

REVUE INTERNATIONALE DES ECONOMISTES DE LANGUE FRANÇAISE

RIELF 2025, Vol. 10, N°2

Association Internationale
des Economistes de Langue Française



avec la collaboration de



UNIVERSITÉ DES SCIENCES
ÉCONOMIQUES ET DE GESTION
DE POZNAŃ

l'Université des Sciences Economiques et de Gestion de Poznań



L'Université Bernardo O'Higgins - Chili

Rédacteur en chef

Krzysztof MALAGA, USEGP, Pologne

Rédactrice adjointe

Małgorzata MACUDA, USEGP, Pologne

Comité éditorial

Akoété Ega AGBODJI, Togo
Wissem AJILI BEN YOUSSEF, France
Alastaire ALINSATO, Bénin
Loubna ALSAGIHR OUEIDAT, Liban
Camille BAULANT, Professeur (R.I.P.) †
Francis BISMANS, France, Belgique
Horst BREZINSKI, Allemagne
Abdelaziz CHERABI, Algérie
Jean-Jacques EKOMIE, Gabon
Jules Roger FEUDJO, Cameroun
Camelia FRATILA, Roumanie
Ewa FRĄCKIEWICZ, Pologne
Rosette GHOSSOUB SAYEGH, Liban
Marian GORYNIA, Pologne
Driss GUERRAOUI, Maroc
Małgorzata Magdalena HYBKA, Pologne
Vidal IBARRA-PUIG, Mexique
Nafii IBENRISSOUL, Maroc
Soumaïla Mouleye ISSOUFOU, Mali

Laura MARCU, Roumanie
Tsvetelina MARINOVA, Bulgarie
Boniface MBIH, France
Mbodja MOUGOUE, Professeur (R.I.P.) †
Francisco OCARANZA, Chili
Thierry PAIRault, France
Jacques POISAT, France
Alain REDSLOB, France
Jeannette ROGOWSKI, États-Unis
Paul ROSELE CHIM, France
Claudio RUFF ESCOBAR, Chili
Alain SAFA, France
Baiba ŠAVRINA, Lettonie
Abdou THIAO, Sénégal
Piotr TRĄPCZYŃSKI, Pologne
Roger TSAFACK NANFOSSO, Cameroun
François VAILLANCOURT, Canada
Juliana VASSILEVA, Bulgarie
Isabel VEGA MOCOROA, Espagne

Bureau de rédaction

Eliza SZYBOWICZ, soutien éditorial, USEGP, Pologne
Marta DOBRECKA, rédactrice technique, USEGP, Pologne

© Copyright 2025 by the Authors

La RIELF offre son contenu complet en accès libre sous licence Creative Commons BY NC SA 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.fr>



ISSN 2551-895X
e-ISSN 2727-0831

Edition digitale et imprimée
Editions de l'Université des Sciences Economiques et de Gestion de Poznań
Projet de couverture : Izabela Jasiczak, Bernard Landais, Krzysztof Malaga, Eduardo Téllez

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos (Krzysztof Malaga)	5
ESSAI	
Alain REDSLOB	
Le trumpisme est une mise en pratique de principes simples.....	9
ARTICLES	
Larbik KOLANI, Moubarak KORIKO, Esso-Hanam ATAKE	
Inégalités éducatives vs productivité du travail en Afrique subsaharienne.....	23
Abdou-Fataou TCHAGNAO	
Effet de la transformation structurelle sur la mobilisation des recettes fiscales dans les pays d'Afrique subsaharienne	51
Kossi AYENAGBO	
Effets des termes de l'échange sur la croissance économique dans les pays de la CEDEAO.....	69
Johnny ACCARY, Rosette GHOSSOUB SAYEGH	
Interventions du FMI face aux crises financières : Réformes économiques et impacts sociaux – le cas du Liban en perspective.....	88
Lamis DIB	
Facteurs influençant la demande d'importation au Liban : Une étude basée sur des données de panel de biens ayant un avantage comparatif	107
Yaya SIDIBE, Fousseny DIALLO, Amadou BAMBA	
Impact des programmes de formations continues sur le statut professionnel et la stabilité dans un emploi au Mali.....	124
Koffi Charles SAGBO, Kwami Ossadzifo WONYRA	
Déterminants de la performance scolaire des élèves du primaire au Togo, à la convergence de l'objectif de développement durable 4.....	146

Déterminants de la performance scolaire des élèves du primaire au Togo, à la convergence de l'objectif de développement durable 4

Determinants of school performance among primary school pupils in Togo, at the convergence of Sustainable Development Goal 4

Koffi Charles SAGBO¹

Université de Kara, Togo

Faculté des Sciences Économiques et de Gestion

sagboc03@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-2386-9515>

Kwami Ossadzifo WONYRA²

Université de Kara, Togo

Faculté des Sciences Économiques et de Gestion

wonyra.ossa@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5237-4352>

Abstract

Purpose: This article examines the determinants of primary school pupils' performance in mathematics and reading in Togo, about Sustainable Development Goals 4 (SDG4).

Design/methodology/approach: We applied a two-level multilevel model, inspired by Pascal Bressoux, to examine the effects of individual and contextual characteristics on academic performance. This approach accounts for the hierarchical structure of the data and the high intra-group dependence (ICC = 0.723). The analysis draws on PASEC 2019 data from Togo (6000 students in 180 schools), with performance measured as the average of plausible scores in mathematics and reading, using survey weights and cluster-robust standard errors.

Findings: The results reveal that individual characteristics such as gender, age, subject interest, access to preschool education, grade repetition, and socioeconomic status, as well as contextual factors such as gender, age, teachers' level of education and experience, class

¹ BP : 404, Kara, Togo.

² BP : 404, Kara, Togo.

size and school location, play a decisive role in the academic success of primary school pupils in Togo.

Originality/value: Improving school performance requires targeted reforms to promote pre-school education, introduce mechanisms to stimulate student interest and reduce repetition through appropriate assessment. However, these measures must be accompanied by enhanced teacher training and greater investment in school infrastructure, particularly in rural areas, to ensure more equitable and effective education.

Keywords: school performance, education, multilevel, Togo.

Résumé

Objectif : Cet article examine les facteurs déterminants de la performance scolaire des élèves du primaire en mathématiques et en lecture au Togo, en lien avec les Objectifs de Développement Durable 4 (ODD4).

Conception/méthodologie/approche : Nous avons appliqué un modèle multilevel à deux niveaux, inspiré de Pascal Bressoux, pour analyser les effets des caractéristiques individuelles et contextuelles sur la performance scolaire. Cette approche tient compte de la structure hiérarchique des données et de la forte dépendance intra-groupe ($ICC = 0,723$). L'analyse utilise les données PASEC 2019 au Togo (6000 élèves dans 180 écoles), la performance étant mesurée par la moyenne des scores plausibles en mathématiques et lecture, avec pondération et correction des erreurs standards pour la structure en grappes.

Résultats : Les résultats révèlent que, les caractéristiques individuelles, telles que le sexe, l'âge, l'intérêt pour la matière, l'accès à l'éducation préscolaire, le redoublement, le statut socioéconomique, ainsi que des facteurs contextuels tels que le sexe, l'âge, le niveau d'éducation et l'expérience des enseignants, l'effectif de classe et la localisation de l'école, jouent un rôle déterminant dans la réussite scolaire des élèves du primaire au Togo.

Originalité/valeur : L'amélioration de la performance scolaire passe par des réformes ciblées visant à promouvoir l'éducation préscolaire, à instaurer des mécanismes stimulant l'intérêt des élèves et à réduire le redoublement grâce à des évaluations adaptées. Toutefois, ces mesures doivent s'accompagner d'un renforcement de la formation des enseignants et d'un investissement accru dans les infrastructures scolaires, en particulier en milieu rural, afin de garantir une éducation plus équitable et efficace.

Mots-clés : performance scolaire, éducation, multilevel, Togo.

JEL classification : C67, I21, I25.

Introduction

L'éducation est un pilier fondamental du développement humain et de la prospérité économique d'un pays, comme l'a souligné Becker (1962). Elle joue un rôle central dans les politiques publiques aux niveaux international, continental, régional et national. Ceci est perceptible à travers les Objectifs de Développement Durable

(ODD 4) des Nations Unies, qui visent à garantir une éducation de qualité inclusive et équitable pour tous, ainsi qu'à promouvoir des possibilités d'apprentissage tout au long de la vie. Dans ce contexte, la nécessité d'investir dans le capital humain devient primordiale, comme l'illustre la théorie du capital humain développée par Schultz (1961) et Becker (1962). Cependant, malgré les efforts engagés, des défis majeurs subsistent, notamment en matière d'accès, d'équité et de qualité éducative, particulièrement dans les pays en développement comme le Togo.

La théorie du capital humain (Becker, 1962 ; Schultz, 1961) met en évidence le lien entre l'éducation et le développement économique. Elle postule que les individus peuvent accroître leur productivité et leurs revenus en investissant dans l'éducation. Dans ce cadre, la réussite scolaire devient un facteur clé, influencé par des déterminants variés tels que l'environnement socio-économique, les caractéristiques des établissements scolaires et les interactions entre pairs (Becker, 1962 ; Bourdieu, 1966 ; Coleman, 1968 ; Mincer, 1958 ; Romer, 1986 ; Woessmann & West, 2006). Si plusieurs études se sont penchées sur les déterminants de la réussite scolaire en Afrique subsaharienne, rares sont celles qui, de manière récente, se concentrent spécifiquement sur le Togo et mobilisent les données de Programme d'Analyse des Systèmes Éducatifs de la CONFEMEN (PASEC) dans une approche statistique avancée.

Malgré les efforts déployés pour améliorer l'accès à l'éducation primaire, les résultats des élèves togolais aux évaluations internationales demeurent préoccupants. Selon PASEC 2019, 55,5% des élèves des 14 pays enquêtés n'atteignent pas le seuil « suffisant » en langue, contre 70% en 2014, ce qui traduit une légère amélioration mais des difficultés persistantes. Au Togo, la situation est encore plus alarmante, avec 75,6% des élèves en début de scolarité primaire sont en échec, un taux supérieur à la moyenne des pays enquêtés (55,5%), bien qu'en baisse par rapport à 2014 (79,9%). Par ailleurs, près d'un quart des élèves togolais (23,7%) se situent sous le niveau 1, indiquant une incapacité à comprendre un message oral en langue d'enseignement, un taux en hausse par rapport à 2014 (21,5%). Ces constats soulignent l'urgence d'identifier les facteurs qui influencent les rendements scolaires, afin d'orienter les politiques éducatives vers une amélioration durable de la qualité et de l'équité des apprentissages.

Dans ce contexte, cette étude vise à identifier les facteurs déterminants de la réussite scolaire des élèves au Togo en utilisant les données de PASEC 2019 et un modèle économétrique multiniveau. Cette approche permet d'articuler simultanément des dimensions micro (élève, enseignant) et méso (école), tout en intégrant le poids et la structure en grappes de l'échantillon afin de garantir la robustesse des estimations. Ce choix méthodologique, encore rare dans les analyses éducatives en Afrique de l'Ouest, offre une compréhension fine des interactions entre facteurs individuels et contextuels influençant les apprentissages, en lien direct avec les cibles de l'ODD4. Les résultats attendus visent à combler un double vide : (1) le manque d'études empiriques récentes et rigoureuses sur le Togo à partir de données

internationales, et (2) l'insuffisante prise en compte des effets hiérarchiques entre élèves et établissements dans l'évaluation des rendements scolaires.

En apportant une analyse empirique approfondie des déterminants de la réussite scolaire dans un pays d'Afrique de l'Ouest, cette étude complète la littérature internationale sur le capital humain en mettant en évidence des spécificités propres aux systèmes éducatifs en développement. Elle éclaire également les politiques éducatives en proposant des pistes d'amélioration adaptées au contexte togolais.

L'article est organisé comme suit : la section 1 présente la revue de littérature, la section 2 décrit la méthodologie et les données utilisées, et la section 3 expose les résultats empiriques et discussion avant de conclure.

1. Revue de littérature

1.1. Facteurs liés à l'élève

Parmi les facteurs individuels influençant la réussite scolaire figurent le genre, la motivation et la préscolarisation. Pour le genre, si Borde (1998) ne trouve aucun lien, plusieurs travaux (Kane, 2001 ; Tolosa et al., 1996) montrent que les garçons réussissent mieux en mathématiques et sciences, tandis que d'autres (Considine & Zappalà, 2002 ; Teese, 1995) soulignent l'effet combiné du sexe et du statut socio-économique. La motivation joue aussi un rôle clé : Liu et al. (2019) observent que la motivation intrinsèque améliore les résultats, contrairement à l'extrinsèque lorsqu'elle domine. D'autres études de Postlethwaite et Wiley (1992) et Singh et al. (2002) insistent sur l'importance du temps d'étude, de l'intérêt pour les matières et de l'engagement. L'éducation préscolaire est souvent bénéfique : Teegarden (1932) note une meilleure progression, Magnuson (2007) observe un effet qui s'atténue avec le temps, et Berlinski et al. (2009) ainsi que Evans et Yuan (2022) mettent en avant ses effets durables et sur la réduction des inégalités. Enfin, des interventions ciblées, comme un programme de tutorat au Pakistan (Andrabi et al., 2020) ou l'implication parentale en Chine Lazarides et Schiefele (2021) se révèlent efficaces.

1.2. Facteurs liés à l'enseignement

Les caractéristiques des enseignants influencent de manière significative la réussite scolaire. Fuchs et Woessmann (2007) et Wößmann (2003) montrent que le niveau d'éducation et l'expérience ont un effet positif, tandis que l'âge peut avoir un impact négatif. Au Maroc, Ainley (1995) observe de meilleurs résultats avec des enseignants de moins de 30 ans qu'avec ceux de 40 à 49 ans, possiblement en raison d'une meilleure compréhension des adolescents. L'ancienneté reste un atout,

suggérant un effet positif de l'expérience. Plusieurs expérimentations montrent aussi l'importance des incitations : en Inde, la rémunération au mérite améliore les résultats. Muralidharan et Sundararaman (2011) et Toews et Vézina (2022), confirment ces effets positifs. En revanche, Duflo et al. (2012) soulignent le risque d'attentes trop basses, qui freinent l'apprentissage.

1.3. Facteurs liés à l'école

L'effet de la taille des classes est discuté. Si Nye et al. (2000), concluent à un effet positif, d'autres (Bianco et al., 2010 ; Hanushek & Raymond, 2005 ; Meuret, 2001 ; Michaelowa & Wechtler, 2006) ne trouvent pas de lien significatif. En revanche, Krueger et Lindahl (2001) et Fredriksson et al. (2013) observent des effets positifs à long terme, tels que de meilleurs résultats universitaires, des niveaux d'études plus élevés et des revenus supérieurs. Au-delà des effectifs, les infrastructures comptent : en Indonésie, leur amélioration et la réduction de l'absentéisme des enseignants favorisent l'apprentissage (Piketty & Yang, 2022). Par ailleurs, l'expansion rapide de l'enseignement en ligne a accru les inégalités liées aux compétences et à l'accès numérique (Van De Werfhorst et al., 2022). Enfin, la pandémie de COVID-19 a entraîné une perte d'apprentissage notable (Asadullah et al., 2023) et rappelle, à mi-parcours de l'ODD 4, l'urgence d'agir pour une éducation de qualité Edwards Jr et al. (2024).

2. Méthodes d'analyses et données

2.1. Cadre théorique du modèle multiniveau

Les limites des moindres carrés ordinaires (MCO), particulièrement face aux données hiérarchisées, ont été largement dépassées dans les années 1980 grâce aux avancées en statistique et en informatique. À cette époque, plusieurs équipes de recherche (Feitelson et al., 1986; Mason et al., 1983; Raudenbush & Bryk, 1986) ont développé des modèles multiniveaux, également appelés modèles hiérarchiques linéaires, initialement conçus pour analyser les effets combinés des écoles et des enseignants. Ces modèles permettent de prendre en compte la structure imbriquée des données et de mieux saisir les effets contextuels. Contrairement aux MCO, ils autorisent la corrélation des erreurs au sein des groupes et acceptent une variance hétérogène selon les niveaux, offrant ainsi une estimation plus fiable des effets contextuels et de l'hétérogénéité entre individus évoluant dans un même environnement.

Avant de choisir le modèle multiniveau, plusieurs méthodes ont été envisagées. Les moindres carrés ordinaires (MCO), bien que simples, reposent sur l'hypothèse

d'indépendance des observations, ce qui est violé dans les données hiérarchiques comme ici, où les élèves sont regroupés en écoles. Les modèles à effets fixes contrôlent l'hétérogénéité inobservable entre écoles, mais ne permettent pas d'évaluer l'impact des variables constantes au niveau des établissements. Les modèles à effets mixtes généralisés sont adaptés aux variables dépendantes discrètes, mais moins pertinents pour des scores continus. Le choix du modèle multiniveau est justifié empiriquement par le coefficient de corrélation intraclasse (ICC) obtenu à partir d'un modèle vide, qui s'élève à 0,723, indiquant que près de 72% de la variance des performances scolaires s'explique par les différences entre écoles. Ce fort effet de regroupement rend l'usage des MCO inadapté, car ils sous-estiment les erreurs standards et biaissent les tests de significativité.

2.2. L'écriture du modèle à deux niveaux et technique d'estimation

Cette étude utilise un modèle multiniveau à deux niveaux, inspiré de Pascal Bresoux, pour examiner conjointement l'impact des caractéristiques individuelles des élèves (niveau 1) et des facteurs contextuels liés aux enseignants et écoles (niveau 2). Ce modèle hiérarchique prend en compte la structure imbriquée des données (élèves dans classes et établissements) et permet une estimation robuste des effets fixes et aléatoires, même en cas de déviations des hypothèses classiques de normalité ou d'homoscédasticité.

$$\text{Niveau 1 : } Y_{ij} = \beta_j + \beta_j X_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

où Y_{ij} désigne les rendements de l'élève i dans l'école j , X_{ij} est un des caractéristiques individuelles, β_j le vecteur des coefficients associés et ε_{ij} une erreur aléatoire supposée de moyenne nulle et variance constante.

Niveau 2, les coefficients β_{0j} et β_{1j} sont considérés aléatoires, avec des termes d'erreurs u_{0j} et u_{1j} :

$$\begin{cases} \beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j} \\ \beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j} \end{cases} \quad (2)$$

En intégration des caractéristiques de l'école représentées par le vecteur Y_j , on obtient :

$$\begin{cases} \beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01} Y_j + u_{0j} \\ \beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11} Y_j + u_{1j} \end{cases} \quad (3)$$

où γ_{00} est la constante moyenne pour toutes les écoles ; γ_{10} la pente moyenne ; u_{0j} et u_{1j} représentent respectivement l'écart propre à chaque école. En remplaçant l'équation (3) dans (1) et en développant le modèle final est :

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01} Y_j + \gamma_{10} X_{ij} + \gamma_{11} X_{ij} Y_j + (u_{0j} + u_{1j} X_{ij} + \varepsilon_{ij}) \quad (4)$$

où Y_{ij} : la variable dépendante (score en lecture et mathématiques) ; X_{ij} : les variables individuelles (niveau 1) ; Y_j : les variables contextuelles (niveau 2).

L'estimation a été réalisée dans stata 17 à l'aide de la commande **mixed**, avec pondération (**pweight**) et correction des erreurs standards pour la structure en grappes (**vce(cluster ID_ECOLE)**). Les scores en lecture et en mathématiques, fournis sous forme de valeurs plausibles, ont été traités par agrégation selon la méthodologie recommandée par l'OCDE (Rutkowski et al., 2010). En revanche, pour les variables explicatives présentant des données manquantes (notamment le niveau d'éducation de l'enseignant), une approche par liste complète a été adoptée, supprimant les observations incomplètes.

2.3. Source de données

Les données utilisées proviennent de l'enquête PASEC 2019 menée au Togo, dans le cadre du Programme d'Analyse des Systèmes Éducatifs de la CONFEMEN (PASEC). Elle concerne plus de 6000 élèves issus de 180 écoles. Cette base comprend les scores plausibles en lecture et en mathématiques, les composantes des tests, ainsi que des variables sur les caractéristiques des élèves, des familles, des enseignants, des chefs d'établissement et de l'environnement scolaire. Dans cette étude, la moyenne des scores en lecture et en mathématiques sert d'indicateur de performance scolaire (Thamtanajit, 2020).

L'analyse des valeurs manquantes montre que presque toutes les variables explicatives présentent moins de 1% de données manquantes, sauf le niveau d'éducation de l'enseignant (9,5%). Les observations incomplètes ont été supprimées par liste complète, réduisant légèrement l'échantillon sans altérer sa représentativité. Les estimations ont été pondérées (**rwgt0**) et corrigées pour la structure en grappes (**ID_ECOLE**) afin d'assurer la représentativité nationale et de tenir compte de la dépendance intra-groupe. Le test de Shapiro-Wilk ($p > 0,05$) et les diagnostics visuels confirment la normalité des résidus. L'ICC de 0,723 indique qu'environ 72% de la variance des performances est due aux différences entre écoles, justifiant l'usage du modèle multiniveau.

L'examen des diagnostics du modèle montre que la distribution des résidus est globalement conforme à l'hypothèse de normalité, comme l'indiquent le tracé Q-Q et l'histogramme avec courbe normale. La dispersion des résidus autour des valeurs ajustées ne révèle pas de tendance marquée, suggérant l'absence d'hétéroscédatité notable. L'analyse de la multicolinéarité, à travers les Facteurs d'Inflation de la Variance (VIF), montre que toutes les variables présentent des valeurs inférieures à 2, bien en dessous du seuil critique généralement fixé à 5 ou 10. Ces éléments

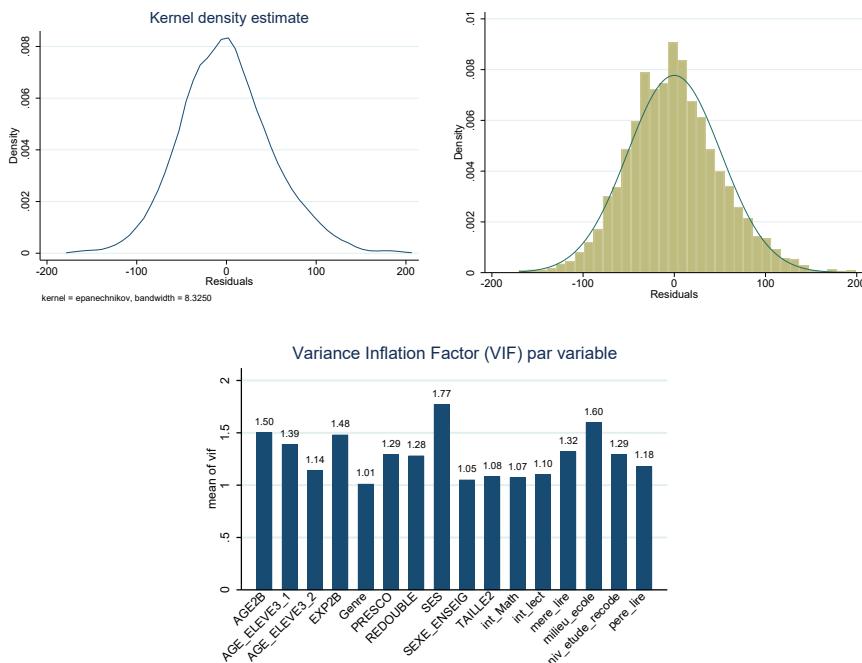


Figure 1. Normalité des résidus, hétéroscédasticité et multi-colinéarité

Source : Calculs des auteurs à partir des données d'estimation du PASEC (2019).

confirment la stabilité des estimations et la validité globale des hypothèses sous-jacentes au modèle (figure 1).

2.4. Choix des variables

Les variables retenues ont été sélectionnées sur la base de la littérature et de leur pertinence théorique pour expliquer la performance scolaire. Niveau 1 (élève) : le genre, l'âge, la préscolarisation, l'intérêt pour la lecture et les mathématiques, le niveau d'instruction des parents (lecture), le redoublement, le statut socio-économique, ainsi que les scores moyens en lecture et en mathématiques. Ces variables sont couramment mobilisées dans les travaux sur les déterminants individuels des apprentissages (Borde, 1998 ; Fuchs & Woessmann, 2007). Niveau 2 (école/enseignant) : le genre, l'âge, la formation et l'expérience de l'enseignant, l'effectif de la classe et la localisation de l'établissement. Ces dimensions permettent de capter les effets structurels, et organisationnels susceptibles d'influencer les aptitudes des élèves (Erdogdu & Erdogdu, 2025 ; Fuchs & Woessmann, 2007). Ce choix vise à intégrer à la fois les facteurs individuels et contextuels, conformément

aux approches multiniveaux qui reconnaissent l'importance de la combinaison des caractéristiques personnelles et environnementales dans l'explication des résultats scolaires. Le tableau 1 présente les statistiques descriptives des variables qualitatives et quantitatives retenues. Chaque élève dispose de cinq valeurs plausibles pour chaque compétence évaluée.

Tableau 1. Statistiques descriptives des variables qualitatives

Variables	Modalités	Nombre	Proportion
Caractéristiques individuelles (Niveau 1)			
Genre	fille garçon	3087 3030	50,47 49,53
Âges	8–11ans 12–15ans ≥16 ans	2026 3853 238	33,12 62,99 3,89
Accès au préscolaire	oui non	1121 682	62,17 37,83
Intérêt pour la mathématique	intérêt total intérêt moyen pas d'intérêt	2139 2926 713	37,02 50,64 12,34
Intérêt pour la lecture	intérêt total intérêt moyen pas d'intérêt	2434 2735 594	42,23 47,46 10,31
Père sait lire	oui non	3505 1660	67,86 32,14
Mère sait lire	oui non	2360 2790	45,83 54,17
Redoublement	oui non	3359 2198	60,45 39,55
Caractéristique de l'école (Niveau 2)			
Genre de l'enseignant	femme homme	257 5254	4,66 95,34
Âges de l'enseignant	<25 ans 25–35 ans ≥35 ans	108 1161 3727	2,16 23,24 74,6
Niveau d'étude de l'enseignant	> BAC < BAC	1160 2591	30,93 69,07
Années d'expérience des enseignants	<5 ans 5–10 ans ≥10 ans	493 1646 3416	8,87 29,63 61,49
Effectif de classe	<24 25–40 ≥40	1157 2752 2208	18,91 44,99 36,10
Localisation de l'école	urbain rural	2065 3996	34,07 65,93

Source : élaboration propre à partir des données de PASEC (2019).

Le tableau 2 présente les statistiques descriptives des principales variables quantitatives utilisées dans l'analyse. Il permet d'observer la performance moyenne des élèves en mathématiques et en français, ainsi que le niveau socio-économique (SES) moyen, tout en renseignant sur leur dispersion.

Tableau 2. Statistique des variables quantitatives

Variables	N	Moyenne	Écart-type	Min	Max
Performance de l'élève en mathématique	6117	489,25	99,73	202,40	842,67
Performance de l'élève en français	6117	488,86	101,13	166,84	813,32
Statut socio-économique (SES)	5918	47,24	9,14	27,44	78,47

Source : élaboration propre à partir des données de PASEC (2019).

3. Résultats et discussion

3.1. Le modèle « vide »

La première étape de l'analyse multiniveau consiste à estimer un modèle vide, c'est-à-dire un modèle sans variables explicatives, afin de décomposer la variance des scores scolaires en deux composantes : la variance entre écoles et la variance au sein des écoles. Cette décomposition permet de calculer le coefficient de corrélation intraclasse (ICC), qui mesure la proportion de la variance totale attribuable aux différences entre groupes (ici, les écoles). Un ICC élevé indique une forte dépendance intra-groupe et justifie l'utilisation d'un modèle multiniveau pour mieux prendre en compte cette hiérarchie. Dans notre étude, l'ICC estimé est de 0,723, avec un intervalle de confiance à 95% allant de 0,685 à 0,758, ce qui signifie que près de 72% de la variance des rendements des élèves est expliquée par les différences entre écoles (tableau 3).

Tableau 3. Estimation du ICC à partir du modèle vide

Niveau	ICC	Erreur	IC 95%
Écoles (ID_ECOLE)	0,723	0,019	[0,685 ; 0,758]

Source : élaboration propre à partir des estimations.

3.2. Le modèle complet

Le modèle intègre successivement les variables des élèves, puis celles des enseignants et des écoles, en vérifiant leur significativité à chaque étape (tableau 4).

Tableau 4. Résultats des estimations du modèle complet

Variables	Niveau 1		Niveau 2	
	lecture	mathématique	lecture	mathématique
Genre (fille)	-10,16 (4,51)*	-18,51 (4,68)***	-9,17 (4,5)**	-17,47 (5,08)***
Âge de l'élève				
12-15 ans	-27,11 (5,58)***	-23,14 (5,79)***	-26,93 (6,0)***	-21,24 (6,28)***
16 ans et plus	-51,65 (17,16)***	-41,42 (17,82)***	-56,51 (18,2)***	-42,96 (19,07)**
Préscolaire	47,68 (4,84)***	48 (5,03)***	37,5 (5,2)***	35,38 (5,46)***
Intérêt pour lecture				
Intérêt moyen	-24,37 (4,70)***		-18,37 (5,12)***	
Pas d'intérêt	-52,07 (9,43)***		-45,4 (9,78)***	
Intérêt pour math				
Intérêt moyen		-10,39 (4,97)**		-7,13 (5,45)*
Pas d'intérêt		-15,86 (8,03)**		-12,07 (8,89)*
Mère sait lire				
(non)	-2,01 (5,02)	3,40 (5,21)	-2,28 (5,49)	6,05 (5,75)
Père sait lire (non)	6,43 (5,80)	4,92 (6,06)	4,04 (6,25)	4,17 (6,60)
Redoublement (non)	32,08 (5,47)***	28,72 (5,68)	24,97 (5,85)***	22,8 (6,12)***
SSE	4,72 (0,30)***	4,85 (0,31)***	3,01 (0,37)***	3,26 (0,39)***
Sexe enseignant				
femme			-17,39 (12,16)	-50,15 (12,96)***
Age enseignant				
25-35 ans			-75,27 (24,77)**	-27,36 (26,02)
>35 ans			-75,03 (24,93)**	-21,72 (26,17)
Niveau enseignant				
< BAC			-21,72 (5,08)***	-20,64 (5,34)***

Variables	Niveau 1		Niveau 2	
	lecture	mathématique	lecture	mathématique
Expérience enseignant				
5–10 ans			6,23 (9,35)	-0,05 (9,81)
>10 ans			23,13 (948)**	20,23 (9,96)**
Effectif de classe				
25–40			19,75 (6,18)***	23,13 (6,47)***
>40			8,48 (7,05)	3,20 (7,38)
Localisation école				
Rural			-57,19 (5,87)***	-54,63 (6,12)***
Constante	236,10 (17,42)***	218,25 (17,7)***	427,3 (31,46)***	356,3 (32,97)***

Notes : * significatif à 10%, ** significatif à 5%, *** significatif à 1%.

Source : estimation des auteurs à partir des données de PASEC (2019).

Les données présentées dans le tableau 4 (niveau 1) mettent en lumière que le genre et l'âge ont des effets significativement négatifs sur la réussite des élèves. En ce qui concerne le genre, les filles obtiennent des scores inférieurs de 9,17 points en lecture et de 17,47 points en mathématiques par rapport aux garçons. Ces résultats appellent à des efforts accrus pour promouvoir la parité entre filles et garçons dans l'apprentissage des matières fondamentales. Une explication possible réside dans le fait que les filles, dans de nombreuses cultures africaines, sont souvent associées à des rôles domestiques dès leur jeune âge, ce qui peut limiter leur temps et leurs opportunités d'apprentissage, un phénomène également observé dans d'autres contextes de pays en développement (Mokonzi Bambanota et al., 2019). L'âge des élèves a également un impact négatif sur leurs réussites en lecture et en mathématiques. Les élèves plus âgés, en particulier ceux âgés de 12 à 15 ans, enregistrent des baisses importantes de rendement de 26,93 points en lecture et 21,24 points en mathématiques par rapport aux plus jeunes (8–11 ans). Ce phénomène est cohérent avec les recherches de Jaramillo et al. (2010), qui ont observé que les élèves plus âgés, souvent redoublants, ont des rendements académiques inférieurs et sont davantage enclins à l'abandon scolaire. L'une des explications possibles de cette tendance pourrait être que les élèves plus âgés ont peut-être déjà connu des interruptions dans leur parcours scolaire, ce qui influence leur maîtrise des compétences essentielles.

En ce qui concerne l'éducation préscolaire, il est positivement associé aux réussites des élèves. En particulier, les élèves ayant accès à l'éducation préscolaire affichent des améliorations de 37,5 points en lecture et 35,38 points en mathématiques, ce qui souligne l'importance de cette phase dans le développement cognitif initial des enfants. Des études antérieures, comme celle de Taiwo et Tyolo (2002), ont également montré que les élèves ayant fréquenté l'école maternelle présentent de meilleures performances scolaires dans divers domaines. Dans le cadre de la théorie du capital humain, ces résultats confirment l'importance des investissements précoce dans l'éducation, notamment par l'accès à l'éducation préscolaire. Les investissements dans les premières années de scolarité ont un impact significatif sur le développement des compétences cognitives et, à terme, sur la productivité future et le développement économique. Ce constat est en parfaite adéquation avec les travaux de Schultz (1961) et de Becker (1962), qui démontrent que l'éducation est un vecteur clé du développement économique.

Concernant les caractéristiques contextuelles, telles que l'expérience et le niveau d'éducation des enseignants, ainsi que la taille des classes, ces éléments jouent également un rôle crucial dans la réussite scolaire des élèves. En particulier, l'expérience des enseignants est positivement corrélée à de meilleurs résultats scolaires, les élèves ayant des enseignants avec plus de 10 ans d'expérience obtenant des scores supérieurs de 23,13 points en lecture et 20,23 points en mathématiques par rapport à ceux dont les enseignants sont moins expérimentés. Cela peut s'expliquer par la capacité des enseignants expérimentés à gérer efficacement la diversité des élèves et à mieux adapter leur pédagogie. En revanche, le genre de l'enseignant présente un effet négatif sur les résultats des élèves, les élèves dirigés par des enseignantes affichant des scores inférieurs de 17,39 points en lecture et 50,15 points en mathématiques par rapport à ceux ayant des enseignants hommes. Par ailleurs, il est souvent avancé que les enseignants masculins adoptent des pratiques pédagogiques plus rigoureuses, ce qui pourrait favoriser des performances plus élevées chez leurs élèves, tandis que les enseignantes manifestent généralement une plus grande tolérance envers les enfants. De plus, la vulnérabilité des enseignantes, notamment durant la période d'accouchement et les congés maternité, peut parfois réduire leur engagement ou leur disponibilité, ce qui pourrait également impacter les résultats scolaires. Ce résultat contredit les conclusions de Michaelowa (2001), qui suggère que les enseignantes sont généralement plus efficaces dans l'enseignement primaire.

La taille des classes, évaluée par l'effectif d'élèves, exerce un effet positif sur les résultats scolaires, notamment pour des classes comptant entre 25 et 40 élèves. Cela pourrait s'expliquer par une concentration accrue des ressources éducatives et une attention plus soutenue dans ces contextes. Nos résultats indiquent une augmentation des scores moyens de 19,75 points en lecture et 23,13 points en mathématiques pour ces effectifs. Toutefois, il est important de noter que la littérature diverge sur

ce sujet, certains auteurs, comme Gershenson et Langbein (2015), suggérant que la taille de l'école n'a pas d'impact direct sur la réussite des élèves. Enfin, les élèves des zones rurales ont des rendements plus faibles en lecture et en mathématiques par rapport à ceux des zones urbaines. Cette différence peut être expliquée par un accès limité aux infrastructures et aux ressources nécessaires à une éducation de qualité dans les zones rurales. Les élèves urbains bénéficient de meilleures conditions socio-économiques et d'une plus grande accessibilité aux établissements scolaires et autres services essentiels à leur réussite.

Ces résultats ne se limitent pas à un constat descriptif ; ils offrent des pistes concrètes pour l'action éducative et la recherche future. Sur le plan pratique, ils suggèrent de renforcer la formation initiale et continue des enseignants, en valorisant l'expérience et en développant des stratégies pédagogiques sensibles au genre, afin de réduire les écarts de performance entre filles et garçons. L'importance de l'éducation préscolaire mise en évidence dans notre étude plaide pour un investissement accru dans ce cycle, notamment dans les zones rurales où les écarts restent importants. La gestion optimale des effectifs de classe et la répartition équitable des ressources éducatives pourraient également contribuer à améliorer les résultats scolaires. Sur le plan de la recherche, ces conclusions peuvent alimenter des études comparatives au sein de la sous-région, afin d'identifier des tendances communes et des spécificités nationales. Elles peuvent aussi servir de base à des simulations prospectives évaluant l'impact potentiel de réformes ciblées (généralisation de l'éducation préscolaire, programmes de formation renforcée pour enseignants débutants). Enfin, en cohérence avec la théorie du capital humain, nos résultats confirment que les investissements éducatifs précoces et ciblés constituent un levier essentiel de développement socio-économique. L'amélioration de la qualité des apprentissages, particulièrement pour les groupes les plus vulnérables, est donc non seulement un impératif éducatif mais aussi un investissement stratégique pour la croissance et la réduction des inégalités.

3.3. Effets marginaux des déterminants de la performance scolaire

Afin de faciliter l'interprétation des résultats, nous présentons à la figure 2 les effets marginaux des variables clés. Cette représentation graphique permet de visualiser clairement l'impact individuel de chaque variable sur la réussite des élèves, tout en tenant compte des intervalles de confiance. Ce graphique présente les effets marginaux des variables clés sur la réussite scolaire. On note un effet négatif du genre féminin et de l'âge, un impact positif de la préscolarisation, ainsi que les effets bénéfiques de l'expérience des enseignants. Le genre féminin des enseignants et les classes surchargées influencent négativement les résultats. Enfin, les élèves en milieu urbain réussissent mieux que ceux en milieu rural.

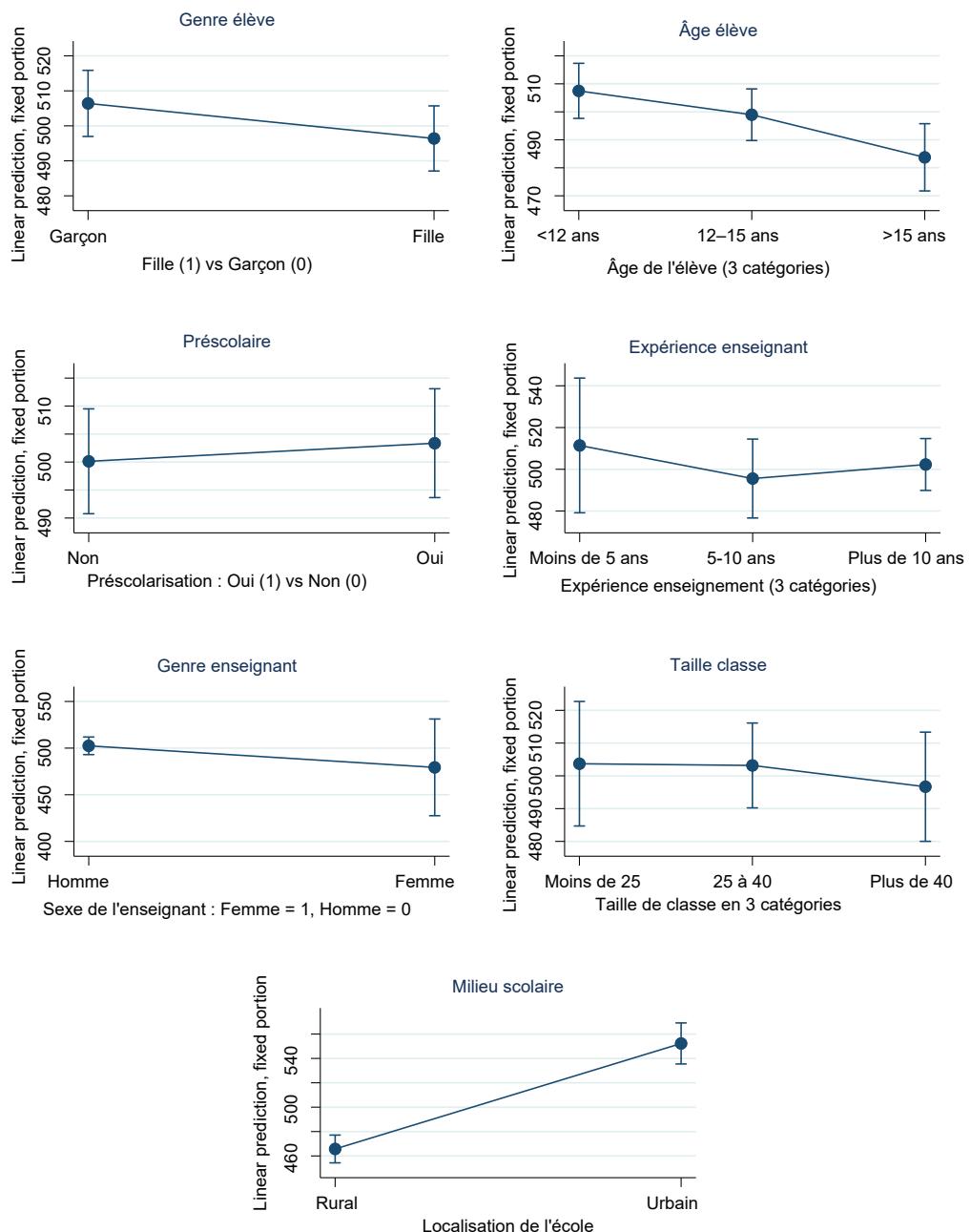


Figure 2. Effets marginaux des variables clés sur la performance des élèves

Sources : élaboration propre à partir des estimations données d'estimation du PASEC (2019).

3.4. Limites de l'étude

Le modèle multiniveau, bien qu'adapté à la structure hiérarchique des données, présente certaines limites importantes. En particulier, ce modèle ne permet pas de saisir les effets temporels ni les dynamiques d'évolution, ce qui limite l'analyse à une approche statique.

Conclusion et recommandations

Cette étude analyse les facteurs déterminants de la performance scolaire en mathématiques et en lecture des élèves du primaire au Togo, en lien avec l'Objectif de Développement Durable 4 (ODD4). Pour cela, nous avons utilisé un modèle hiérarchique linéaire à deux niveaux basés sur les données de l'enquête PASEC 2019 menée par la CONFEMEN. Cette approche méthodologique prend en compte la structure hiérarchique des données et permet d'examiner simultanément les effets des variables individuelles et contextuelles sur les résultats scolaires. Nos résultats montrent que plusieurs facteurs influencent significativement la réussite, notamment le sexe et l'âge de l'élève, son intérêt pour la matière, l'accès à l'éducation préscolaire, le redoublement, ainsi que le statut socioéconomique. Par ailleurs, des caractéristiques contextuelles telles que le sexe, l'âge, le niveau d'éducation et l'expérience des enseignants, la taille des classes et la localisation des écoles jouent également un rôle important.

Sur le plan théorique, cette étude enrichit la théorie du capital humain en montrant que les écarts de réussite scolaire ne s'expliquent pas seulement par des facteurs individuels, mais peuvent être réduits grâce à des politiques ciblées visant à améliorer les conditions d'apprentissage, notamment dans les milieux ruraux et défavorisés. Elle confirme ainsi que l'accumulation du capital humain est cruciale pour diminuer les inégalités économiques et sociales, soulignant l'importance de l'enseignement préscolaire et de la qualité pédagogique dans ce processus.

Les implications politiques de cette étude sont doubles. D'une part, elles confirment que l'amélioration de la qualité des enseignants et des infrastructures scolaires, notamment en zones rurales, est essentielle pour renforcer l'efficacité du capital humain. D'autre part, elles soulignent l'importance d'investir dans les programmes préscolaires et de réduire les redoublements afin de garantir une éducation plus inclusive et équitable. Ces orientations, alignées avec les objectifs de l'ODD 4, fournissent un cadre stratégique pour accroître la compétitivité économique par l'éducation. Sur cette base, nous recommandons aux décideurs de : sensibiliser les parents à inscrire leurs enfants à la maternelle, notamment par le biais de campagnes communautaires, de réunions dans les écoles et d'émissions

radios locales, en insistant sur les bénéfices à long terme de l'éducation préscolaire pour la réussite future de l'enfant. Organiser des compétitions de lecture et de mathématiques dans les classes et au niveau inter-écoles, afin de susciter l'intérêt des élèves pour ces disciplines, renforcer leur confiance et valoriser les réussites. Mettre en place un système d'évaluation périodique des acquis scolaires, avec un retour d'information aux enseignants, aux parents et aux élèves pour adapter rapidement les stratégies pédagogiques. Renforcer les mesures visant à réduire les redoublements, par exemple en introduisant des dispositifs de soutien scolaire ciblé et des programmes de remédiation en dehors des heures de classe. Améliorer la formation initiale et continue des enseignants, en intégrant des modules sur la gestion de la diversité des élèves, les approches pédagogiques différencierées et la promotion de l'égalité des genres. Promouvoir la parité dans l'apprentissage de la lecture et des mathématiques, notamment par des activités pédagogiques inclusives et des campagnes de sensibilisation au sein des écoles. Améliorer l'environnement scolaire en fournissant des infrastructures adéquates (bibliothèques, laboratoires, salles équipées) et les ressources pédagogiques nécessaires, en ciblant particulièrement les zones rurales où les déficits sont les plus marqués.

References

- Ainley, J. (1995). Students' views of their schools. *Unicorn*, 21(3), 5–16.
- Andrabi, T., Das, J., Khwaja, A. I., Ozyurt, S., & Singh, N. (2020). Upping the ante: The equilibrium effects of unconditional grants to private schools. *American Economic Review*, 110(10), 3315–3349. <https://doi.org/10.1257/aer.20180924>
- Asadullah, M., Bouhlila, D. S., Chan, S. J., Draxler, A., Ha, W., Heyneman, S. P., Luschei, T. F., Semela, T., & Yemini, M. (2023). A year of missed opportunity: Post-COVID learning loss—a renewed call to action. *International Journal of Educational Development*, 99, 102770. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2023.102770>
- Becker, G. S. (1962). Investment in human capital: A theoretical analysis. *Journal of Political Economy*, 70(5, Part 2), 9–49.
- Berlinski, S., Galiani, S., & Gertler, P. (2009). The effect of pre-primary education on primary school performance. *Journal of Public Economics*, 93(1–2), 219–234.
- Bianco, M., Bressoux, P., Doyen, A. L., Lambert, E., Lima, L., Pellenq, C., & Zorman, M. (2010). Early training in oral comprehension and phonological skills: Results of a three-year longitudinal study. *Scientific Studies of Reading*, 14(3), 211–246.
- Borde, S. F. (1998). Predictors of student academic performance in the introductory marketing course. *Journal of Education for Business*, 73(5), 302–306.
- Bourdieu, P. (1966). L'école conservatrice: Les inégalités devant l'école et devant la culture. *Revue Française de Sociologie*, 7(3), 325–347.
- Coleman, J. S. (1968). Equality of educational opportunity. *Integrated Education*, 6(5), 19–28.

- Considine, G., & Zappalà, G. (2002). The influence of social and economic disadvantage in the academic performance of school students in Australia. *Journal of Sociology*, 38(2), 129–148.
- Duflo, E., Hanna, R., & Ryan, S. P. (2012). Incentives work: Getting teachers to come to school. *American Economic Review*, 102(4), 1241–1278.
- Edwards, D. B., Jr., Asadullah, M. N., & Webb, A. (2024). Critical perspectives at the mid-point of Sustainable Development Goal 4: Quality education for all—progress, persistent gaps, problematic paradigms, and the path to 2030. *International Journal of Educational Development*, 107, 103031. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2024.103031>
- Erdogdu, F., & Erdogdu, E. (2025). Beyond rankings: A multidimensional analysis of factors shaping student achievement in the PISA 2022 dataset. *Educational Review*, 77(5), 1–42.
- Evans, D. K., & Yuan, F. (2022). How big are effect sizes in international education studies? *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 44(3), 532–540.
- Feitelson, D., Kita, B., & Goldstein, Z. (1986). Effects of listening to series stories on first graders' comprehension and use of language. *Research in the Teaching of English*, 20(4), 339–356.
- Fredriksson, P., Öckert, B., & Oosterbeek, H. (2013). Long-term effects of class size. *The Quarterly Journal of Economics*, 128(1), 249–285.
- Fuchs, T., & Woessmann, L. (2007). *What accounts for international differences in student performance?* CESifo Working Paper, 1235. https://www.econstor.eu/bitstream/10419/18874/1/cesifo1_wp1235.pdf
- Gershenson, S., & Langbein, L. (2015). The effect of primary school size on academic achievement. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 37(1), 135S–155S.
- Hanushek, E. A., & Raymond, M. E. (2005). Does school accountability lead to improved student performance? *Journal of Policy Analysis and Management*, 24(2), 298–327.
- Jaramillo, S. G., Monsalve, C. F., & Torres, F. J. S. (2010). *Deserción y repetición en los primeros grados de la básica primaria: Factores de riesgo y alternativas de política pública.* Proyecto Educación Compromiso de Todos.
- Kane, M. T. (2001). Current concerns in validity theory. *Journal of Educational Measurement*, 38(4), 319–342.
- Krueger, A. B., & Lindahl, M. (2001). Education for growth: Why and for whom? *Journal Of Economic Literature*, 39(4), 1101–1136.
- Lazarides, R., & Schiefele, U. (2021). Teacher motivation: Implications for instruction and learning. Introduction to the special issue. *Learning and Instruction*, 76, 101543. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2021.101543>
- Liu, X., He, P., Chen, W., & Gao, J. (2019). Multi-task deep neural networks for natural language understanding. *Computer Science*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1901.11504>
- Magnuson, K. (2007). Maternal education and children's academic achievement during middle childhood. *Developmental Psychology*, 43(6), 1497–1512.
- Mason, W. M., Wong, G. Y., & Entwistle, B. (1983). Contextual analysis through the multi-level linear model. *Sociological Methodology*, 14, 72–103.
- Meuret, D. (2001). *Les recherches sur la réduction de la taille des classes. Report.* Haut Conseil de l'Évaluation de l'École. <http://pascal-francis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=14215753>

- Michaelowa, K. (2001). Primary education quality in francophone sub-Saharan Africa: Determinants of learning achievement and efficiency considerations. *World Development*, 29(10), 1699–1716.
- Michaelowa, K., & Wechtler, A. (2006). *The cost-effectiveness of inputs in primary education: Insights from the literature and recent student surveys for sub-Saharan Africa*. Study commissioned by the Association for the Development of Education in Africa, ADEA Working Document.
- Mincer, J. (1958). Investment in human capital and personal income distribution. *Journal of Political Economy*, 66(4), 281–302.
- Mokonzi Bambanota, G., Van Damme, J., & De Fraine, B. (2019). Impact des caractéristiques individuelles et des caractéristiques de la classe sur le concept de soi des élèves de quatrième année primaire en République Démocratique du Congo. *European Scientific Journal*, 15(22), 56–82.
- Muralidharan, K., & Sundararaman, V. (2011). Teacher performance pay: Experimental evidence from India. *Journal of Political Economy*, 119(1), 39–77.
- Nye, B., Hedges, L. V., & Konstantopoulos, S. (2000). The effects of small classes on academic achievement: The results of the Tennessee class size experiment. *American Educational Research Journal*, 37(1), 123–151.
- PASEC. (2019). *Base de données PASEC 2019*. Programme d'Analyse des Systèmes Éducatifs.
- Piketty, T., & Yang, L. (2022). Income and wealth inequality in Hong Kong, 1981–2020: The rise of Pluto-communism? *The World Bank Economic Review*, 36(4), 803–834. <https://doi.org/10.1093/wber/lhac019>
- Postlethwaite, T. N., & Wiley, D. E. (1992). *The IEA study of science II: Science achievement in 23 countries*. Pergamon Press.
- Raudenbush, S., & Bryk, A. S. (1986). A hierarchical model for studying school effects. *Sociology of Education*, 59(1), 1–17.
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002–1037.
- Rutkowski, L., Gonzalez, E., Joncas, M., & Von Davier, M. (2010). International large-scale assessment data: Issues in secondary analysis and reporting. *Educational Researcher*, 39(2), 142–151.
- Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital. *American Economic Review*, 51(1), 1–17.
- Singh, K., Granville, M., & Dika, S. (2002). Mathematics and science achievement: Effects of motivation, interest, and academic engagement. *The Journal of Educational Research*, 95(6), 323–332.
- Taiwo, A. A., & Tyolo, J. B. (2002). The effect of pre-school education on academic performance in primary school: A case study of grade one pupils in Botswana. *International Journal of Educational Development*, 22(2), 169–180.
- Teegarden, L. (1932). Clinical identification of the prospective non-reader. *Child Development*, 3(4), 346–358.
- Teese, R. V. (1995). *Who wins at school? Boys and girls in Australian secondary education*. Australian Government Publishing Service.
- Thamtanajit, K. (2020). The impacts of natural disaster on student achievement: Evidence from severe floods in Thailand. *The Journal of Developing Areas*, 54(4), 129–143. <https://doi.org/10.1353/jda.2020.0042>

- Toews, G., & Vézina, P. L. (2022). Resource discoveries, FDI bonanzas, and local multipliers: Evidence from Mozambique. *Review of Economics and Statistics*, 104(5), 1046–1058. https://doi.org/10.1162/rest_a_00999
- Tolosa, I., Bayona, J. M., & Albaigés, J. (1996). Aliphatic and polycyclic aromatic hydrocarbons and sulfur/oxygen derivatives in northwestern Mediterranean sediments: Spatial and temporal variability, fluxes, and budgets. *Environmental Science & Technology*, 30(8), 2495–2503.
- Van De Werfhorst, H. G., Kessenich, E., & Geven, S. (2022). The digital divide in online education: Inequality in digital readiness of students and schools. *Computers and Education Open*, 3, 100100. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100100>
- Woessmann, L., & West, M. (2006). Class-size effects in school systems around the world: Evidence from between-grade variation in TIMSS. *European Economic Review*, 50(3), 695–736.
- Wößmann, L. (2003). Specifying human capital. *Journal of Economic Surveys*, 17(3), 239–270. <https://doi.org/10.1111/1467-6419.00195>