pays constitue (e.g. Lucas, 1988 ; Azariadis et Drazen, 1990 ; Cohen, 1996) pour le transfert technologique ou la diffusion des connaissances. S'il en est ainsi, on peut supposer que le commerce et/ou les IDE peuvent être indispensables à l'amélioration de l'éducation dans un pays.

L'effet de la gouvernance reste principal sur l'éducation, parce qu'il canalise efficacement les dépenses de l'éducation, offre un système éducatif de meilleure qualité. Nous mesurons la gouvernance par l'indice composite de la Fondation Mo Ibrahim. Cet indicateur compile 86 indicateurs regroupés en 14 sous-catégories et quatre catégories (sécurité et souveraineté de droit, participation et droits de l'homme, développement économique durable et développement humain) qui évaluent la prestation effective de biens et services publics délivrés aux citoyens africains. L'Indice Ibrahim constitue le recueil le plus complet de données quantitatives conduisant à une évaluation annuelle de la performance en matière de gouvernance dans chaque pays africain, seulement. Cet indice est financé et piloté par une institution africaine. Il a récemment été utilisée par Kodila-Tedika (2013).

### ***Structure de l'échantillon***

L'analyse économétrique repose sur un échantillon de 41 pays africains, localisés géographiquement au Sud du Sahara<sup>5</sup>. Elle couvre la période de 2001 à 2006. Certains pays de la région n'ont pas été retenus du fait des insuffisances assez importantes pour les variables à expliquer. Il s'agit ici de l'indisponibilité des données. En dépit de cette sélection, certains pays ont des trous dans les séries pour la période considérée. Face à une telle réalité, on peut soit tourner un panel équilibré, en éliminant davantage des données ou on peut considérer la base telle qu'elle est en appliquant un panel non équilibré. Nous avons opté pour la première option, à savoir un panel équilibré.

La liste des pays inclus dans chaque estimation est reprise en annexes A4.

### ***Modèle économétrique***

---

<sup>5</sup> Les lecteurs peuvent contacter l'auteur pour avoir la base des données.

Pour estimer l'effet des MII sur l'éducation, nous estimons les équations ci-après. Chacune de ces équations traduit une dimension du capital humain, mesurée en termes d'éducation :

$$\text{Education primaire} = \alpha_0 + \alpha_1 MII_{it} + f_i + \partial X_t + \mu_{it} \quad (1)$$

$$\text{Education secondaire} = \beta_0 + \beta_1 MII_{it} + f_i + \rho X_t + \mu_{it} \quad (2)$$

$$\text{Education tertiaire} = \gamma_0 + \gamma_1 MII_{it} + f_i + \theta X_t + \mu_{it} \quad (3)$$

$$\text{Capital humain} = \delta_0 + \delta_1 MII_{it} + f_i + \varphi X_t + \mu_{it} \quad (4)$$

Où  $MII_{it}$  est la mesure dont l'effet sur l'éducation nous intéresse. Les indices  $i$  et  $t$  renvoient respectivement au pays  $i$  à la date  $t$ ;  $X_t$  est un vecteur de variables de contrôle incluant les variables décrites ci-dessous.  $f_i$  désigne les effets fixes pays ; et enfin  $\mu_{it}$  sont les termes d'erreurs aléatoires.

Le modèle (1) permet de saisir l'effet de MII sur l'éducation au niveau primaire. A ce niveau, l'éducation primaire est saisie par deux mesures différentes : le taux d'inscription au primaire (edup) et le taux d'achèvement de l'école primaire (Txachèvement). En théorie, c'est ici que l'effet de MII sur l'éducation doit être important dans la mesure où biologiquement, l'enfant reste relativement fragile. A ce titre, les parents raisonnables devraient privilégier l'accès aux MII aux plus jeunes. En définitive, ce modèle (1) est estimé alternativement donc. Dans un premier temps, l'estimation portera sur le taux d'inscription au primaire et en deuxième lieu, c'est la qualité de l'éducation à ce niveau qui sera sollicitée dans l'estimation. Le modèle (2) et (3) permet respectivement de capturer l'effet de MII sur le taux d'inscription secondaire (edus) et sur le taux d'inscription universitaire (eduu). Le dernier modèle économétrique porte sur un indicateur créé en fonction de quatre précédents comme indiqué plus haut.

## Résultats empiriques

Les modèles 1 à 4 sont estimés en recourant aux modèles à effet fixe et aux modèles à effet aléatoire. A ce niveau, le test de Hausman est l'indicateur usuel qu'il faut considérer pour lever l'option sur quel modèle choisir. De manière générale,

l'estimation pour la variable *Edup* conduit aux mêmes résultats en termes de comportement. Le p-value relatif au test de Hausman est égal à 0.436. Les conclusions de ce test ne nous permettent pas de choisir lequel des modèles est préférable. En présence d'une telle indécision, d'autres critères entrent en ligne de compte : si la dimension temporelle de l'échantillon est faible comparée à la dimension individuelle et si le modèle est constitué des variables invariantes dans le temps ou fluctuant très faiblement, la préférence d'un modèle à effets aléatoires est l'option qu'il faut choisir. On ajoute aussi le critère suivant : lorsque la variation intra-individuelle est moins forte que la variation interindividuelle, le modèle à effet aléatoire est plus approprié. Ce qui est le cas de nos données. En effet, l'échantillon couvre une période de six ans, avec une quarantaine de pays. Les variables institutionnelles ont tendance à varier très faiblement. Partant de cette hypothèse, on peut donc dire que la variable gouvernance tombe dans cette caractéristique. Mais on ne se priverait pas de comparer les résultats de tous les modèles par moment.

Comme on le soulignait, dans le cas d'espèce, quelque soit le modèle, les résultats restent de manière générale identiques. La variable ouverture n'est pas significative, que ce soit dans le modèle à FE ou RE. Le niveau de richesse, considéré ici par l'épargne, est fortement significatif statistiquement. Le signe que présente ce coefficient plaide pour une relation linéaire et positive. Autrement dit, les pays dont l'épargne est importante sont ceux qui afficheraient des taux d'inscription au primaire très élevés. Il semble y avoir une relation forte entre la gouvernance et le taux d'inscription au primaire aussi. *Ceteris paribus*, le coefficient positif de l'indicateur de la gouvernance (.805 ;  $t = 2.96$  pour le RE et 1.693 ;  $t = 3.55$ ) indique clairement que les pays dotés d'une bonne gouvernance ont des taux d'inscription dans le primaire d'au moins 80% plus élevés que les pays à la gouvernance chaotique, en moyenne. Ce résultat est en accord avec Jellal et Bouzahzah (2012). Ces auteurs montrent comment les incitations offertes par la gouvernance affectent directement les incitations à l'accumulation du capital humain, ce qui impacte positivement le profil de la croissance économique. La variable d'intérêt présente aussi un signe positif, avec un ratio du coefficient sur l'écart-type supérieur à 2 : si on considère le modèle FE, le  $t$  de Student est égal à 3.09 et un  $z$  égal à 3.44 pour le RE. Augmenter la proportion des

ménages possédant au moins un MII conduit en augmenter aussi le nombre d'enfants inscrits dans l'école primaire. En termes d'effet, la pression démographique se comporte différemment. On ne sait pas dire si une croissance démographique réduit la quantité de l'éducation primaire dans une société, d'autant plus que les deux modèles ne sont guère statistiquement significatifs. Cependant, l'investissement direct étranger est seulement significatif pour le modèle à effet fixe. Les résultats avec le modèle à effet aléatoire suggèrent que cette variable n'a pas un impact sensible sur le taux d'inscription primaire. Pour les deux modèles, la valeur de rho s'élève à plus de 0,8, soit 0,84 pour le modèle à RE et 0,87 pour le modèle FE. Ce qui veut dire que plus de  $\frac{3}{4}$  de la variance est dû à des effets individuels pays.

Ces premiers résultats ne sont que quantitatifs. Mais les estimations avec Txachievment renvoient à la qualité de l'éducation au niveau primaire. Si avec les estimations précédentes, au stade actuel de nos résultats, on peut déjà insinuer que l'augmentation des MII est profitable à l'éducation, on ne sait pas dire à ce stade cependant si cette distribution affecte la qualité de l'éducation primaire. La tentative de prise en compte de cette dimension est faite justement avec les estimations de Txachievment. Comme dans le modèle quantitatif (nommé ainsi pour le besoin d'une cause), dans ce modèle qualitatif, le test de Hausmann ne permet pas non plus de trancher. On est presque dans la même indécision. Nous considérons donc les deux modèles ici comme précédemment.

Il en ressort que l'ouverture à l'extérieur présente un signe positif, mais elle ne semble pas avoir non plus d'impact sur cette nouvelle mesure d'éducation. On peut tirer la même conclusion pour la variable Fnide. L'épargne perd sa significativité dans le modèle à effet fixe. Si les deux premiers critères avancés plus haut en cas d'indécision face aux conclusions de Hausmann sont pris en compte, alors cette variable reste pertinente statistiquement pour la qualité de l'éducation primaire. Sinon, ce résultat irait dans le même sens que celui de Thuilliez (2009), qui trouve que la richesse, captée dans son cas par le revenu par habitant, n'a pas un impact fort sur les taux de redoublement et d'achèvement dans le primaire. La démographie se comporte de manière similaire aux estimations du modèle quantitatif, à une exception près : elle

est devenue significative pour le modèle à effet aléatoire, avec un coefficient dont l'ampleur est la plus importante. La gouvernance présente un coefficient statistiquement différent de zéro, quel que soit le modèle considéré. Toutefois, dans le modèle à effet fixe, le niveau de confiance baisse pour s'établir à 95%. Le coefficient positif du MII est de toute évidence concluant, car ce résultat suggère qu'une augmentation de MII augmente le taux d'achèvement de l'école primaire d'un pays africain type. Cette corrélation positive et significative reste inchangée quel que soit le modèle. Par ailleurs, le rho reste très élevé, toujours de l'ordre de 0,8 pour les deux modèles.

L'équation (2) est celui qui porte sur l'éducation secondaire. Contrairement au modèle (1), le test de Hausmann tranche pour le modèle à effet fixe. Le coefficient de l'épargne est contre-intuitif : l'augmentation de l'épargne réduirait le taux d'inscription au secondaire. On ne peut guère tirer une telle conclusion étant donné que le coefficient n'est pas différent de zéro statistiquement. Il convient de remarquer que l'ouverture présente un signe négatif, comme pour le taux d'inscription au primaire. Bien plus, elle n'est pas significative. Le coefficient estimé de la pression démographique est négatif, comme pour dire qu'une augmentation rapide de la population conduirait à une baisse fortement sensible du taux d'inscription au secondaire, étant donné son coefficient. Ce dernier est quasiment le même que pour l'estimation (1), quand on considère le modèle à effet aléatoire pour la qualité de l'éducation au primaire. Comme dans la plupart des estimations jusque-là, l'investissement direct étranger n'explique pas la variation positive au niveau de l'inscription au secondaire. La corrélation entre la gouvernance et le taux d'inscription au secondaire est fiable statistiquement. Comme pour le primaire, la gouvernance de qualité pousse à la hausse le taux d'inscription au secondaire. C'est aussi le cas pour le MII. Cette variable a un impact positif sur l'éducation secondaire. La valeur de rho s'élève à plus de 0,93. Ce qui veut dire que plus de  $\frac{3}{4}$  de la variance est due à des effets individuels pays.

Concernant les déterminants significatifs, le modèle (3) présente globalement les mêmes candidats que le modèle (2), sauf pour la pression démographique. Etant

donné l'indécision dans laquelle nous plonge le test d'Hausmann, nous avons préféré comparé le modèle FE et le modèle RE. Quel que soit le modèle choisi sur n'importe quel critère, les résultats sont identiques tant en termes d'ampleur que de significativité des variables : seuls la gouvernance et le MII ont un impact validés statistiquement. Enfin, pour le modèle (4), le choix va au modèle à effet aléatoire étant donné les conclusions du Hausmann ( $p\text{-value} = 0.014$ ). Il s'agit ici d'expliquer un indicateur créé à partir de tous les indicateurs précédents. Comme dans le modèle précédent, la gouvernance et le MII sont les seules variables explicatives qui sont pertinentes statistiquement. La gouvernance et le MII impactent positivement l'éducation des pays africains. On constate cependant que comparée aux précédentes estimations celle-ci présente des coefficients d'ampleur relativement faible.

Tableau 1. Premiers résultats empiriques

	Edup (FE)	Edup (RE)	Edus (FE)	Edus (RE)	Eduu (FE)	Eduu (RE)	Txachievment (FE)	Txachevement (RE)	Educ (RE)	Educ (FE)
MII	<b>.239</b> (0.002)	<b>.256</b> (0.001)	<b>.166</b> (0.000)	<b>.156</b> (0.000)	<b>.018</b> (0.000)	<b>.018</b> (0.000)	<b>.202</b> (0.000)	<b>.191</b> (0.000)	.008 (0.000)	.008 (0.000)
Openess	-.030 (0.598)	-.001 (0.984)	-.004 (0.859)	.013 (0.566)	-.001 (0.703)	-.000 (0.886)	.013 (0.780)	.039 (0.340)	.001 (0.695)	-.000 (0.757)
Sav	<b>.426</b> (0.000)	<b>.415</b> (0.000)	-.015 (0.731)	.037 (0.355)	.005 (0.355)	.006 (0.277)	.066 (0.394)	<b>.166</b> (0.010)	.005 (0.021)	.001 (0.721)
Gov	<b>1.693</b> (0.000)	<b>.805</b> (0.003)	<b>.647</b> (0.002)	<b>.734</b> (0.000)	<b>.171</b> (0.000)	<b>.144</b> (0.000)	<b>.812</b> (0.037)	<b>.854</b> (0.000)	<b>.040</b> (0.000)	<b>.034</b> (0.008)
Tcpop	.472 (0.827)	-.148 (0.940)	<b>-2.742</b> (0.002)	<b>-3.322</b> (0.000)	-.127 (0.235)	-.168 (0.121)	.124 (0.941)	<b>-2.762</b> (0.055)	-.130 (0.006)	-.058 (0.251)
Fnide	<b>.219</b> (0.032)	.177 (0.067)	-.006 (0.881)	.015 (0.708)	.001 (0.815)	.001 (0.908)	.038 (0.699)	.139 (0.131)	.004 (0.139)	.000 (0.923)
R-sq: within	0.1850	0.1710	0.2455	0.2348	0.3360	0.3331	0.1710	0.1472	0.2767	0.3051
R-sq: between	0.0977	0.1418	0.3440	0.4258	0.0241	0.0266	0.3592	0.5490	0.5686	0.4044
R-sq: overall	0.1028	.1478	0.3361	0.4094	0.0295	0.0325	0.3623	0.5316	0.5523	0.4055
F (p-value)	<b>7.34</b> (0.000)		<b>9.44</b> (0.000)		<b>16.36</b> (0.000)		<b>4.30</b> (0.001)			<b>8.49</b> (0.000)
F (p-value)	<b>27.32</b> (0.000)		<b>45.94</b> (0.000)		<b>227.52</b> (0.000)		<b>20.79</b> (0.000)			<b>39.32</b> (0.000)
Hausman test p-value		0.436		0.005		-64.01		0.185		0.014
Wald chi2 (p-value)		<b>45.53</b> (0.0000)		<b>83.55</b> (0.000)		<b>87.53</b> (0.000)		<b>59.70</b> (0.000)		<b>86.41</b> (0.000)
Number of obs	241	241	221	221	241	241	163	163	154	154
Number of groups	41	41	41	41	41	41	32	32	32	32

Note: L'abréviation RE renvoie à un modèle à effet aléatoire tandis que FE est un modèle à effet fixe. Les variables en gras sont celles qui sont significatives. Les p-value sont rapporté ( ).

Le tableau 2 présente les estimations des quatre modèles précédents en utilisant les moindres carrés généralisés (MCG), dans le souci de focaliser l'attention sur le problème d'hétéroscédasticité. Le changement de technique d'estimation sert en même temps au test de sensibilité des résultats.

**Tableau 2. Estimation avec MCG**

	Edup	Edus	Eduu	Txachevement	Educ
MII	<b>.212</b> <b>(0.063)</b>	<b>.291</b> <b>(0.000)</b>	-.008 (0.585)	<b>.429</b> <b>(0.000)</b>	<b>.018</b> <b>(0.000)</b>
Openess	.051 (0.317)	.014 (0.627)	-.012 (0.072)	.001 (0.986)	-.002 (0.232)
Sav	<b>.412</b> <b>(0.000)</b>	<b>.252</b> <b>(0.000)</b>	<b>.034</b> <b>(0.002)</b>	<b>.316</b> <b>(.000)</b>	<b>.014</b> <b>(0.000)</b>
Gov	<b>.435</b> <b>(0.002)</b>	<b>.735</b> <b>(0.000)</b>	<b>.044</b> <b>(0.019)</b>	<b>.820</b> <b>(0.000)</b>	<b>.038</b> <b>(0.000)</b>
Tcpop	-.495 (0.795)	<b>-8.406</b> <b>(0.000)</b>	<b>-1.140</b> <b>(0.000)</b>	<b>-10.296</b> <b>(0.000)</b>	<b>-.536</b> <b>(0.000)</b>
Fnide	.270 (0.142)	<b>.261</b> <b>(0.008)</b>	<b>.086</b> <b>(0.000)</b>	<b>.391</b> <b>(0.007)</b>	<b>.020</b> <b>(0.001)</b>
Wald chi2 (p-value)	<b>50.52</b> <b>(0.000)</b>	<b>245.12</b> <b>(0.000)</b>	<b>56.89</b> <b>(0.000)</b>	<b>257.81</b> <b>(0.000)</b>	<b>327.34</b> <b>(0.000)</b>
Number of obs	241	221	241	163	154
Number of groups	41	41	41	32	32

Note: Les variables en gras sont celles qui sont significatives. Les p-valu sont rapporté ( ).

Le modèle (1) établit clairement que l'ouverture n'est pas utile tant pour le taux d'inscription au primaire que pour le taux d'achèvement de l'école primaire. Il en ressort que disposer d'une épargne importante est propice à la fois à l'éducation vue de manière quantitative que qualitative. Statistiquement, le coefficient est différent de zéro. Et l'ampleur n'est pas négligeable. Tout comme pour l'épargne, la gouvernance aussi présente un niveau de confiance très élevé statistiquement. Comme dans les estimations précédentes, la gouvernance affecte l'éducation primaire tant en qualité qu'en quantité. La pression démographique et l'investissement direct étranger n'ont aucune relation fiable avec le taux d'inscription primaire. Mais la relation semble fiable avec le taux d'achèvement au primaire. L'augmentation de la population réduit sensiblement le taux d'achèvement, alors que l'investissement direct étranger l'augmente. Cette relation est statistiquement significative au seuil de 1%. La technique économétrique ne semble pas non plus affecter la relation trouvée entre le taux d'inscription au primaire et le MII d'une part et le taux d'achèvement de l'école

primaire et le MII d'autre part. Nos résultats suggèrent sans tergiversation de l'utilité de l'augmentation des MII pour améliorer l'éducation primaire en ASS.

Les modèles (2) et (4) se comportent de manière similaire quant aux variables significatives. Dans ces équations, seule l'ouverture n'est pas statistiquement significative. Le reste des variables présentent des corrélations fiables et pour la plupart positives, sauf pour la croissance démographique, qui encore une fois réduit de manière considérable l'éducation. Le modèle (3) ajoute à la liste des variables non significatives le MII, mais le reste des résultats demeurent les mêmes que les (2) et (4). La non-significativité de la variable MII pour l'éducation supérieure voudrait simplement traduire le fait que, généralement, ceux qui sont dans les études supérieures sont généralement les plus âgés des ménages. Or, il va de soi que la préférence dans l'utilisation des MII tient compte de cette caractéristique. Il est logique de penser que les ménages préfèrent utiliser les MII pour couvrir les moins âgés. Ainsi, son effet bénéfique et significatif tend à baisser dès lors que le ménage ne dispose pas de suffisamment de MII.

## **Conclusion**

On considère généralement, pour la santé publique, que la montée en flèche de la distribution de MII en Afrique représente un exploit considérable, mais un autre véritable défi qui s'impose à l'Afrique est le maintien d'un niveau élevé de couverture. En effet, on estime que la durée de vie d'une MII de longue durée est actuellement de 3 ans. Les moustiquaires qui ont été livrées en 2010 et 2013 devront l'être bientôt. Le non remplacement de ces moustiquaires pourrait entraîner l'apparition de cas et de décès imputables au paludisme.

Cette étude ajoute à cette liste un autre problème que les moustiques poseront aux autorités africaines, mais aussi à la communauté internationale. Il s'agit d'une baisse du niveau de l'éducation tant en qualité qu'en quantité. En effet, l'argument développé dans cette étude est celui de penser que le MII n'est pas seulement indispensable au capital humain considéré du point de vue santé, mais plutôt devrait

être considéré dans son acception générale, incluant notamment les aspects éducationnels.

Pour ce faire, nous avons construit une base des données sur l'échantillon en panel des pays de l'Afrique sub-saharienne, couvrant la période allant de 2001 à 2006. Nous y avons appliqué les techniques économétriques. Il ressort de nos estimations que la distribution des MII est liée de manière fiable à l'éducation. Autrement dit, la corrélation trouvée insinue qu'augmenter la distribution des MII accroît l'éducation en ASS, particulièrement l'éducation primaire. En effet, le coefficient présenté par cette variable l'atteste. Cet effet de MII est valable tant pour la quantité que pour la qualité de l'éducation.

Les travaux de Cohen et de Dupas (2010) ont montré que le fait de faire payer, même faiblement, un produit de santé, tel que des moustiquaires imprégnées d'insecticides, réduit notablement la demande. La loi de l'offre et de la demande ne sera pas forcément favorable. Elles trouvent que plus de la moitié des futures mères ne sont pas prêtes à payer pour une moustiquaire, même si le prix est dérisoire. Et, en plus, le fait de payer n'accroît pas la probabilité d'utiliser correctement la moustiquaire. Etant donnée nos résultats, et en nous appuyant sur ces conclusions de Cohen et Dupas (2010), ce travail ne peut que plaider pour l'augmentation de MII au sein des ménagés d'une part et par la distribution des MII d'autre part. Car, *in fine*, les externalités liées à cette distribution affectent également l'éducation en Afrique, un continent avec des indicateurs d'éducation très faible.

## References

- Barreca, A. (2010), The Long-term Economic Impact of In Utero and Postnatal Exposure to Malaria, *Journal of Human Resources* 45:865–892.
- Bhattacharyya, S. (2009) Root Causes of African Underdevelopment, *Journal of African Economies*, 18(5), 745-780.
- Bleakley, H. (2010b) Health, Human Capital, and Development, *Annual Reviews of Economics* 2:283–310.
- Bleakley, H., (2010a) Malaria in the Americas: A Retrospective Analysis of Childhood Exposure, *American Economic Journal: Applied* 2:1–45.

- Bloom, D., Canning, D. and Jamison, D. (2004), Health, Wealth and Welfare, *Finance and Development*:10–15.
- Brooker, S., Guyatt, H., Omumbo, J., Shretta, R., Drake, L. and Ouma, J. (2000), Situation analysis of malaria in school-aged children in Kenya – what can be done?, *Parasitology Today*, 16(5), 183-186.
- Chima, R., C. Goodman, and A. Mills (2003), The Economic Impact of Malaria in Africa: A Critical Review of the Evidence, *Health Policy* 63:17–36.
- Cohen, J. and Dupas, P. (2010), Free Distribution or Cost-Sharing? Evidence from a Randomized Malaria Prevention Experiment, *The Quarterly Journal of Economics* 125(1): 1-45
- Conly, G. (1972), The Impact of Malaria on Economic Development—A Case Study, *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 21:668–74.
- Datta, S.C. and Reimer, J.J. (2013), Malaria and Economic Development, *Review of Development Economics*, 17(1), 1–15.
- Dupas, P. (2009). What Matters (and What Does Not) in Households' Decision to Invest in Malaria Prevention?. *American Economic Review*, 99(2), 224-30.
- Fernando, D., De Silva, D., Carter, R., Mendis, K.N., Wickremasinghe, R. (2006), A randomized, double-blind, placebo-controlled, clinical trial of the impact of malaria prevention on the educational attainment of school children, *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 74(3), 386-393.
- Gallup, J. and Sachs, J. (2001), The Economic Burden of Malaria, *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 64, 85–96.
- Greene, W.H. (2012), *Econometric Analysis*, 7<sup>th</sup> edn. New York: Palgrave Macmillan.
- Hanushek, E. A. and Woessmann, L. (2008), The Role of Cognitive Skills in Economic Development, *Journal of Economic Literature*, 46(3), 607-68.
- Holden, P.A. et Snow, R.W., (2001), Impact of *P.falciparum* malaria on performance and learning: review of evidence, *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 64(1,2)S, 68-75.
- Jukes, M.C.H., Pinder, M., Gregorenko, E.L., Smith, H.B., Walraven, G., Barieau, E.M., Sternberg, R.J., Drake, L.J., Milligan, P., Cheung, Y.B., Greenwood, B.M. and Bundy, D.A.P. (2006), Long Term Impact of Malaria Chemoprophylaxis on Cognitive Abilities and Education Attainment: Follow-Up of a Controlled Trial, *PLOS Clinical Trial*, 1(4), e19.
- Kalonda-Kanyama, I. and Kodila-Tedika, O. (2012). Quality of Institutions: Does Intelligence Matter?, Working Papers 308, Economic Research Southern Africa.
- Kihara, M., Carter, J.A. and Newton, C.R.J.C. (2006), The effect of plasmodium falciparum on cognition: a systematic review, *Tropical Medicine and International Health*, 11(4), 386-397.

- Kodila-Tedika, O. (2013a), *Governance and Intelligence: Empirical Analysis from African Data*, forthcoming in the *Journal of African Development*.
- Kodila-Tedika, O. (2013b), *Forget your gods: African Evidence on the relation between State Capacity and Cognitive Ability of Leading Politicians*, MPRA Paper No 46449, University Library of Munich, Germany.
- Jellal, M. et Bouzahzah, M. (2012). *Gouvernance éducation et croissance économique*, MPRA Paper 38687, University Library of Munich, Germany.
- Leighton, C. and Foster, R. (1993), *Economic impacts of malaria in Kenya and Nigeria*, Bethesda, Maryland: Abt Associates, Health Financing and Sustainability Project.
- Lucas R.E. (1988), *On the Mechanism of Economic Development*, *Journal of Monetary Economics*, 22(1), pp.3-42.
- McCarthy, F.D., Wolf, H. and Wu, Y. (2000), *Malaria and Growth*, Policy Research Working Paper No 2303, The World Bank, Washington, DC.
- McDonald, G. (1950), *The economic importance of malaria in Africa*, WHO/MAL/60, AFR/MAL./16
- Percoco, M. (2011), *The Fight against Geography: Malaria and Economic Development in Italian Regions*, Fondazione Eni Enrico Mattei Global Challenges Papers, Working Paper 558, Milan.
- Rindermann, H., Sailer, M. and Thompson, J. (2009), *The impact of smart fractions, cognitive ability of politicians and average competence of peoples on social development*, *Talent Development & Excellence*, 1(1), 3-25.
- Sachs, J. (2002) *A New Global Effort to Control Malaria*, *Science* 298, 122–24.
- Sachs, J. and Malaney, P. (2002) *The Economic and Social Burden of Malaria*, *Nature* 415, 680–85.
- Thuilliez, J. (2009), *L’impact du paludisme sur l’éducation primaire : une analyse en coupe transversale des taux de redoublement et d’achèvement*, *Revue d’économie du développement*, 1-2, 167-201.
- World Health Organization (1999), *Malaria, 1982–1997*, *Weekly Epidemiological Record*, 74, 265–72.
- World Health Organization (2009), *World Malaria Report 2009*, WHO, Geneva.
- World Health Organization (2010), *World Malaria Report 2010*, WHO, Geneva.

## Appendixes

**Table A1: Analysefactorielle**

<b>Facteur</b>	<b>Valeurpropre</b>	<b>Difference</b>	<b>Proportion</b>	<b>Proportion Cumulative</b>
Facteur1	2.57136	2.18481	0.9184	0.9184
Facteur2	0.38655	0.43606	0.1381	1.0564
Facteur3	-0.04951	0.05892	-0.0177	1.0387
Facteur4	-0.10843		-0.0387	1.0000
Obs	181			
P-value de LR test independent vs. saturated:	0.0000			

### Saturation des facteurs

<b>Variable</b>	<b>Facteur1</b>	<b>Facteur2</b>	<b>Singularité</b>
Txachevement	0.9275	0.1958	0.1014
Edup	0.5072	0.4614	0.5298
Edus	0.9375	-0.1872	0.0861
Eduu	0.7583	-0.3167	0.3247

**Table A2: Statistiques Descriptives**

<b>Variables</b>	<b>Obs</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Ecart-type</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Educ	181	-4.63e-10	.9676898	-1.48493	2.605524
Txachevement	201	56.72396	23.26528	18.8346	118.3321
Edup	288	92.89215	26.54447	33.3	156.2
Edus	267	33.80635	22.58095	5.88	110.9064
Eduu	270	4.480758	4.047046	.35283	22.57796
MII	258	11.61628	14.65704	1	78
Gov	288	46.72908	14.03238	9.704408	79.41805
Openness	288	75.16399	39.55539	1.77	195.51
Sav	274	11.57492	20.39655	-41.51646	86.13408
Fnide	279	4.447413	8.521665	-4.578	90.741
Tcpop	288	2.328692	.9318532	-1.081	4.862

**Tableau A3. Matrice de corrélation**

Variable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 Educ	1.0000										
2 Txachevement	0.9619	1.0000									
3 Edup	0.5242	0.5917	1.0000								
4 Edus	0.9659	0.8690	0.3563	1.0000							
5 Eduu	0.7817	0.6484	0.2467	0.7979	1.0000						
6 MII	0.0073	0.0364	-0.0555	0.0196	-0.1576	1.0000					
7 Gov	0.5911	0.5410	0.2770	0.5946	0.4934	-0.0899	1.0000				
8 Openness	0.2870	0.2899	0.2290	0.2781	0.0950	-0.0856	0.0129	1.0000			
9 Sav	0.3871	0.3715	0.3175	0.3531	0.3317	-0.3547	0.1399	0.3611	1.0000		
10 Fnide	0.0026	0.0056	0.1497	-0.0075	-0.0703	-0.1232	-0.1947	0.2824	0.2310	1.0000	
11 Tcpop	-0.5606	-0.5235	-0.1891	-0.5642	-0.4710	0.3425	-0.2642	-0.4138	-0.2560	0.1657	1.0000

Tableau A4. Liste des pays

Taux d'inscription primaire et secondaires	Taux d'inscription universitaires	Taux d'achèvement de l'école primaire	Indicateur estimé de l'éducation
Angola,	Angola,	Benin,	Benin,
Benin,	Benin,	Botswana,	Botswana,
Botswana,	Botswana,	Burkina Faso,	Burkina Faso,
Burkina Faso,	Burkina Faso,	Burundi,	Burundi,
Burundi,	Burundi,	Cameroun,	Cameroun,
Cameroun,	Cameroun,	Cap Vert,	Cap Vert,
Cap Vert,	Cap Vert,	République centrafricaine,	Tchad,
République centrafricaine,	République centrafricaine,	Tchad,	Comores,
Tchad,	Tchad,	Comores,	République Congo,
Comores,	Comores,	République Congo,	Djibouti,
République Démocratique du Congo,	République Démocratique du Congo,	Djibouti,	Guinée équatoriale,
République Congo,	République Congo,	Guinée équatoriale,	Erythrée,
Côte d'Ivoire,	Côte d'Ivoire,	Erythrée,	Ethiopie,
Djibouti,	Djibouti,	Ethiopie,	Gambie,
Guinée équatoriale,	Guinée équatoriale,	Gambie,	Ghana,
Erythrée,	Erythrée,	Ghana,	Guinée,
Ethiopie,	Ethiopie,	Guinée,	Lesotho,
Gabon,	Gabon,	Lesotho,	Madagascar,
Gambie,	Gabon,	Madagascar,	Malawi,
Ghana,	Gambie,	Malawi,	Mali,
Guinée,	Ghana,	Mali,	Mauritanie,
Guinée-Bissau,	Guinée,	Mauritanie,	Ile Maurice,
Kenya,	Guinée-Bissau,	Ile Maurice,	Mozambique,
Lesotho,	Kenya,	Mozambique,	Namibie,
Libéria,	Lesotho,	Namibie,	Niger,
Madagascar,	Libéria,	Niger,	Rwanda,
Malawi,	Madagascar,	Rwanda,	Sénégal,
Mali,	Malawi,	Sénégal,	Afrique du Sud,
Mauritanie,	Mali,	Afrique du Sud,	Soudan,
Ile Maurice,	Mauritanie,	Soudan,	Swaziland,
Mozambique,	Ile Maurice,	Swaziland,	Tanzanie,
Namibie,	Mozambique,	Tanzanie,	Togo,
Niger,	Namibie,	Togo,	Uganda,
Nigeria,	Niger,	Uganda,	Zambie
Rwanda,	Nigeria,	Zambie	Zimbabwe.
Sénégal,	Rwanda,	Zimbabwe.	
	Sénégal,		

---

Sierra Leone,	Sierra Leone,
Sao Tomé,	Afrique du Sud,
Seychelles,	Soudan,
Somalie,	Swaziland,
Afrique du Sud,	Tanzanie,
Soudan,	Togo,
Swaziland,	Uganda,
Tanzanie,	Zambie
Togo,	Zimbabwe.
Uganda,	
Zambie	
Zimbabwe.	

---