

MOHAMMED VI
POLYTECHNIC
UNIVERSITY

FACULTÉ DE GOUVERNANCE,
SCIENCES ECONOMIQUES
ET SOCIALES

Effet du capital humain sur la croissance économique et la pauvreté : une analyse basée sur des modèles prédictifs

Benoit Kafando
Dorothee Boccanfuso

**CAHIER
DE RECHERCHE**

22-04

Effet du capital humain sur la croissance économique et la pauvreté : une analyse basée sur des modèles prédictifs

Benoit Kafando

Conseiller à la recherche, Observatoire de la Francophonie économique
de l'Université de Montréal

Dorothee Boccanfuso

AIRESS - Professeure titulaire à l'Université Mohamed VI Polytechnique - FGSES

Résumé : Les faibles niveaux d'investissement dans le capital humain expliquent en grande partie la persistance de l'extrême pauvreté dans le monde en développement. À travers un exercice de simulation, nous montrons que des investissements qui garantissent à chaque enfant d'aujourd'hui un accès illimité aux services de santé et à une éducation complète permettraient d'améliorer significativement le niveau de la croissance économique, ce qui permettrait de réduire l'incidence de la pauvreté. Nos résultats montrent par ailleurs, que l'effet du capital humain sur la réduction de la pauvreté est plus important dans le reste du monde qu'en Afrique au sud du Sahara. Au regard des résultats obtenus, nous recommandons aux gouvernements des pays de cette région de l'Afrique, la mise en place de politiques éducatives qui permettent aux enfants d'avoir accès à une éducation de qualité et des investissements qui leur permettent d'avoir accès de manière illimitée aux soins de santé.

Mots-clés : Capital humain, croissance économique, pauvreté, Afrique au sud du Sahara, reste du monde.

Introduction

Des investissements dans la santé et dans l'éducation des enfants d'aujourd'hui permettent de disposer plus tard d'un stock de ressources humaines suffisant pour stimuler la croissance économique dans un pays et réduire la pauvreté (Kraay, 2018). Malgré ces retours importants, certains pays en développement (PED), surtout ceux de l'Afrique au sud du Sahara (ASS) sous-investissent encore dans l'éducation et dans la santé des enfants. Les faibles niveaux d'investissement dans la formation du capital humain des enfants d'aujourd'hui entraînent plus tard, l'émergence d'une génération de travailleurs dotés d'un faible niveau de capital humain et donc d'un faible niveau de productivité. La problématique du sous-investissement dans l'éducation et dans la santé des enfants est également mise en évidence dans les travaux de Collin et Weil (2020). Pour ces derniers, les dépenses consacrées à l'éducation dans les PED sont faibles si bien que les enfants de ces milieux persèverent moins dans leurs études comparativement à leurs pairs vivant dans les pays développés (PD). Ils avancent par ailleurs que les enfants des PED ont en général un accès limité aux services de santé et à une bonne hygiène alimentaire, ce qui explique les taux élevés de retard de croissance et de mortalité infantile dans ces pays relativement à ceux enregistrés dans les PD.

Avec de faibles investissements dans la formation du capital humain, il est incontestable que les enfants vivant dans les PED intégreront, une fois à l'âge adulte, l'effectif de la population active avec un niveau de capital humain insuffisant. De toute évidence, le déficit en capital humain ne permet pas à un pays d'innover et de s'adopter plus rapidement les nouvelles technologies (Nelson et Phelps, 1966). L'absence d'innovation et le faible niveau d'adoption technologique ne favorisent pas à leur tour, la création de richesses surtout dans un monde en mutation rapide où les économies ont constamment besoin de main-d'œuvre qualifiée pour améliorer le niveau de leur croissance économique. Comme conséquence, plusieurs PED et particulièrement ceux de l'ASS se retrouvent avec des taux de pauvreté élevés.

En nous appuyant spécifiquement sur le cas des pays de l'ASS, une analyse comparée des statistiques sur les dépenses d'investissement dans la formation du capital humain, révèle un grand retard de cette région sur le reste du monde (RDM). Ce retard peut être saisi à travers les différences observées dans les indicateurs communément utilisés pour approximer le capital humain, c'est-à-dire l'éducation et la santé. En effet, dans les pays de l'ASS, plus de la moitié des enfants de moins de cinq (5) ans n'a pas accès aux services de santé. L'inaccessibilité aux services de santé pour cette catégorie jeune de la population explique les taux de mortalité élevés en ASS par rapport aux taux enregistrés dans le RDM. S'appuyant par exemple sur les données de 2016 de la Banque mondiale, on note un taux moyen de mortalité infantile estimé à 77 ‰ pour la région de l'ASS contre une moyenne de 43 ‰ pour le RDM (World Development Indicator, 2021). Par ailleurs, en ASS, parmi

les enfants qui survivent de leur naissance jusqu'à leur année de scolarisation, environ 50 millions n'ont pas accès à l'école et près de 60 % parmi ceux qui y accèdent, n'arrivent pas à atteindre un niveau minimum d'études leur garantissant des habiletés de lecture et de compréhension (Banque mondiale, 2018). Cependant, dans le RDM, l'enseignement obligatoire jusqu'à la fin du primaire est une réalité et les taux de persévérance scolaire sont en général plus élevés que ceux enregistrés en ASS (Kraay, 2018).

Le faible niveau d'investissement dans la formation du capital humain conjugué avec le taux de natalité élevé sont des phénomènes qui risquent de réduire significativement les capacités des pays de l'ASS à éradiquer l'extrême pauvreté. En effet, l'analyse de la structure des âges permet de constater que la population africaine est très jeune avec environ 60 % d'individus âgés de moins de vingt-cinq (25). Du nombre des moins de 25 ans, environ 25 % ont moins de 5 ans (Population Pyramid, 2018). Les pays de l'ASS présentent par ailleurs, les taux de fécondité les plus élevés au monde. En moyenne, ce taux est de 4,8 enfants par femme en ASS contre une moyenne mondiale de 2,4. Les taux de fécondité élevés en ASS entraînent une forte poussée démographique estimée à 2,6 % chaque année (Banque mondiale, 2018). De toute évidence, la dynamique de la croissance démographique dans cette partie du monde présage pour les prochaines décennies, une population à prédominance jeune. Cependant, cette jeunesse de la population, en fonction des investissements qu'elle reçoit aujourd'hui dans son éducation et dans sa santé pourra être demain un atout ou un frein pour le développement économique des pays de l'ASS.

Un désintérêt pour des investissements conséquents dans l'éducation et dans la santé des enfants d'aujourd'hui en ASS engendrera demain une génération de travailleurs dotés d'un faible niveau de capital humain et donc de création de richesse. Un faible niveau de création de richesse entraîne inéluctablement une augmentation du taux de pauvreté dans un contexte de forte croissance démographique. Dans cette même dynamique, la Banque mondiale, dans ses analyses prédictives, souligne que des investissements insuffisants dans la formation du capital humain des enfants d'aujourd'hui, conjugués avec la forte poussée démographique, conduiront les pays de l'ASS à abriter plus de 90 % des pauvres de la planète d'ici à 2050 (Banque mondiale, 2018). En revanche, des investissements qui garantissent à chaque enfant d'aujourd'hui, un accès sans restriction aux services de santé et à une éducation de bonne qualité, permettront aux pays de l'ASS de disposer dans le futur, d'une génération de travailleurs dont le capital humain permet de réduire significativement la pauvreté (Collin et Weil, 2020).

De ce qui précède, une question intéressante mérite d'être étudiée. Il s'agit de savoir comment la croissance économique et le taux de pauvreté dans les pays de l'ASS réagissent face à une situation où tous les travailleurs seront dotés d'un niveau élevé de capital humain. Ce chapitre a donc pour objectif de mettre en évidence les effets d'un

investissement qui permet aux enfants d'avoir une éducation de bonne qualité et d'avoir un accès sans restriction aux services de santé sur la dynamique de l'extrême pauvreté¹.

Afin de répondre à cette question, nous analysons les effets de la variation du capital humain de la future génération de travailleurs sur la dynamique de la croissance économique et celle de la pauvreté à partir d'un exercice de simulation. Des résultats obtenus, il ressort que des investissements qui garantissent une éducation et une santé complètes aux enfants d'aujourd'hui permettent d'obtenir plus tard, une génération de travailleurs dotés d'un niveau de capital humain suffisant qui permet d'améliorer la croissance économique et de réduire significativement la pauvreté. Le reste de l'article est organisé comme suit. Dans la section 1 nous présentons la revue de littérature. Les sections 2 et 3 présentent respectivement le modèle théorique et sa calibration. La section 4 présente les résultats obtenus. La section 5 conclut l'article.

1. Revue de littérature

Dans les stratégies de réduction de la pauvreté généralement présentées dans la littérature, le capital humain provenant de l'éducation est considéré comme un élément important (Aref, 2011 ; Abdulahi, 2008 ; Echeverría, 1998). En effet, l'éducation est présentée comme pouvant conférer aux individus des habiletés et des aptitudes qui leur permettent d'occuper des emplois mieux rémunérés. La hausse du niveau des revenus qui en découle, contribue naturellement à réduire la pauvreté dans ses dimensions absolue et relative (Echeverría, 1998 ; Abdulahi, 2008 ; Navaratnam, 1986 ; Babatunde et Adefabi, 2005). Une analyse menée à partir du cas de l'Ouganda, a par exemple abouti à la conclusion que l'amélioration du niveau de vie et la réduction de la pauvreté dans les années 1990 ont été plus rapides chez les personnes instruites (Appleton, 2001). Des résultats similaires ont aussi été présentés par Bloom et al. (2006) dans leur analyse des effets de l'éducation sur la pauvreté dans les pays de l'Afrique au sud du Sahara. D'autres études se sont aussi intéressées à la relation entre l'éducation et la pauvreté dans les zones rurales. Parmi ces études, les travaux de Aref (2011) ont permis de mettre en évidence le rôle important de l'éducation dans la réduction de la pauvreté dans les zones rurales. Dans la même dynamique, l'analyse de Chaudhry et Rahman (2009) à partir du cas du milieu rural du Pakistan a permis de relever l'importance de l'éducation dans la stratégie de réduction de la pauvreté au sein des ménages ruraux. Enfin, les conclusions des travaux de Tilak (2002) et de Ahmad et al. (2005) abondent dans le sens de celles discutées précédemment sur la relation inverse entre l'éducation et la pauvreté en milieu rural. Dans l'ensemble de ces travaux, l'effet de l'éducation sur la pauvreté transite par le canal des effets positifs de l'éducation des paysans sur les revenus agricoles.

¹ Notre échantillon est composé de pays où les enfants commencent l'école à partir de 6 ans. L'éducation primaire dure 6 ans et le secondaire 7 ans. Un enfant inscrit à l'école dans ces conditions, complète ses études à 19 ans et entre sur le marché du travail à partir de son 20^{ème} anniversaire.

S'attardant sur les travaux de recherche qui approximent le capital humain par la santé, Bloom et Canning (2003) soutiennent que l'amélioration de la qualité de la santé permet d'augmenter les revenus des ménages, ce qui permet de réduire le niveau de la pauvreté. Dans la même dynamique, Najman (1993) montre que l'amélioration de la qualité de la santé réduit le risque de tomber dans la pauvreté. Gupta et Mitra (2004) quant à eux examinent les relations entre la croissance, la pauvreté et la santé. Ils concluent que si la croissance économique est nécessaire pour réduire la pauvreté dans un pays, la santé l'est aussi. À partir des données sur les revenus et le marché du travail, Buddelmeyer et Cai (2009) analysent la dynamique de la pauvreté et la qualité de santé dans les familles. Les résultats obtenus par ces derniers montrent que les ménages dont le chef a des problèmes de santé ont plus de chance de tomber dans la pauvreté comparativement aux ménages dont le chef est en bonne santé. Le dernier groupe de recherche utilise conjointement la santé et l'éducation pour analyser les effets du capital humain sur la pauvreté. Dans ce groupe, Janjua et al. (2014), Kraay (2018) et Ukeje et al. (2020) montrent que le capital humain sont négativement corrélées avec l'incidence de la pauvreté et positivement avec la croissance économique. Aparicio et al. (2016), Bjornskov et Foss (2016), Bosma et al. (2018), Chitsaz et al. (2019) et Prasetyo et al. (2020) montrent aussi que le capital humain et les facteurs institutionnels encouragent les opportunités entrepreneuriales, ce qui permet d'atteindre des niveaux plus élevés de croissance économique. Toutefois, Janjua et al. (2014) avancent que l'éducation semble avoir un effet plus important sur la pauvreté que la santé. Les travaux de Collin et Weil (2020) auquel nos recherches sont plus proches analysent les effets du capital humain sur la dynamique de la pauvreté à partir d'un exercice de simulation.

Des discussions précédentes, nous notons que les effets du capital humain sur la croissance économique et la pauvreté ont été analysés suivant une approche positive. Plus clairement, il s'agit de recherches qui se sont appuyées sur un capital humain déjà constitué pour analyser ses effets sur la croissance économique et la pauvreté. Ce chapitre apporte une contribution à la littérature en abordant le sujet sous une approche normative, c'est-à-dire que nous nous appuyons sur des données réelles et menons une analyse des effets du capital humain sur la dynamique de la croissance économique et de la pauvreté à partir de modèles prédictifs. En dehors des travaux de Collin et Weil (2020) qui s'intéresse au cas global des pays du monde, cette étude est l'une des premières à utiliser le nouvel indice composite de capital humain de la Banque mondiale pour prédire la dynamique de la pauvreté dans la région de l'ASS à l'aide d'un exercice de simulation avec plusieurs scénarii et à ensuite établir une comparaison avec les résultats obtenus pour le RDM.

2. Modèle théorique

Nous utilisons un modèle dans lequel tous les enfants sont supposés avoir un accès illimité aux services de santé et à une éducation qui leur permet de compléter l'enseignement secondaire. En d'autres mots, nous supposons un modèle dans lequel le gouvernement et

les parents consentent des dépenses d'investissement qui permettent aux enfants de compléter treize (13) années d'éducation de bonne qualité avant leur 20^{ème} anniversaire. Les 13 années de scolarisation correspondent à six (6) ans d'études primaires et à sept (7) ans d'études secondaires². Dans les pays qui constituent notre échantillon, les données sur l'enseignement pré-scolaire sont quasi-inexistantes. Ce niveau d'enseignement n'est donc pas pris en compte dans notre étude. Les investissements doivent également permettre aux enfants de jouir d'une bonne santé jusqu'à l'âge de la retraite fixé à 65 ans.

L'investissement dans le capital humain étant un processus dynamique et continue, nous définissons un indice de capital humain qui varie entre 0 et 1. Une valeur égale à 1 représente la situation d'un pays où les taux de mortalité à l'âge adulte et de retard de croissance pendant le jeune âge sont nuls et où tous les individus pendant leurs années de scolarisation complètent l'enseignement secondaire avec un score de 625 au test harmonisé de qualité³. En d'autres termes, il s'agit d'une situation où le capital humain est complet. Une valeur 0 de cet indice correspond à une situation où le nombre d'années d'éducation et le score au test harmonisé sont égaux à 0 et où le taux de retard de croissance et le taux de mortalité à l'âge adulte sont égaux à 100 %.

Dans la définition du modèle, nous procédons comme Collin et Weil (2020) et organisons la population en cohorte en fonction de l'âge. Les cohortes sont définies suivant des intervalles de temps espacés de 5 ans. Ainsi, nous avons les cohortes d'individus âgés de [20;24], de [25;29], de [30;34]... et de [60;64]. Une fois ce regroupement effectué, nous calculons un indice du capital humain pour chaque cohorte en fonction du niveau d'éducation atteint, de la qualité de l'éducation reçue, du taux de survie à l'âge adulte et du taux de retard de croissance pendant l'enfance. En supposant que la cohorte [20;24] est celle qui détient un niveau de capital humain correspondant à la valeur maximale de 1, nous introduisons une dynamique dans la mobilité de la population active en supposant qu'au fil du temps les cohortes les plus âgées dotées d'un faible niveau de capital humain quittent progressivement le marché du travail et sont remplacées par les cohortes plus jeunes jusqu'à ce que toute la population active soit dotée d'un capital humain correspondant à celui de la jeune cohorte [20;24]. Les effets de cette variation du capital humain de la population active sont analysés sur les dynamiques de la croissance économique et de la pauvreté. Dans ce qui suit, nous présentons les différentes variables qui entrent dans la construction du modèle.

3.1. Indice de capital humain

² Nous travaillons avec un échantillon de pays où le nombre d'années d'éducation à la fin de l'école secondaire est égale à 13 dans chaque.

³ Les 625 représentent le score le plus élevé au test harmonisé du *Program for International Student Assessment* (PISA).

L'indice de capital humain utilisé dans ce chapitre est une version adaptée du nouvel indice de la Banque mondiale développé par Kraay (2018).⁴ Il est défini à partir des informations sur l'éducation et sur la santé. Dans cette sous-section, nous décrivons plus en détail les informations utilisées dans l'indice que nous utilisons pour notre exercice de simulation.

3.1.1. Capital humain provenant de l'éducation

La composante de l'indice du capital humain provenant de l'éducation est définie à partir des informations sur la quantité et la qualité de l'éducation. La quantité de l'éducation fait référence ici, au nombre d'années d'études qu'un enfant né dans un pays de l'ASS peut espérer compléter avant son 20^{ème} anniversaire en supposant qu'il commence sa scolarité à 6 ans⁵. La qualité de l'éducation quant à elle est approximée à partir des scores obtenus au test harmonisé. Dans la définition de cette composante, si des données existent pour déterminer plus facilement le nombre d'années d'éducation espéré (AEE) pour chaque cohorte, cela n'est pas le cas pour la qualité de l'éducation. Nous prenons cette problématique en compte, en considérant que pour un même pays et pour une année donnée tous les individus bénéficient de la même qualité de l'éducation. En combinant les composantes quantité et qualité de l'éducation, nous obtenons un indice du capital humain provenant de l'éducation qui est défini comme suit :

$$Sch_t = e^{\phi * (AEE_t * \frac{STH_t}{625} - 13)} \quad (1)$$

Sch_t représente l'indice du capital humain provenant de l'éducation, défini au temps t . AEE est le nombre d'années d'éducation espéré. STH représente le score au test harmonisé de qualité. ϕ correspond au rendement estimé d'une année d'études supplémentaire dans le contexte des pays de l'ASS. Ces rendements sont estimés par Psacharopoulos (1994). Dans la sous-section suivante, nous présentons le capital humain provenant de la santé.

3.1.2. Capital humain provenant de la santé

Si le nombre d'années d'études atteint est largement utilisé dans la littérature pour approximer le capital humain provenant de l'éducation, la définition d'un capital humain provenant de la santé semble un peu complexe à cause de l'absence d'un indicateur unique et accepté par tous. Afin d'obtenir un proxy plausible pour le capital humain provenant de la santé, nous procédons comme Collin et Weil (2020) et définissons un indice sur la base du taux de retard de croissance et du taux de survie à l'âge adulte. L'indice résultant de cette approche permet d'estimer la variation du niveau de productivité induite par la variation de la qualité de la santé d'un individu. Dans ce qui suit, nous expliquons plus en détail,

⁴ Abdelkhalek et Boccanfuso (2021) se sont intéressés à la question d'incertitudes autour de cet indice. Ils ont proposé une approche systématique qui permet de prendre en compte ces incertitudes. Toutefois dans cet article, nous n'incorporons pas cette dimension qui pourrait être considérée dans le cadre d'un autre article.

⁵ Le nombre d'années d'éducation espéré (AEE) est déterminé à partir d'une métrique de l'Institut des statistiques des Nations unies. Dans cette approche, le calcul de l'AEE s'appuie prioritairement sur le taux net de scolarisation (Collin et Weil, 2020).

comment ces deux facteurs (retard de croissance et survie à l'âge adulte) peuvent être utilisés pour estimer les effets de la santé sur la productivité.

En effet, un large consensus dans la littérature permet de conclure qu'une amélioration de la qualité de la santé qui permet d'accroître la taille de 1 centimètre (cm) pendant le cycle de croissance d'un individu entraîne une augmentation de sa productivité de 3,4 % (Well, 2007 ; Kraay, 2018). Reste maintenant à établir un lien entre la taille, la croissance de l'individu et la productivité d'une part et entre la taille, le taux de survie des adultes et la productivité d'autre part. Pour ce qui est de la première relation, les travaux de Well (2007) et de Kraay (2018) montrent qu'une amélioration de la santé qui réduit le retard de croissance de 10,2 points de pourcentage permet d'augmenter le niveau de productivité de 3,5 %. En nous attardant maintenant sur la deuxième relation, nous relevons dans cette même littérature qu'une amélioration de la qualité de la santé d'un individu qui permet d'augmenter son niveau de survie de 10 points de pourcentage entraîne une augmentation de sa taille de 1,9 cm. Cette augmentation de la taille correspond à une amélioration de la productivité de l'individu de 6,5 %. Partant des discussions précédentes, nous déduisons qu'une réduction du retard de croissance de 1 point de pourcentage et une amélioration du taux de survie à l'âge adulte de 1 point de pourcentage entraînent respectivement une amélioration de la productivité de 0,35 % et de 0,65 %. L'indice du capital humain provenant de la santé est alors défini comme suit :

$$Hh_t = e^{\left[\frac{\gamma_{ASR} * (ASR_t - 1) + \gamma_{Stun} * (NRS_t - 1)}{2} \right]} \quad (2)$$

Hh_t représente l'indice de capital humain provenant de la santé, défini au temps t . Les paramètres γ_{ASR} et γ_{Stun} mesurent l'amélioration de la productivité associée respectivement à une amélioration du taux de survie à l'âge adulte de 1 point de pourcentage et à une réduction du taux de retard de croissance de 1 point de pourcentage. ASR correspond à *Adult survival rate* (taux de survie à l'âge adulte) et NSR est mis pour *Non stunting rate* (taux de retard de croissance).

3.1.3. Indice de capital humain provenant de l'éducation et de la santé

Nous obtenons l'indice du capital humain provenant conjointement de la santé et de l'éducation en faisant le produit des deux composantes présentées dans les sous-sections 3.1.1 et 3.1.2. Le produit de ces deux composantes permet de prendre simultanément en compte les contributions de l'éducation et de la santé dans la fonction de productivité de l'individu. L'indice global du capital humain défini au temps t s'écrit comme suit :

$$HC_t = e^{\left[\left[\frac{\gamma_{ASR} * (ASR_t - 1) + \gamma_{Stun} * (NRS_t - 1)}{2} \right] + \left[\phi * \left(AEE_t * \frac{STH_t}{625} - 13 \right) \right] \right]} \quad (3)$$

Dans la suite de ce chapitre, nous établissons des relations entre l'indice de capital humain, la croissance économique et la pauvreté. Nous soulignons que notre indice de capital humain diffère de celui de la Banque mondiale dans sa spécification. En effet, contrairement à l'indice de la Banque mondiale, l'indice utilisé dans le cadre de cette étude ne prend pas en compte la mortalité infantile. Il diffère aussi de l'indice de Collin et Weil (2020) dans les rendements utilisés pour l'éducation et dans le nombre d'années maximal utilisé pour les études. Pour le nombre d'années d'études espéré et le rendement de l'éducation, Collin et Weil (2020) utilisent respectivement 12 et 8 %. Dans cette étude, nous tenons compte du contexte spécifique des pays de notre échantillon. Ainsi, nous utilisons 13 comme nombre d'années maximal d'éducation espéré et 13,4 % comme rendement estimé de l'éducation lorsque nous analysons le cas de l'ASS. Dans la section suivante, nous modélisons la pauvreté en fonction du capital humain.

3.2. Relation entre le capital humain et la pauvreté

Nous partons du modèle de Collin et Weil (2020) pour établir une relation entre le capital humain et la pauvreté. Ainsi, nous supposons tout comme ces derniers, que les revenus des ménages suivent une distribution log-normale de moyenne μ et d'écart-type σ . En appelant \tilde{P} , le seuil de pauvreté et Θ , la fonction distributive cumulative, l'incidence de pauvreté au temps t (P_{ot}) peut s'écrire comme suit :

$$P_{ot} = \Theta\left(\frac{\ln(\tilde{P}) - \mu_t}{\sigma}\right) \quad (4)$$

Afin d'écrire l'incidence de la pauvreté comme une fonction du capital humain, nous dérivons d'abord une forme fonctionnelle pour μ et σ . Pour ce faire, nous supposons que le niveau du revenu moyen des travailleurs croît dans les mêmes proportions que le PIB per capita ($PIBc$). En désignant par ψ_t le revenu moyen des travailleurs au temps t , nous écrivons :

$$\frac{\psi_t}{\psi_0} = \frac{PIBc_t}{PIBc_0} \quad (5)$$

En nous appuyant sur les propriétés de la loi log-normale, nous pouvons écrire ψ_t et ψ_0 respectivement comme suit : $\psi_t = e^{\left(\mu_t + \frac{\sigma^2}{2}\right)}$ et $\psi_0 = e^{\left(\mu_0 + \frac{\sigma^2}{2}\right)}$. En faisant le rapport entre ces deux expressions et en tenant compte de l'égalité (5), nous déduisons après log-linéarisation une expression de μ_t qui s'écrit comme suit :

$$\mu_t = \mu_0 + \ln\left(\frac{PIBc_t}{PIBc_0}\right) \quad (6)$$

L'expression de σ quant à elle, est déterminée en utilisant la définition de l'indice de Gini pour l'année de base ($t = 0$) :

$$\sigma = \Theta^{-1} \left(\frac{Gini_0 + 1}{2} \right) (2)^{1/2} \quad (7)$$

Après avoir défini σ et μ_t , nous définissons enfin μ_0 à partir de l'équation (4). μ_0 est obtenu en utilisant l'incidence de pauvreté de l'année de base ($t = 0$) :

$$\mu_0 = \ln(\bar{P}) - \sigma \Theta^{-1}(P_{00}) \quad (9)$$

En combinant les expressions des équations (4), (6) et (7), nous obtenons après arrangement la fonction suivante :

$$P_{0t} = \Theta \left[\Theta^{-1} \left(P_{00} - \left(\frac{1}{\sigma} \right) \right) \ln \left(\frac{PIBc_t}{PIBc_0} \right) \right] \quad (10)$$

En supposant que la production nationale est obtenue à partir d'une fonction Cobb-Douglas qui utilise le capital physique et le capital humain comme arguments, nous écrivons le $PIBc$ comme suit :

$$PIBc_t = A_t Kc_t^\alpha Hc_t^{1-\alpha} \quad (11)$$

Où Kc et Hc représentent respectivement le capital physique et le capital humain par tête.

4. Calibration du modèle

Dans la stratégie de simulation, nous voudrions idéalement que la cohorte d'individus âgée entre 20 et 24 arrive sur le marché du travail en 2015 (année de base pour la simulation) avec un capital humain qui correspond à 13 années de scolarisation et à des investissements complets dans la santé. À partir de 2015, toutes les autres futures jeunes cohortes sont supposées arriver sur le marché du travail dotées d'un capital humain complet. Comme discuté dans la section 3, nous introduisons une dynamique dans la mobilité de la population active en supposant que les jeunes cohortes dotées d'un capital humain complet remplacent les cohortes plus âgées avec un faible niveau de capital humain. À terme, nous aurons un marché de travail dans lequel tous les individus sont dotés d'un capital humain complet.

Dans cette étude, les données sur l'éducation sont tirées de la base de Barro et Lee (2013), de Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME, 2015), des travaux de Kraay (2018) et de Collin et Weil (2020). Les données sur le taux de survie et l'âge adulte proviennent de la base United nations population division (UNDP) et celles sur le retard de croissance, de la base Joint child malnutrition estimates (JME). Les données sur le PIB, les inégalités de revenu et la pauvreté sont tirées respectivement dans la Penn World Table (PWT9.1) et dans la World Development Indicators (WDI). Les différentes simulations sont effectuées en utilisant les données disponibles pour les années 2005 et 2015. Dans l'éventualité où les informations manquent pour ces dates, nous retenons les données des dates les plus proches. Nous calibrons notre modèle sur les économies africaines au sud du Sahara.

Dans la suite des travaux, nous définissons trois (3) scénarii à partir des variations du niveau de l'indice du capital humain présenté à la section 3.1. Chaque scénario défini permet d'analyser les effets de la variation du niveau du capital humain sur la croissance économique et la pauvreté. Dans les scénarii discutés ci-dessous, l'indice du capital humain varie successivement à un taux nul (scénario de base), ensuite à un taux de croissance correspondant à celui du pays médian (scénario optimiste) et, enfin à un taux qui lui permet de prendre la valeur théorique maximale de 1 (scénario fort).

4.1. Scénario de base

Dans le scénario de base, l'indice de capital humain est calculé pour la cohorte des jeunes travailleurs âgés de 20 à 24 à partir des données réelles de 2015 dans chaque pays. L'indice ainsi obtenu est maintenu fixe dans le temps. Nous déterminons les niveaux de croissance économique et de pauvreté correspondants, en supposant que le capital humain ne varie pas dans le temps.

4.2. Scénario optimiste

Dans ce scénario, nous supposons que l'ensemble des pays de notre échantillon expérimente un accroissement du niveau de leur indice de capital humain d'un taux de croissance identique à celui du pays médian. Le choix de la médiane pour simuler le niveau du capital humain dans les autres pays se justifie par le fait que la médiane est peu sensible aux valeurs aberrantes et peut donc être utilisé pour obtenir des résultats réalistes. Plus concrètement, nous calculons d'abord les indices de capital humain de la cohorte âgée de 20 à 24 du pays médian pour les années 2005 et 2015. Nous calculons ensuite son taux de variation entre les deux dates. Avec ce taux, nous prédisons la dynamique du capital humain dans le temps en supposant que les autres pays expérimentent aussi la même variation.

4.3. Scénario optimal

Dans le scénario fort, nous supposons des investissements dans la santé et dans l'éducation qui permettent au capital humain des cohortes âgées de 20 à 24 ans de converger immédiatement vers son niveau théorique maximal de 1. En d'autres termes, dans ce scénario, nous supposons que chaque pays africain au sud du Sahara alloue à la formation des ressources humaines des dépenses d'investissement qui permettent à chaque nouvelle cohorte âgée de 20 à 24 ans d'arriver sur le marché de travail avec un niveau de capital humain correspondant à une éducation et à une santé complète.

5. Discussion des résultats

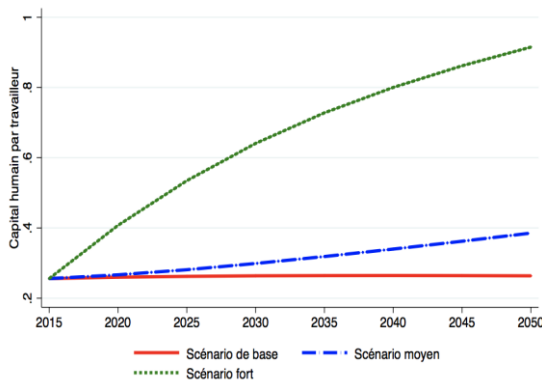
5.1. Dynamique du capital humain dans le temps

La figure 1 ci-dessous présente les dynamiques du capital humain en ASS (figure a) et dans le RDM (figure b). Sur cette figure, trois points méritent une attention particulière. Le

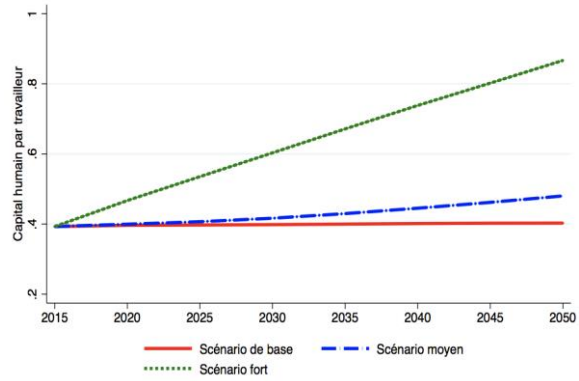
niveau du capital humain déterminé à partir du scénario de base (courbe en rouge) est faible en ASS comparativement à celui relevé pour le RDM. Le scénario optimiste (courbe en bleu) permet une augmentation modérée du niveau du capital humain par rapport à son niveau dérivé avec le scénario de base dans les deux contextes (ASS et RDM). Enfin, la convergence du capital humain vers le niveau théorique maximal de 1 n'est pas spontanée comme décrit précédemment (la courbe en vert ne converge pas vers 1). Cette situation s'explique par le fait que même si la jeune cohorte âgée entre 20 et 24 ans arrive sur le marché du travail, dotée d'un capital humain correspondant au niveau théorique maximal de 1, le départ des cohortes plus âgées, avec un faible niveau de capital humain, à la retraite n'est pas instantané. Par conséquent, la cohabitation des deux générations avec des dotations différentes freine la convergence immédiate du capital humain de la population active vers son niveau théorique maximal de 1.

Figure 1 : Évolution de l'indice du capital humain en ASS et dans le RDM

a. Capital humain en ASS



b. Capital humain dans le RDM



Source : auteurs

5.2. Dynamique de la croissance

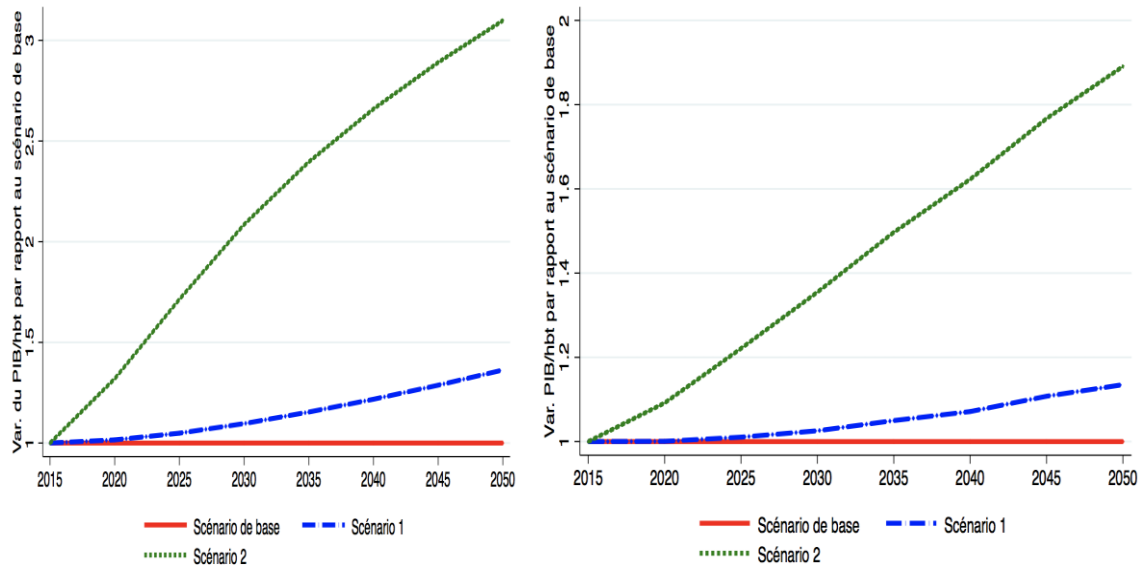
La figure 2 illustre la dynamique de la croissance économique induite par les variations du niveau du capital humain dans le temps. La croissance économique est approximée par le PIB per capita. Plus concrètement, dans la démarche de prévision des effets de la variation du capital humain, nous nous intéressons à la variation relative de la croissance économique obtenue avec chaque scénario par rapport au niveau de croissance économique obtenu avec le scénario de base. De toute évidence, en faisant varier le scénario de base par rapport à lui-même, nous obtenons une évolution constante (courbe en rouge). Ce résultat est utilisé comme repère et permet d'évaluer les gains de croissance engendrés par l'amélioration du niveau du capital humain avec les deux autres scénarii. En nous attardant sur les résultats de simulation obtenu avec le scénario optimiste, nous constatons une hausse modérée du niveau de la croissance économique aussi bien en ASS que dans le RDM. Toutefois, avec le scénario fort, nous remarquons une accélération du niveau de la

croissance économique dans le temps ; les gains en croissance étant plus importants en ASS que dans le RDM.

Figure 2 : Simulation de la croissance économique en ASS et dans le RDM

c. Croissance économique en ASS

d. Croissance économique dans le RDM

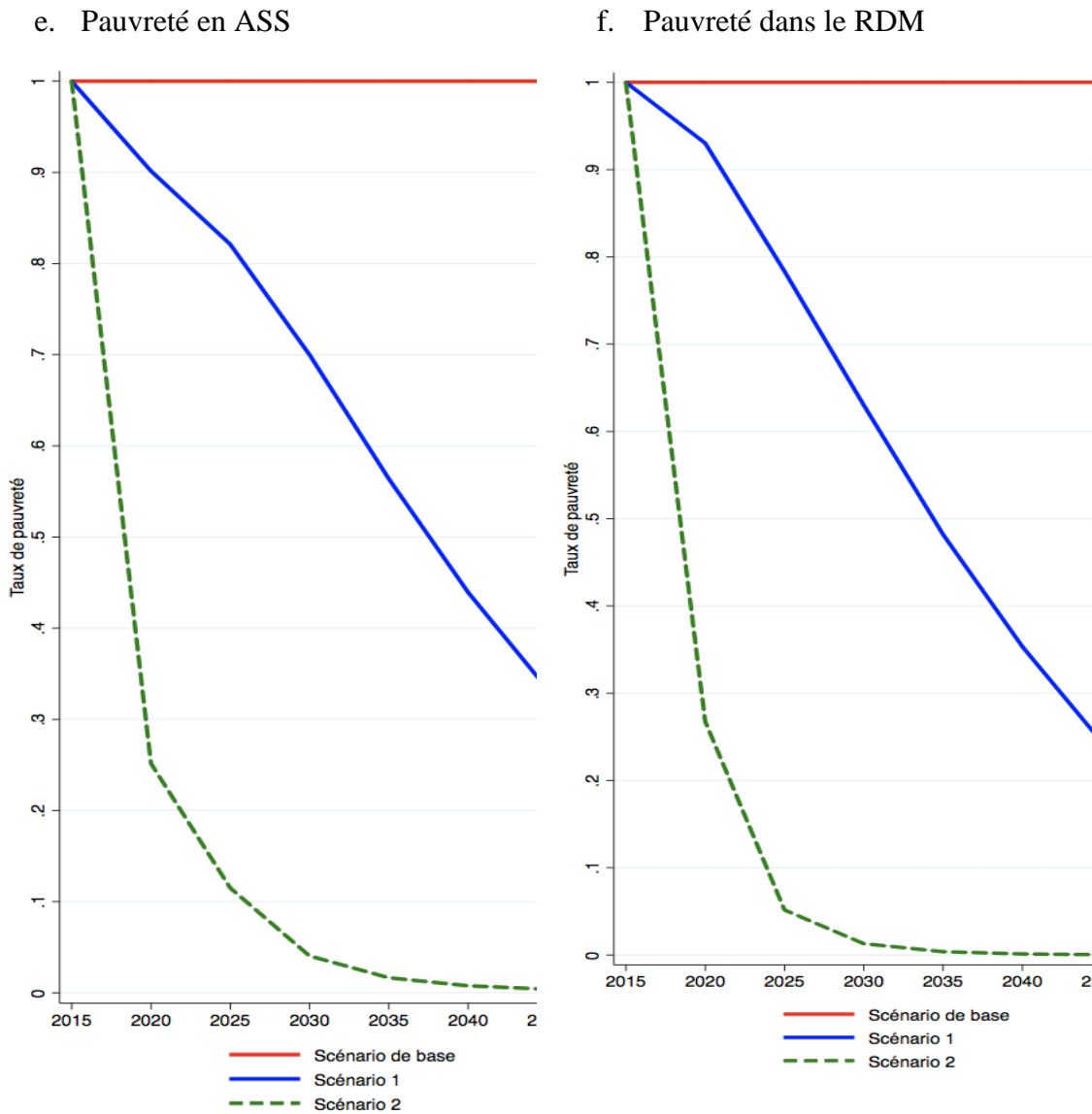


Source : auteurs

5.3. Dynamique de la pauvreté

Les simulations sont faites en considérant un seuil de l'extrême pauvreté égale à 1,90 \$. Comme décrit pour le cas de la croissance économique, nous nous intéressons ici aussi à une analyse de l'extrême pauvreté en terme relatif. Des résultats obtenus, nous déduisons qu'une simulation à partir du scénario optimiste conduit à une amélioration du niveau de la croissance économique qui entraîne à son tour une réduction du taux de l'extrême pauvreté d'environ 57 % à l'horizon 2040 en ASS. À cette même période, une simulation effectuée avec le scénario fort conduit à une élimination de l'extrême pauvreté. Les mêmes simulations appliquées au cas du RDM entraînent une réduction du taux de l'extrême pauvreté de l'ordre de 64 % en 2040 avec le scénario optimiste et à son élimination à l'horizon 2035 avec le scénario fort. Les écarts de résultats dans les deux contextes peuvent s'expliquer par les différences dans les niveaux initiaux de capital humain, mais aussi par le niveau des inégalités de revenu plus élevé en ASS que dans le RDM.

Figure 3 : Dynamique de la pauvreté



Source : auteurs

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons analysé les effets d'un investissement d'aujourd'hui qui permet aux travailleurs de demain de disposer d'un capital humain potentiel sur la dynamique de la croissance économique et de la pauvreté. Pour atteindre cet objectif, nous avons défini un indice de capital humain en utilisant des informations sur le retard de croissance, la mortalité à l'âge adulte et l'éducation. Nous avons ensuite défini trois (3) scénarios à partir des variations du niveau de cet indice. Ces variations ont permis de capter la dynamique de la croissance économique et de la pauvreté dans le temps. De nos résultats, il ressort que la réduction du niveau de l'extrême pauvreté en ASS se fait de façon

plus lente dans le temps que celle observée dans le RDM. Même si le scénario fort entraîne une élimination de l'extrême pauvreté avant l'horizon 2040, il est toutefois irréaliste de penser que les pays en développement pourront disposer, au regard des efforts d'investissement actuels dans l'éducation et dans la santé, d'un niveau de capital humain correspondant à la valeur maximale de 1. Au-delà de son aspect irréaliste, le scénario fort a le mérite de mettre en lumière que des investissements conséquents dans l'éducation et dans la santé des enfants d'aujourd'hui sont une alternative plausible pour éradiquer l'extrême pauvreté dans le monde.

Références bibliographiques

- Abdelkhalek, T., et Boccanfuso, D. (2022). Human Capital Index (HCI)–from uncertainty to robustness of comparisons. *Applied Economics*, 54(28), 3246-3260.
- Abdulahi, B. A. (2008). Education and rural development. *Pakistan Journal of Social Sciences*, 5(7):655–662.
- Appleton, S. (2001). Education, incomes and poverty in Uganda in the 1990s. Rapport technique, CREDIT Research Paper.
- Ahmad, A., Hossain, M., Bose, M. L. et al. (2005). Inequality in the access to secondary education and rural poverty in Bangladesh : An analysis of household and school level data. In *Workshop on Equity and Development in South Asia, India*, volume 2005.
- Aparicio, S., Urbano, D., et Audretsch, D. 2016. Institutional factors, opportunity entrepreneurship and economic growth: panel data evidence. *Technological Forecasting and Social Change*, (102): 45–61. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.04.006>.
- Aref, A. (2011). Perceived impact of education on poverty reduction in rural areas of Iran. *Life Science Journal*, 8(2) : 498–501.
- Babatunde, M. A. et Adefabi, R. A. (2005). Long run relationship between education and economic growth in Nigeria : Evidence from the johansen's cointegration approach. In *Regional Conference on Education in West Africa*.
- Banque mondiale. (2018). L'Afrique n'investit pas assez dans son capital humain. En ligne. <https://www.banquemondiale.org/fr/news/opinion/2018/10/18/africa-needs-to-invest-much-more-in-its-people>
- Barro, R. J., et Lee, J. W. (2013). A new data set of educational attainment in the world, 1950–2010. *Journal of development economics*, 104, 184-198.
- Bjornskov, C., Foss, N.J. 2016. Institutions, entrepreneurship, and economic growth: what do we know and what do we still need to know? *Academy of Management Perspectives*, 30(3): 292–315. <https://doi.org/10.5465/amp.2015.0135>

- Bloom, D. E., Canning, D. et Chan, K. (2006). Higher education and poverty in sub-Saharan Africa. *International Higher Education*, (45).
- Bloom, D., et Canning, D. (2003). The health and poverty of nations: from theory to practice. *Journal of human development*, 4(1), 47-71.
- Bosma, N., Content, J., Sanders, M., et Stam, E. 2018. Institutions, entrepreneurship, and economic growth in Europe. *Journal Small Business Economics*, 51(2): 483-499. <https://doi.org/10.1007/s11187-018-0012-x>
- Buddelmeyer, H., et Cai, L. (2009). Interrelated dynamics of health and poverty in Australia.
- Chaudhry, I. S. et Rahman, S. (2009). The impact of gender inequality in education on rural poverty in Pakistan : an empirical analysis. *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, 15(1):174–188.
- Chitsaz, E., Tajpour, M., Hosseini, E., Khorram, H., Zorrieh, S. 2019. The Effect of human and social capital on entrepreneurial activities: a case study of Iran and implications. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 6(3): 1393-1403. [http://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.3\(24\)](http://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.3(24))
- Collin, M., et Weil, D. N. (2020). The effect of increasing human capital investment on economic growth and poverty: A simulation exercise. *Journal of Human Capital*, 14(1), 43-83.
- Echeverría, R. G. (1998). Strategic elements for the reduction of rural poverty in Latin America and the Caribbean, volume 112. Citeseer.
- Gupta, I., et Mitra, A. (2004). Economic growth, health and poverty: An exploratory study for India. *Development policy review*, 22(2), 193-206.
- Janjua, P. Z., et Kamal, U. A. (2014). The Role of Education and Health in Poverty Alleviation a Cross Country Analysis. *Journal of Economics, Management and Trade*, 896-924.
- Kraay, A. (2018). Methodology for a World Bank human capital index. World Bank Policy Research Working Paper, (8593).
- Najman, J. M. (1993). Health and poverty: past, present and prospects for the future. *Social Science & Medicine*, 36(2), 157-166.
- Navaratnam, K. K. (1986). Role of education in rural development : A key factor for developing countries.
- Nelson, R. R et Phelps, E. S. (1966). Investment in humans, technological diffusion, and economic growth. *The American Economic Review*, 56(1/2):69–75.

- Population Pyramid. (2018). Pyramides des âges pour le monde entier de 1950 à 2100. En ligne. <https://www.populationpyramid.net/fr/afrique/2018/>
- Prasetyo, P. E., et Kistanti, N. R. (2020). Human capital, institutional economics and entrepreneurship as a driver for quality & sustainable economic growth. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7(4), 2575.
- Psacharopoulos, G. (1994). Returns to investment in education : A global update. *World Development*, 22(9):1325–1343.
- Tilak, J. B. (2002). Education and poverty. *Journal of Human Development*, 3(2):191–207.
- Ukeje, I. O., Ogbulu, U. et Amaefula, V. C. (2020). Human capital intervention and poverty reduction. *Global encyclopedia of public administration, public policy, and governance*. Springer.
- Well, D. N. (2007). Accounting for the effect of health on economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 122(3):1265–1306.
- World Development Indicator. (2021). Mortality rate, under-5 (per 1,000 live births). En ligne. <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&country=IND#>