

Vers une éducation de qualité : Proposition d'un indicateur et analyse de son incidence sur l'économie

Towards Quality Education: Indicator Proposal and Economic Impact Analysis

BELKHATAB Zineb

Docteure chercheure en sciences économiques

Faculté d'économie et de gestion

Université Hassan I de Settat

Laboratoire de Recherche en Économie Théorique et Appliquée (LARETA)
Maroc

Date de soumission : 30/04/2024

Date d'acceptation : 02/06/2024

Pour citer cet article :

BELKHATAB.Z. (2024) «Vers une éducation de qualité : Proposition d'un indicateur et analyse de son incidence sur l'économie », Revue Française d'Économie et de Gestion «Volume 5 : Numéro 6 » pp :379 – 401.

Author(s) agree that this article remain permanently open access under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 International License



Résumé

L'examen de la littérature sur les mesures de la qualité de l'éducation montre que les auteurs utilisent les résultats des enquêtes internationales sur le rendement des élèves comme mesure de la qualité de l'éducation. Néanmoins, ces enquêtes présentent quelques limites qui remettent en question les résultats de la comparaison des systèmes éducatifs. Cet article vise à construire un nouvel indicateur synthétique de la qualité de l'éducation dans les pays en développement et le comparer avec l'indicateur d'Altinok, puis tester son incidence sur l'économie. La technique d'analyse en composantes principales a été utilisée pour résumer la plupart des informations présentées par les 25 indicateurs sélectionnés mesurant les différentes dimensions de la qualité de l'éducation. Cet indicateur synthétique est une nouvelle mesure qui peut améliorer les résultats de la comparaison des systèmes éducatifs.

Mots clés : Qualité de l'éducation ; Indicateurs de qualité ; Systèmes éducatifs ; Analyse en composantes principales ; Indicateur synthétique.

Abstract

The review of the literature on measures of educational quality shows that the authors use the results of international student achievement surveys as a measure of educational quality. Nevertheless, these surveys present a few limitations which call into question the results of comparing education systems. This paper aims to construct a new synthetic indicator of the quality of education in developing countries, and compare it with the Altinok indicator, and then test its impact on the economy. The principal component analysis technique was used to summarize most of the information presented by the 25 selected indicators measuring the different dimensions of educational quality. This synthetic indicator is a new measure that can improve the results of comparing education systems.

Keywords: Quality of education; Quality indicators ; Education systems ; Principal component analysis ; Synthetic indicator.

Introduction

Il est reconnu que la qualité de l'éducation est aujourd'hui un défi. En effet, depuis Jomtien en 1991, Dakar en 2000, jusqu'en 2015 à Incheon, le monde s'est engagé à réaliser l'Education Pour Tous (EPT). Dans le même cadre, l'assemblée générale des Nations Unies a adopté le Programme de développement durable à l'horizon 2030 en 2015, ce programme consiste à remettre l'humanité sur la voie de la durabilité en fixant 17 Objectifs de Développement Durable (ODD) afin d'assurer à chaque habitant des conditions d'existence favorable. Parmi ces objectifs, on cite l'éducation de qualité comme un 4ème ODD. Cette dernière doit permettre à l'élève de s'insérer véritablement dans son milieu et de contribuer au développement de la société dans laquelle il vit dans toutes ses dimensions.

L'évaluation de la qualité de l'éducation constitue une tâche très importante en raison de ses diverses dimensions dont certaines sont difficilement mesurables. Sa mesure demeure d'actualité comme en font foi les nombreuses publications sur cette thématique au cours des dernières années.

Depuis le milieu des années 1960 jusqu'à aujourd'hui, les organismes internationaux ont effectué de nombreuses enquêtes internationales dans des domaines de compétences cognitives différents comme les mathématiques, les sciences et la lecture (PASEC, SAQMEC, TIMSS, ...), afin de construire des indicateurs mesurant la qualité de l'éducation.

Au-delà des indicateurs quantitatifs et malgré que ces enquêtes restent la source unique pour une comparaison des systèmes éducatifs, elles représentent quelques limites : les données collectées auprès de ces enquêtes ne sont pas précises dans la mesure du capital humain et seules ne peuvent pas expliquer sa qualité, aussi, ces enquêtes ne font pas référence au même niveau éducatif, et elles observent les élèves de mêmes âges et autres des élèves de mêmes niveau scolaire, par exemple PISA évalue les élèves de 15 ans alors que TIMSS évalue ceux qui sont en 4ème et 8ème grade, donc, des groupes d'âge différent.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre travail qui consiste à répondre au questionnement suivant : dans quelle mesure la conception d'un nouvel indicateur de la qualité de l'éducation qui intègre toutes ses dimensions contribue à mieux évaluer la qualité globale des systèmes éducatifs dans les pays en développement ? Comment cet indicateur influence-t-il la relation entre la qualité de l'éducation et la croissance économique dans ces pays ? Et, quels sont les principaux déterminants de la qualité de l'éducation dans ces pays et dans quelle mesure ces déterminants impactent la croissance économique, en utilisant une approche non-paramétrique pour une analyse approfondie ?

L'objectif de notre travail consiste, premièrement à définir un cadre conceptuel de la qualité de l'éducation, deuxièmement, en utilisant l'analyse en composantes principales (ACP), à proposer un indicateur synthétique de la qualité de l'éducation basé sur 22 mesures représentant les différentes dimensions de l'éducation. Ensuite, nous présentons les résultats obtenus qui permettent d'identifier les principaux déterminants de la qualité de l'éducation dans les pays en développement. Finalement, nous vérifions à quel point cette mesure peut contribuer à améliorer la relation qualité d'éducation/croissance économique, en utilisant une approche non-paramétrique.

1. Qualité de l'éducation : Un concept multidimensionnel

De nombreuses définitions de la qualité de l'éducation existent, cela témoigne la complexité de ce concept. Les termes efficacité, efficience, équité et qualité ont souvent été utilisés comme synonymes (Adams, 1993). Il n'est donc pas facile de définir la qualité dans le contexte de l'éducation. S'inspirant d'une analogie commerciale, "l'orientation client" dans l'éducation met fortement l'accent sur la question de savoir si un programme répond à ses objectifs d'une manière qui reflète les besoins de ceux qui l'utilisent.

Selon Hoy et Wood (2000), la qualité de l'éducation est un processus d'évaluation de l'éducation, qui renforce la nécessité d'atteindre et de développer les talents des clients tout en respectant les normes de responsabilisation établies par les clients qui paient pour le processus. Goddard et Leask (1992) ont souligné que la définition de la qualité ne correspondait qu'aux exigences des clients pour l'éducation (parents, gouvernement, étudiants, enseignants, employeurs et institutions) qui recherchent des caractéristiques de qualité différentes.

L'éducation étant un service et non un produit, sa qualité ne peut pas reposer exclusivement sur la production finale (les résultats des acquis des élèves). Elle devrait également se manifester dans le processus de livraison. Autrement dit, il faut prendre en compte d'autres déterminants tels que la fourniture d'enseignants, la construction, les programmes, l'équipement, les manuels scolaires et les processus d'enseignement (Grisay et Mahlck 1991). Ces auteurs adoptent une approche tridimensionnelle comprenant la qualité des ressources humaines et matérielles disponibles pour l'enseignement, les pratiques pédagogiques et les résultats. Ils intègrent d'autres comme : le redoublement, les abandons, les promotions et le taux de transition que sont utilisées pour arriver à une mesure approximative de la qualité.

La définition de la qualité de l'éducation de l'UNESCO mettait davantage l'accent sur « l'apprentissage tout au long de la vie » que sur la « pertinence » en tant que facteurs les plus importants (Delors et al., 1996).

En outre, l'UNICEF considère cinq dimensions de la qualité : apprenants, environnement, contenu, processus et résultats, fondés sur les droits de l'enfant à la survie, la protection et le développement. (UNICEF 2000).

La qualité de l'éducation est difficile à définir et à mesurer. Une bonne définition doit prendre en compte les résultats obtenus par les élèves et la nature des expériences éducatives qui contribuent à la production de ces résultats. (Ross et Máhlck, 1990).

Philips H. Coombs (1985) souligne que la qualité de l'éducation signifie plus qu'elle est habituellement définie par les acquis des élèves. Elle concerne également la pertinence de ce qui est enseigné et appris. Elle fait référence à des changements importants dans le système éducatif lui-même, à la nature de ses intrants (étudiants, enseignants, installations, équipement et fournitures), ses objectifs, ses programmes et ses technologies éducatives, et son environnement socio-économique, culturel et politique.

Cette conception insiste sur le fait que la qualité se mesure aux résultats des élèves aux tests standardisés nationaux et internationaux, en soulignant l'importance d'intégrer d'autres dimensions qualitatives éducatives. Cependant, le recours seulement aux résultats des élèves aux tests de performances pour construire un indicateur qualitatif de l'éducation reste réductif, car il ne tient pas en compte d'autres dimensions comme : les dépenses de l'état dans l'éducation, la pauvreté et la santé mentale des enfants....

Au regard de ces différentes définitions, évaluer la qualité d'un système éducatif nécessite l'évaluation du système dans sa globalité et non pas seulement l'évaluation des résultats des élèves, tout en intégrant ses différents intervenants à savoir : l'école, l'élève, l'enseignant et les parents.

2. Développement d'un cadre théorique

Selon le guide de la création d'un indicateur synthétique de l'OCDE (2008), le point de départ de la construction d'indicateurs composites est le développement d'un cadre théorique solide. Ce dernier devrait définir clairement le phénomène à mesurer et déterminer les différentes dimensions qui le composeront et identifier les critères de sélection qui vont servir de guide pour déterminer si une mesure doit être incluse ou non dans l'indice composite.

La qualité de l'éducation est un concept vague et controversé dans la recherche et la discussion politique (Cheng et Tam, 1997). C'est un concept multidimensionnel qui ne peut pas être facilement évalué par un seul indicateur.

Le rapport sur l'EPT utilise un cadre pour comprendre, suivre et améliorer la qualité de l'éducation qui identifie cinq dimensions associées à la qualité. Le cadre fournit un moyen

d'organiser et de comprendre les différentes variables qui contribuent à la mesure de la qualité de l'éducation, y compris les processus d'accès, d'enseignement et d'apprentissage, ainsi que les résultats influencés par le contexte et les intrants disponibles :

- *Les caractéristiques des apprenants* : influent sur la qualité et comprennent les aptitudes, la maturité scolaire et la persévérance.
- *Le contexte* : qui influe considérablement sur la qualité, comprend les conditions socioéconomiques et culturelles, les facteurs du marché du travail, les ressources publiques pour l'éducation, les perspectives philosophiques des enseignants et des apprenants, le soutien parental et le temps disponible pour l'école et les devoirs.
- *Les intrants* : sont essentiels à la qualité et comprennent le matériel d'enseignement et d'apprentissage, les infrastructures matérielles, les ressources humaines, en particulier les enseignants, mais aussi les directeurs d'école, les superviseurs et la direction des écoles.
- *Les approches d'enseignement et d'apprentissage sont au cœur de la qualité* : Ils comprennent le temps d'apprentissage, les méthodes d'enseignement, l'évaluation, la rétroaction, les incitatifs et l'effectif des classes.
- *Les résultats* : qui sont un signe de la qualité globale, comprennent la littératie, la numératie, les compétences essentielles, créatives et affectives, les valeurs et les avantages sociaux (UNESCO 2004).

Pour notre part, nous utilisons le cadre conceptuel développé par l'EPT et qui propose cinq dimensions de la qualité de l'éducation. D'un point de vue théorique et conceptuel, notre concept de qualité de l'éducation repose sur les cinq dimensions qui viennent d'être présentées. Ainsi, on peut dire que la qualité de l'éducation peut prévaloir dans les écoles avec un rôle actif des enseignants, une participation enthousiaste des élèves et un rôle dynamique actif du comité de gestion et d'autres parties prenantes. La qualité de l'éducation dépend de la compétence des enseignants en matière d'enseignement, de la capacité d'apprentissage des élèves, et de l'implication des parents dans le processus d'apprentissage de leurs enfants, le développement des infrastructures, les ressources d'apprentissage, la participation des élèves, l'organisation et la gestion.

Tableau N°1 : Liste des variables retenues et les dimensions de la qualité de l'éducation

Dimensions de la qualité de l'éducation	Variables retenues
Les caractéristiques des apprenants	<ul style="list-style-type: none"> • Taux brut de diplômés du primaire, secondaire et de l'enseignement supérieur les deux sexes (%) (TBDP, TBDES, TBDESU) ; • Taux d'abandon cumulative à la dernière année d'études de l'enseignement primaire et secondaire (TACEP, TACES) ; • Taux de survie à la dernière année d'études du premier cycle de l'enseignement secondaire général, les deux sexes (%) (TSSEC) ; • Taux de redoublant du primaire, toutes les années d'études (TRP) ; • Espérance de vie scolaire de l'enseignement primaire à l'enseignement supérieur, les deux sexes (ESV) ; • Taux de redoublant en le premier cycle de l'enseignement secondaire général (toutes les années d'études) (TRPES).
Le contexte	<ul style="list-style-type: none"> • Dépenses par élève de l'enseignement supérieur (DEESUP (% PIB)) ; • Dépenses par élève du primaire (DEPRI (% PIB)) ; • Dépenses par élève du secondaire (DESEC (% PIB)) ; • Dépenses pour l'éducation en pourcentage du total des dépenses des administrations publiques (%) (DEAP (%)) ; • Dépenses publiques en éducation (% du PIB) (DPE (% PIB)) ; • Taux d'enfants non scolarisés ayant l'âge de l'enseignement primaire, les deux sexes (%) (TENSEP) ; • Taux net d'accès en 1ère année du primaire, les deux sexes (%) (TNAP) ; • Pourcentage de diplômés de l'enseignement supérieur qui sont des femmes (%) (PDESUPS) ; • Taux d'adolescents non scolarisés ayant l'âge du premier cycle de l'enseignement secondaire, les deux sexes (%) (TANSS1) ; • Enfants non scolarisés, filles (% de filles en âge d'aller à l'école primaire) (CSFP)
Les intrants habilitants	<ul style="list-style-type: none"> • Taux de survie à la dernière année d'études de l'enseignement primaire, les deux sexes (%) (TSPRI) ; • Taux de transition effective de l'enseignement primaire au premier cycle de l'enseignement secondaire général, les deux sexes (%) (TTPS) ;

	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre moyen d'années de scolarisation, population 25 ans et plus, les deux sexes (NNAS)
Les approches d'enseignement et d'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> • Ratio élèves/enseignant en l'enseignement primaire (REEP) ; • Ratio élèves/enseignant en l'enseignement secondaire (REESE) ; • Ratio élèves/enseignant en l'enseignement supérieur (REESU) ; • Taux brut de scolarisation du primaire à l'enseignement supérieur, les sexes (%) (TBSPSU).
Les résultats	(Manque de données)

Source : Auteur

3. Méthodologie de construction de l'indicateur et résultats

3.1. Les variables sélectionnées pour la construction de notre indice composite :

Cette étape de collecte des données est un processus important de l'obtention des informations exactes. La sélection des variables à combiner pour former un indicateur composite peut être effectuée de différentes manières. Dans ce travail, nous avons sélectionné au départ un total de 25 variables éducatives de 70 pays en voie de développement.

Malgré la multitude des sources disponibles, il a été impossible d'obtenir tous les indicateurs qui recouvre toutes les dimensions de la qualité éducative, une raison pour que notre analyse était limitée sur 25 variables seulement.

Après la collecte, notre banque de données s'est caractérisée par la présence des variables manquantes. Pour leur traitement, nous avons utilisé l'imputation en prenant en compte à la fois les similarités entre les individus et les liens entre les variables.

Dans un premier lieu, nous avons procédé à une ACP exploratoire pour retenir les variables les plus pertinentes pour la construction de notre indicateur synthétique. Le tableau de qualité de représentation : nous donne une idée sur la représentativité des variables. En conséquence, les variables TRPES, REESU, TSSEC sont éliminées. Tandis que les autres variables sont bien représentées.

À partir de cette sélection finale des variables, une seconde ACP dite confirmatoire a été réalisée en utilisant 22 variables.

Dans un deuxième lieu, nous avons calculé l'indice KMO qui est de 0,86, qualifié de méritoire. Il nous indique que les corrélations entre les items sont de bonne qualité. Ensuite, Le résultat du test de sphéricité de Bartlett est significatif ($p < 0,0005$). Nous pouvons donc rejeter

l'hypothèse nulle d'absence de corrélation entre les variables au seuil de 5% et poursuivre l'analyse.

Tableau N°2 : Les résultats du test de Bartlett et l'Indice KMO

Indice KMO et test de Bartlett	
Indice de Kaiser-Meyer-Olkin pour la mesure de la qualité d'échantillonnage.	,865
Test de sphéricité de Bartlett	
Khi-carré approx.	1624,306
ddl	231
Signification	,000

Source : Calculs auteur

L'ACP est utilisée lorsque les variables sont fortement corrélées, la matrice de corrélation entre les variables retenues pour la construction de notre indicateur montre l'existence d'une forte corrélation.

3.2. La méthode multivariée utilisée et ses intérêts

Le choix du modèle multivarié doit tenir compte du type de données dont nous disposons qui sont des données quantitatives. La méthode adoptée dans notre travail, consiste à construire un indicateur synthétique de la qualité de l'éducation (ISQE) à partir d'une analyse en composantes principales (ACP).

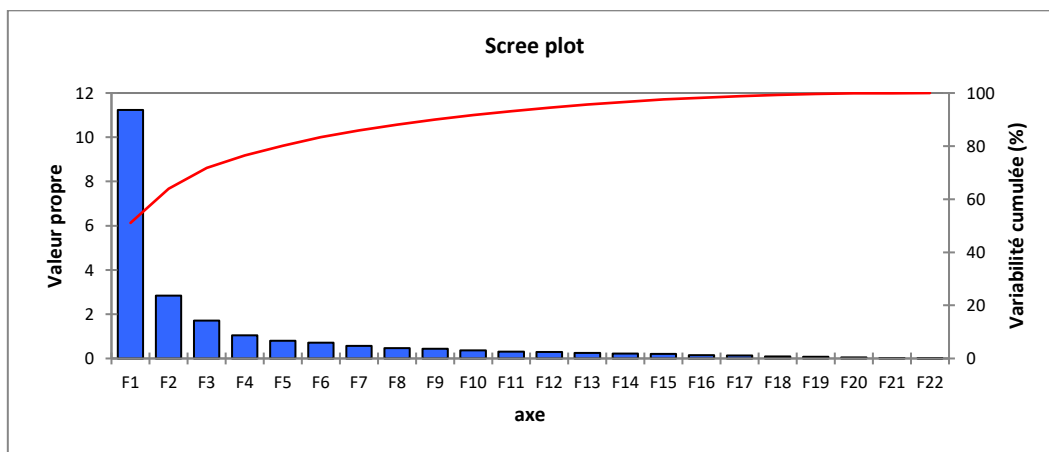
L'ACP est une méthode mathématique développée par Karl Pearson en 1901, c'est une technique de réduction des variables observées à un plus petit nombre de composantes principales qui expliquent la majeure partie de la variation des variables observées (Hossein et Shinji, 2011). Ces caractéristiques sont les raisons pour lesquelles l'ACP s'adapte à la construction de l'ISQE.

En effet, les indicateurs composites devraient mesurer des concepts multidimensionnels qui ne peuvent pas être captés par un seul indicateur, ils doivent être considérés comme un moyen d'amorcer la discussion et de stimuler l'intérêt du public (Laurent et al. 2010).

3.3. Résultats

Dans le but de ne retenir que les axes les plus significatifs dans la construction de notre indicateur synthétique, nous avons utilisé le scree test de Cattell qui consiste à retenir les axes qui, visuellement, sont situés avant le changement de pente de la représentation graphique relative au pourcentage d'inertie expliqué par chaque axe.

Figure N°1: Scree test de Cattell



Source : Calculs auteur

L'analyse visuelle du scree plot nous permet de retenir les deux premiers axes. Soit ceux qui précèdent le changement de pente, ce qui est confirmé par la règle de Kaiser qui veut qu'on ne retienne que les composantes aux valeurs propres supérieures à 1. Le tableau suivant montre les résultats de l'ACP confirmatoire.

Tableau N°3 : les valeurs propres des dimensions de l'ACP

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Valeur propre	11,234	2,835	1,718	1,041	0,802	0,707	0,570	0,468
Variabilité (%)	51,066	12,887	7,810	4,730	3,648	3,212	2,592	2,126
% cumulé	51,066	63,953	71,763	76,493	80,140	83,352	85,945	88,071

Source : Calculs auteur

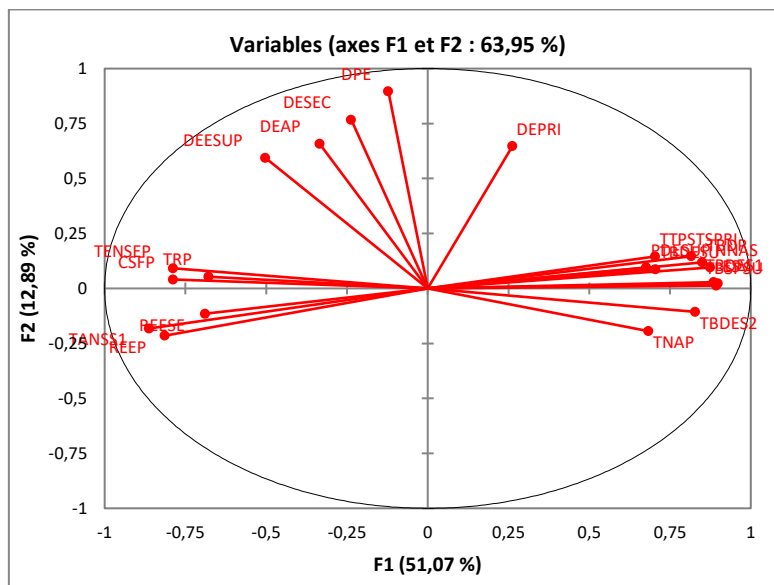
Le pourcentage d'information capté par l'axe 1 est de 51.06%, alors que le pourcentage est de 12.88 % pour l'axe 2, pour une inertie totale de 63.95 %. Ces résultats montrent que le premier axe influence davantage l'indicateur synthétique que le second.

La figure suivante donne la représentation graphique du plan factoriel de l'ACP confirmatoire. Elle permet de voir en un seul coup d'œil les caractéristiques d'une bonne ou inférieure qualité de l'éducation selon nos deux axes. Dans le premier axe (axe des abscisses), la qualité de l'éducation s'améliore à mesure qu'on se déplace vers la droite, alors que dans le deuxième axe (axe des ordonnées), la qualité s'améliore lorsqu'on se déplace vers le haut.

On observe (axe 1) que les variables TENSEP, TRP, TANSS1, REESE, REEP sont associées fortement à une qualité d'éducation moins bonne. Ces mesures font référence à la présence des conditions d'enseignement défavorables. À l'opposé, les variables TTPS, TNAP, TBDES, entre autres, sont associées à une bonne qualité d'éducation.

Cependant, ces indicateurs ne sont pas les seuls à influencer la qualité de l'éducation. En effet, le deuxième axe de la carte factorielle rend compte de variables positivement reliées à la qualité de l'éducation et qui concernent : DPE, DEAP, DEESUPPIB, DEPRIPB, DESECPIB. Ainsi, des dépenses importantes dans l'enseignement sont associés à une bonne qualité d'éducation. A contrario, des dépenses faibles voire négligeables diminuent cette qualité.

Figure N°2 : Graphe des variables (ACP confirmatoire)



Source : Calculs auteur

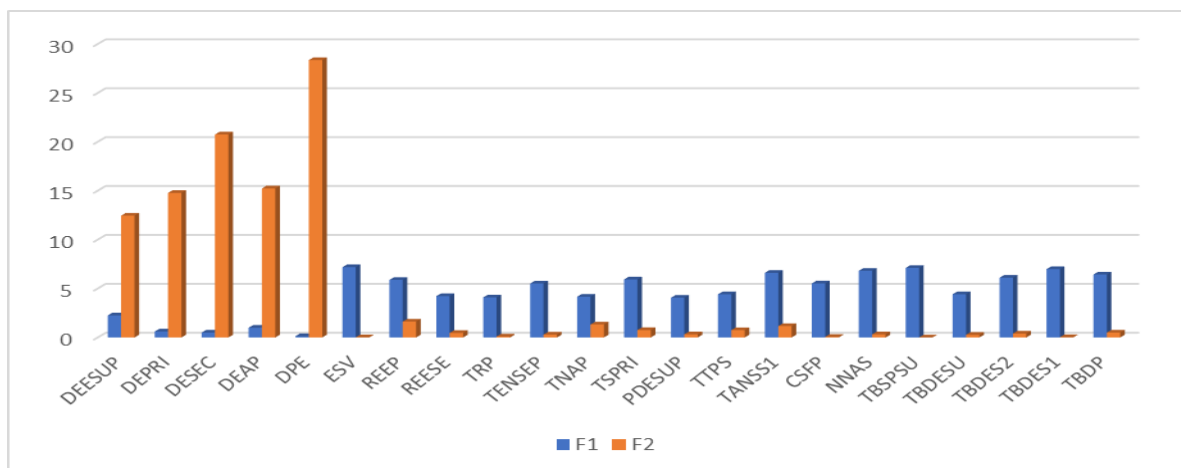
L'interprétation des axes se fait en regardant les contributions à la formation des axes. Les variables avec une forte coordonnée contribuent le plus. La figure suivante donne la contribution en pourcentage de chacune des variables de la qualité de l'éducation en fonction de leur axe respectif.

Nous apporterons une attention importante aux variables ayant une forte contribution à l'axe factoriel, ce qui facilitera la compréhension de la source de variabilité expliquée par les axes. La somme des contributions pour chaque axe donne 100 %. Le pourcentage d'information capté par l'axe 1 est de 51.07 %, alors que le pourcentage est de 12.89 % pour l'axe 2. Ces résultats montrent que le premier axe influence davantage l'indice composite que le second.

La figure ci-dessous montre qu'environ 50 % de la contribution de l'axe 1 s'explique par : ESV, TBSPSU et TBDES1 (7%), NNAS, TBDP, TANSS1, TBDES2, TSPRI, CSFP (6%), TBDESU, TNAP, TRP, REESE (4 à 5%). La présence ou l'absence de ces variables semble avoir un impact important sur la qualité de l'éducation dans son ensemble.

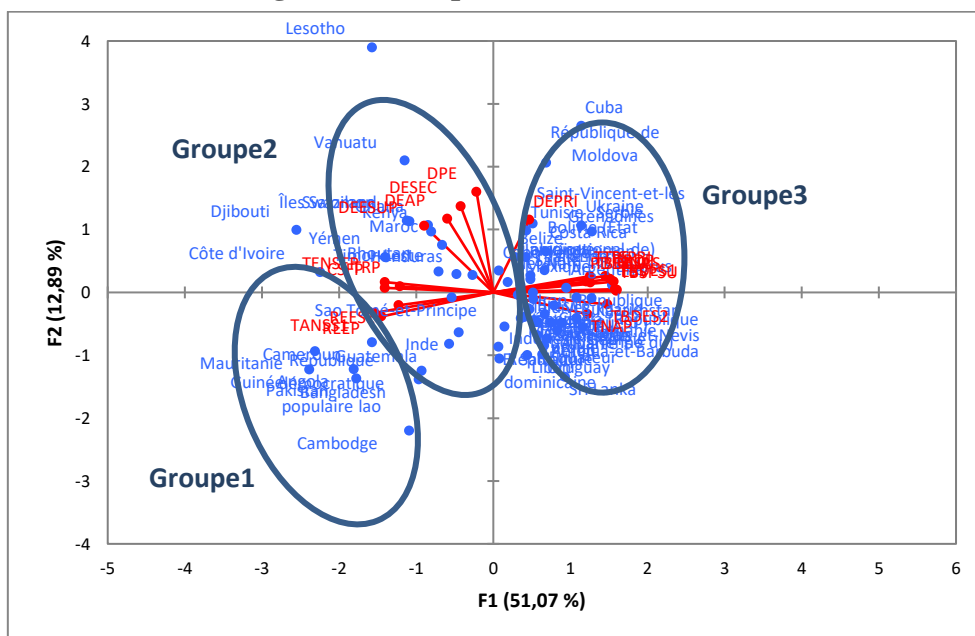
Quant' au deuxième axe, cinq variables accaparent approximativement plus de la moitié de la variance expliquée par l'axe : DPE (28.36%), DESEC (20.75%), DEAP (15.23%), DEPRI (14.77%), DEESUPS (12.45%). Ces variables représentent l'ensemble des dépenses publiques dans le secteur éducatif, qui ont aussi un impact important sur la qualité éducative dans son ensemble.

Figure N°3 : Contributions des variables à la formation des axes F1 et F2 (%)



Source : Calculs auteur

Figure N°4 : Biplot (axes F1 et F2 : 63,95 %)



Source : Calculs auteur

La classification réalisée sur les individus fait apparaître 3 groupes. Le groupe 1 est composé d'individus tels : Angola, Cameroun, Côte d'Ivoire, Djibouti, Guinée, Mauritanie, Pakistan et Yémen. Ce groupe est caractérisé par une moins bonne qualité de l'éducation avec de fortes

valeurs pour les variables TANSS1, REEP, TENSEP, REESE, TRP, et de faibles valeurs pour les variables TBDP, TTPS, TBDES1, ESV, TBDES2, NNAS, PDESUP, TBDESU et TNAP.

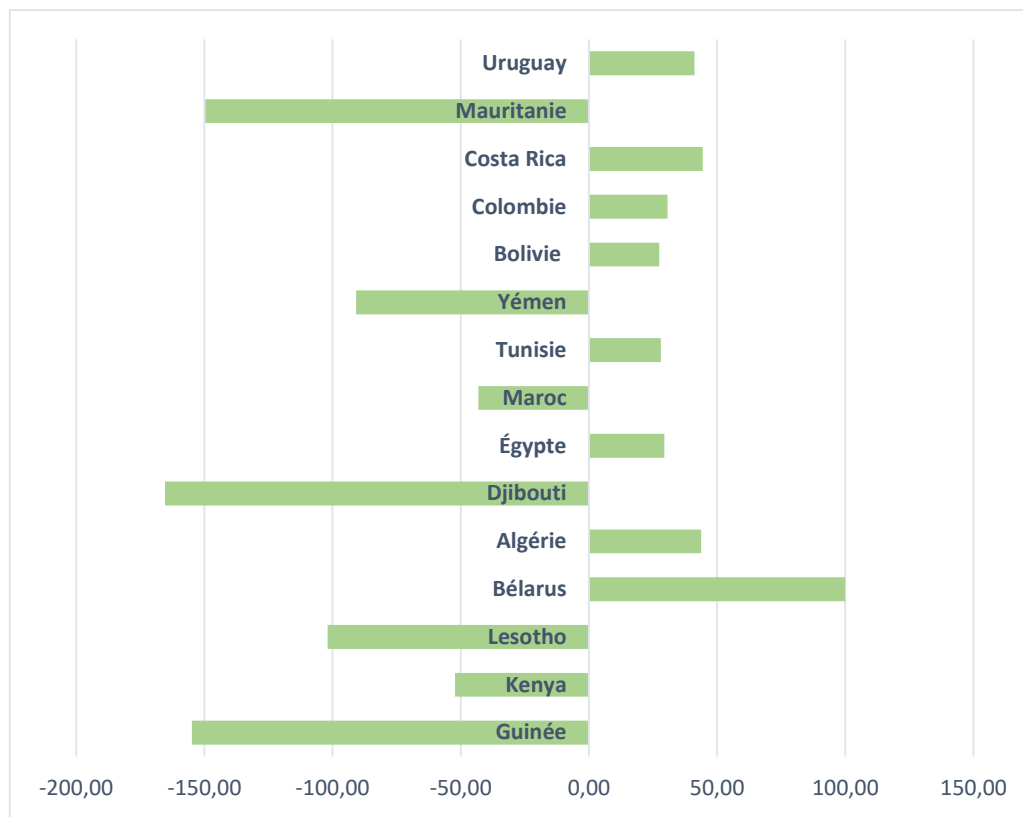
Le groupe 2 est composé d'individus tels que Bangladesh, Cambodge, Lesotho, Îles Salomon, Swaziland et Vanuatu. Ce groupe est caractérisé par de fortes valeurs pour les variables TRP, REEP, REESE, et de faibles valeurs pour les variables PDESUP, NNAS, TBDES2, ESV, TBDES1, TBDESU et TNAP. Le groupe 3 est composé d'individus tels que Bélarus, Cuba, Géorgie, Kazakhstan, République de Moldova et Sri Lanka. Ce groupe est caractérisé par une bonne qualité de l'éducation, avec de fortes valeurs pour les variables TBDES1, ESV, NNAS, TBDES2, PDESUP, TBDP, TBDESU, TTPS, TNAP, et de faibles valeurs pour les variables REEP, TRP, TANSS1, REESE et TENSEP.

Le présent papier avait pour objectif de générer un indicateur synthétique mesurant la qualité de l'éducation tout en tenant compte de sa réalité dimensionnelle. Les résultats nous ont permis de définir les déterminants de la qualité de l'éducation dans les pays en voie de développement qui se caractérise par les dépenses publiques dans ce secteur, l'accès à l'éducation, l'équité et l'égalité dans l'enseignement, l'implication des parents dans le processus d'apprentissages de leurs enfants, les conditions de travail des enseignants, ...

Aussi, notre indicateur (ISQE) nous permet de faire une comparaison entre les différents systèmes éducatifs des pays en voie de développement. Avant de le faire, nous avons procédé à un rééchelonnement en appliquant la formule suivante :

$$ISQE = \frac{F1}{Max F1} * 100$$

Notre CGI indique que Bélarus a le meilleur indice de gouvernance qui équivaut à 100 et Djibouti a l'indice le plus bas qui est égal à -165,36 parmi ces 69 pays en voie de développement dans nos données, ce qui confirme la réalité économique.

Figure N°5 : ISQE par pays

Source : Calculs auteur

4. Comparaison avec un autre indicateur de la qualité de l'éducation

Il existe une variété des indicateurs de la qualité de l'éducation. Hanushek et Kimko (2000), par exemple, partant des résultats dans les évaluations internationales en sciences et en mathématiques (Au total, 26 séries de performances éducatives ont été prises en compte), ils ont calculé une mesure de la qualité de la main-d'œuvre pour 31 pays couvrant la période de 1960 en 1990 en utilisant la moyenne pondérée.

Barro (2001) en utilisant les mêmes sources de données que celles de Hanushek et Kimko (2000), a construit des différents indicateurs agrégés des compétences cognitives, y compris les mathématiques, les sciences et la lecture, pour un échantillon de 43 pays, en calculant les scores moyens sans aucun ajustement entre les tests.

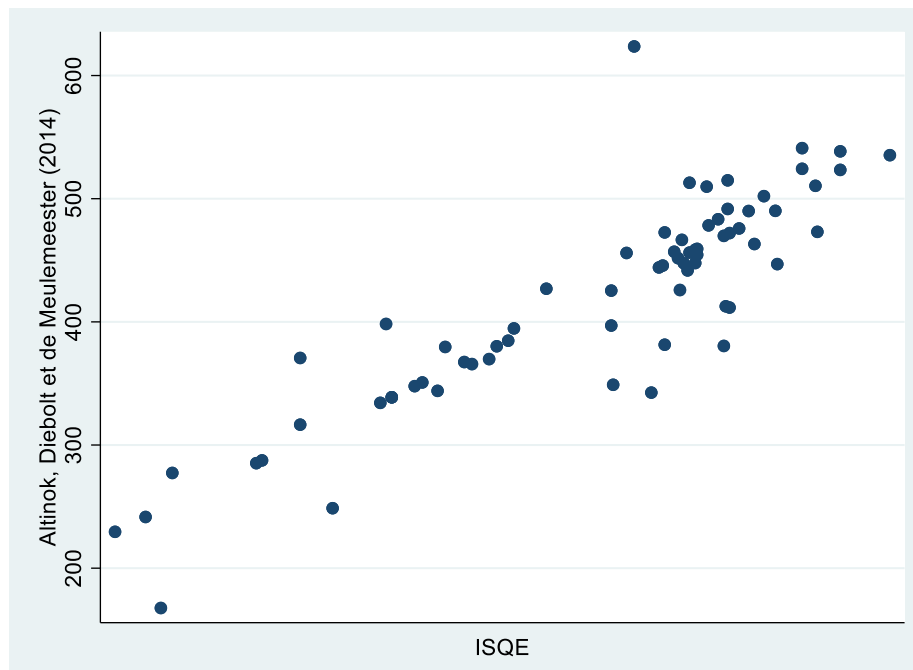
De même, Hanushek et Woessmann (2012) ont étendu les mesures de Hanushek et Kimko (2000). Ils ont ajouté de nouveaux tests internationaux et plus de pays, et ils ont changé la méthodologie afin de rendre disponible la possibilité de suivre l'évolution des compétences cognitives. Ils ont calculé des scores pour tous les pays et pour toutes les évaluations. Chaque groupe d'âge et chaque matière est normalisé selon la moyenne du PISA de 500 et l'écart-type

individuel de 100 dans les pays de l'OCDE. Les compétences cognitives sont mesurées par la moyenne simple de tous les scores en mathématiques et en sciences observés entre 1964 et 2003 pour chaque pays. Les scores standardisés sont disponibles pour 77 pays.

Récemment, Altinok et al. (2014) ont proposé une nouvelle base de données permettant une évaluation comparative des performances relatives des systèmes scolaires à travers le monde. Ils ont fusionné, en utilisant une méthodologie spécifique, un ensemble d'indicateurs de la qualité des résultats scolaires de 103 pays de l'enseignement primaire et 111 pays de l'enseignement secondaire entre 1965 et 2010. Ils ont obtenu deux bases de données complémentaires. La première permet de comparer les performances des élèves entre les pays pour chaque niveau d'enseignement en calculant un score moyen des résultats des élèves entre 1965 et 2010. Cette base de données comprend les scores de qualité pour 103 pays de l'enseignement primaire et 111 pays de l'enseignement secondaire. La deuxième base de données permet de comparer le changement global de la qualité du rendement des élèves au fil du temps pour une période à long terme de 1965 à 2010 pour 150 pays, et plus de 800 scores différents répartis par pays, niveaux et années.

Afin d'analyser la robustesse de notre indice, nous analysons sa corrélation avec une autre mesure de la qualité de l'éducation à savoir celle d'Altinok et al. (2014). La figure suivante montre que la corrélation entre les données de notre indice synthétique et la base de données imputées d'Altinok et al. (2014) est élevée avec un $R^2 = 0.77$, pour 69 pays en développement.

**Figure N°6 : Corrélation entre notre indicateur ISQE et l'indice d'Altinok et al.
(2014)**



Source : Auteur

5. Qualité de l'éducation et croissance économique : application d'une approche non-paramétrique

Après avoir testé la robustesse de notre indicateur, nous allons procéder à une régression non-paramétrique, afin de tester l'effet de l'ISQE sur la croissance économique.

Au cours des dernières années, la littérature sur la régression non-paramétrique univarié¹ a connu une croissance significative. L'aspect le plus intéressant est l'idée de ne pas faire d'hypothèses sur la forme fonctionnelle pour la valeur attendue d'une réponse donnée à un estimateur, mais plutôt de laisser les données "s'exprimer"².

Il existe une variété des techniques traditionnelles d'estimation non paramétrique. Dans notre travail, nous utilisons le lissage local polynomial initié par Cleveland (1979), et développé par Cleveland et Devlin (1988).

¹ Dans le cas la régression non-paramétrique univariée, le paramètre z de la fonction de lien $g(z)$ désigne une seule variable explicative.

² StataCorp. 2017. Stata Statistical Software: Release 15. College Station, TX : StataCorp LLC

5.1. Lissage local polynomial (loess, lowess)

Le principe général de la régression locale est de postuler que la fonction de lien $g(z)$ évaluée au point z peut être approximée par la valeur d'une fonction paramétrique évaluée localement au voisinage $V(z)$ du point de référence z .

Par exemple, on peut penser approximer $g(z)$ par son estimateur :

$$\hat{g}(z) = \hat{\beta}_1(z) + z\hat{\beta}_2(z)$$

Où les estimateurs des paramètres $\hat{\beta}_1(z)$ et $\hat{\beta}_2(z)$ sont déterminés par le programme suivant :

$$\{\hat{\beta}_1(z), \hat{\beta}_2(z)\} = \min_{\{\beta_1(z), \beta_2(z)\}} \sum_{z_i \in V(z)} [y_i - \beta_1(z) - z_i\beta_2(z)]^2$$

Les paramètres issus de cette régression varient suivant le point de référence z .

Cette méthode appelée « régression loess³ », a été initialement proposée par Cleveland (1979). Elle consiste à identifier les paramètres $\beta_1(z)$ et $\beta_2(z)$ de la régression de manière à minimiser les moindres carrés à chaque voisinage du point (z). Dans ce programme toutes les observations ont le même poids, mais, on peut naturellement envisager des variantes dans lesquelles les poids des observations diminuent avec la distance entre z_i et z suivant par exemple une fonction kernel :

$$\{\hat{\beta}_1(z), \hat{\beta}_2(z)\} = \min_{\{\beta_1(z), \beta_2(z)\}} \sum_{z_i \in V(z)} K\left(\frac{|z_i - z|}{\lambda}\right) [y_i - \beta_1(z) - z_i\beta_2(z)]^2$$

Cette technique d'estimation est appelée « régression lowess⁴ ». Elle était développée par Cleveland et Devlin (1988).

Prenons le cas de la « régression loess ». La principale différence avec la régression kernel est que la valeur de $g(z)$ estimée n'est pas une moyenne mais une valeur prévue par une droite de régression.

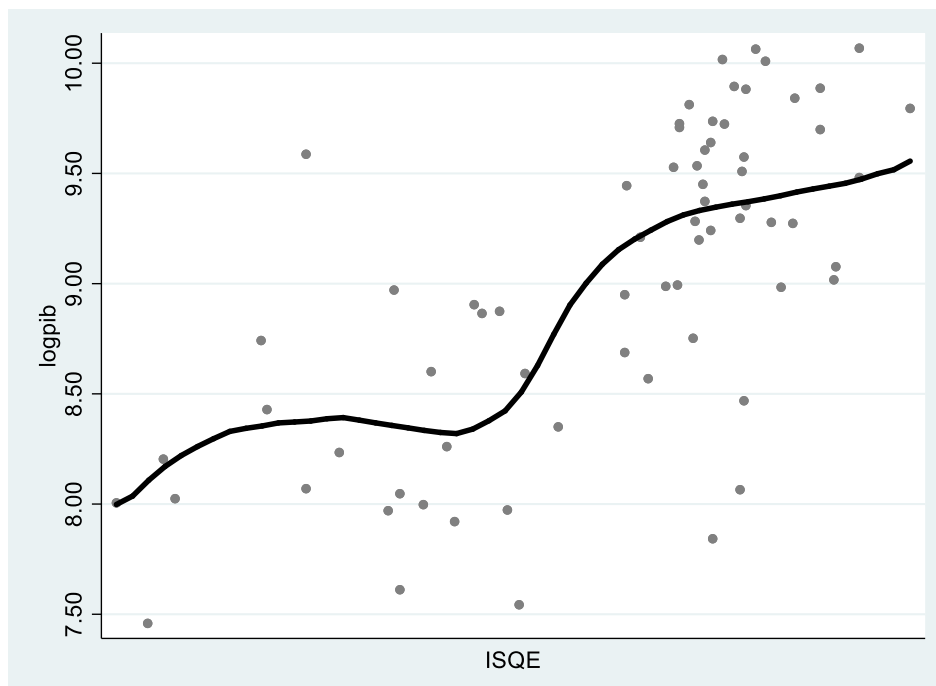
³ Local regrESSion ([John Fox, *Nonparametric Regression in R: An Appendix to An R Companion to Applied Regression, 2nd edition, revised December 2010*](#)).

⁴ Régression locale pondérée ou LOcally WEighted Scatterplot Smoothing.

5.2. Présentation des résultats de l'estimation

Le nuage de point tracé dans la figure suivante, nous permet de constater que la relation entre l'ISQE et le logarithme du PIB par habitant semble non linéaire.

Figure N°7 : Analyse de la relation entre l'ISQE et le logarithme de PIB par habitant



Source : Auteur

Pour affirmer cette hypothèse, nous avons procédé à la régression locale linéaire⁵, car elle est l'une des façons les plus intuitives pour passer des modèles linéaires aux modèles non paramétriques. La procédure de régression locale linéaire a des avantages potentiels par rapport à d'autres méthodes. Le plus grand avantage réside dans le fait qu'elle n'impose pas de définir une fonction globale pour ajuster un modèle à l'ensemble des données de l'échantillon. C'est une régression simple et souple d'application. Elle n'exige que de préciser la valeur du paramètre de lissage et le degré du polynôme local.

Par rapport à d'autres méthodes populaires basées sur le Kernel, cette méthode représente une solution alternative plus robuste pour les valeurs extrêmes de Z.

⁵ Elle est appliquée à l'aide du logiciel STATA 15.1.

Le modèle à estimer est le suivant :

$$y_i = g(ISQE_i) + \varepsilon_i$$

Où : $i = 1, \dots, 70$

$g(\cdot)$ est une fonction lisse, flexible, mais inconnu.

y_i : est le logarithme du PIB par habitant.

$ISQE_i$: représente l'Indicateur Synthétique de la Qualité de l'Education.

Les résultats de l'estimation sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau N°4 : Résultats de l'estimation de la régression locale linéaire

logpib	Observed Estimate	Bootstrap Std. Err.	P > z
Mean (logpib)	8.984503	0.0894417	0.000
Effect (ISQE)	0.5283913	0.1040542	0.000

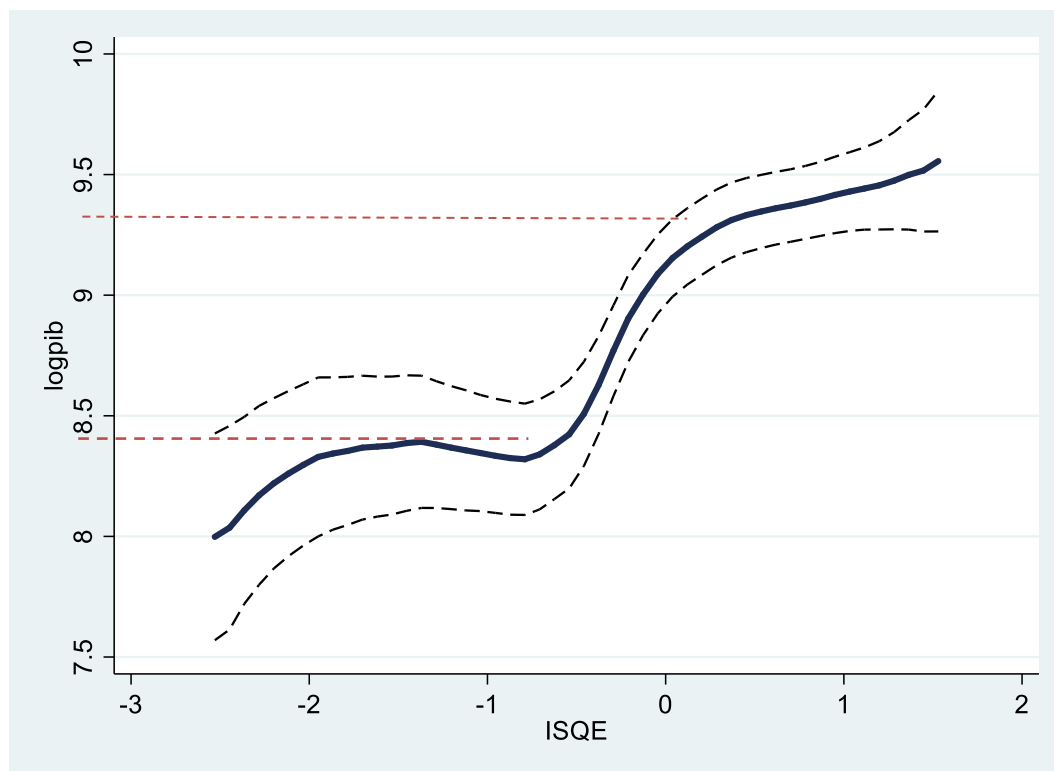
Source : Auteur

Les résultats de l'estimation montrent qu'il existe une relation non linéaire entre la qualité de l'éducation et la croissance, et que son effet est positif et statistiquement significatif. En comparant les résultats obtenus en appliquant la régression non paramétrique avec ceux obtenus en utilisant la régression paramétrique, nous remarquons que le pouvoir explicatif du modèle à augmenter de $R^2 = 0.48^6$ au $R^2 = 0.54$.

Dans un tableau de régression, l'estimation ponctuelle ne dit pas toute l'histoire. La courbe suivante (Figure N°8) représentant la fonction non-paramétrique estimée, nous remarquons que l'intervalle de confiance est particulièrement large (pour ISQE inférieur à -0.8 et ISQE supérieur à 1) indiquant que la relation est moins stable pour les pays en développement. Ainsi, plus l'intervalle de confiance de la fonction est large sur une partie donnée de la courbe moins la relation est stable.

⁶ Afin de faire une comparaison entre les résultats d'une régression paramétrique et non-paramétrique, nous avons procédé à une analyse de la relation entre la qualité de l'éducation et la croissance en utilisant la MCO. Les résultats montrent que le coefficient associé à l'ISQE est positif et significatif (coef = 0.50 ; $P>|t| = 0.000$).

Figure N°8 : Local Polynomial Smooth avec un intervalle de confiance de 95%



Source : Auteur

L'analyse de cette courbe nous permet d'identifier les étapes que suit le développement au fur et à mesure de l'augmentation de la qualité de l'éducation. En effet, deux seuils du PIB par habitant sont identifiés, le premier, qui correspond à un ISQE de -0.5, est au voisinage de 4231 \$ PPA constants de 2011, le deuxième, qui correspond à un ISQE de 0.4, est à peu près de 9879 \$ PPA constants de 2011.

Nous remarquons que l'amélioration de la qualité de l'éducation s'avère présenter un impact positif mais moins important sur la croissance économique pour les pays à un niveau de PIB par habitant inférieur à 4231 \$ PPA constants de 2005) ou les pays à un niveau de PIB par habitant supérieur à 9879 \$ PPA constants de 2005. Pour les pays à niveau de PIB par habitant qui se situe entre 4231 et 9879 \$ PPA constants de 2011, une amélioration de la qualité de l'éducation présente un impact plus prononcé sur la croissance économique de ces pays.

En guise de conclusion, ces résultats obtenus confirment la théorie établie et les résultats des travaux de la littérature empirique. Ils prouvent la robustesse de notre indicateur. Ils nous convainquent de la fiabilité et de la validité de l'indicateur dans l'évaluation de la qualité de

l'éducation, ce qui renforce notre propre conviction en ce qui concerne la pertinence de l'objet d'évaluation choisi.

Conclusion

La plupart des études empiriques analysant la relation entre l'éducation et la croissance, se sont intéressées uniquement à la mesure quantitative de l'éducation, souvent le taux de scolarisation ou bien le nombre moyen d'années d'études. Ces indicateurs quantitatifs utilisés comme proxy au capital humain ne permettent pas de mesurer la qualité de l'éducation, et donc de retrouver l'impact positif de ce facteur sur la croissance économique, d'où la nécessité d'intégrer la dimension qualitative de l'éducation dans la fonction de production. La mesure de la qualité de l'éducation apparaît donc comme fondamentale.

Au début de ce travail, nous avons mentionné que la question de la qualité de l'éducation demeure toujours d'actualité. Les indicateurs utilisés, souvent par la littérature, pour mesurer cette qualité restent limités car ils ne présentent pas la réalité multidimensionnelle de l'éducation.

Notre contribution consiste à développer une nouvelle mesure de la qualité de l'éducation dans les pays en développement en proposant un indicateur synthétique qui regroupe les différentes dimensions de la qualité.

Dans un premier temps, nous avons procédé à une ACP exploratoire afin de retenir les variables les plus pertinentes pour notre analyse. Les résultats nous a permis de retenir 22 variables au lieu de 25. Les données sont collectées à partir des sites de l'UNESCO et de la banque mondiale. Notre échantillon est composé de 70 pays en développement. Il faut tenir compte du fait que peu de statistiques sont disponibles pour les pays en développement, ce qui représente une limite.

La deuxième technique de l'ACP, dite confirmatoire, est utilisée pour réduire les informations tirées de 22 variables éducatives sélectionnées à un seul indicateur synthétique (ISQE). Ce dernier constitue une nouvelle mesure qui peut améliorer les résultats de la comparaison des systèmes éducatifs et identifier les déterminants de la qualité de ces différents systèmes.

Ensuite, nous avons analysé l'impact de cet indicateur sur la croissance économique en spécifiant un modèle non-paramétrique. Les résultats de la régression montrent que l'indicateur généré a un impact positif et largement significatif sur la croissance. Cet impact varie selon le niveau de PIB par habitant de chaque pays.

La principale limite identifiée dans cette recherche est le manque de données statistiques disponibles pour les pays en développement qui constitue une contrainte importante, soulignant une lacune dans la disponibilité des informations nécessaires à une analyse approfondie.

En conclusion, la qualité de l'éducation dans les pays en développement joue un rôle crucial dans leur croissance économique. Face à la nécessité d'intégrer la dimension qualitative de l'éducation, une question de réflexion s'impose : Comment pouvons-nous garantir une éducation de qualité pour tous dans un contexte de ressources limitées et de contraintes statistiques, tout en maximisant son impact sur le développement économique des pays en développement ? Et Quels indicateurs supplémentaires pourraient être intégrés pour mesurer de manière plus exhaustive la qualité de l'éducation dans les pays en développement et son impact sur la croissance ?.

BIBLIOGRAPHIE

- Adams, D. (1993). Defining educational quality, Improving Educational Quality, Project Publication# 1: Biennial Report. Arlington, VA: Institute for International Research.
- Altinok, N. (2006), Capital humain et croissance : l'apport des enquêtes internationales sur les acquis des élèves, Post-Print, HAL.
- Altinok, N. & Murseli, H. (2007), International database on human capital quality, Economics Letters, 96, issue 2, p. 237-244.
- Altinok, N., Diebolt, C., & de Meulemeester, J.-L. (2014). "A New International Database on Education Quality: 1960-2010." Applied Economics 46 (11), 1212-1247.
- Barro, R.J. & Lee, J.-W. (1996), International Measures of Schooling Years and Schooling Quality, American Economic Review, 86, issue 2, p. 218-23,
- Barro, R.J. & Lee, J.-W. (2001), International Data on Educational Attainment: Updates and Implications, Oxford Economic Papers, 53, issue 3, p. 541-563.
- Baccini A., (2010). Statistique descriptive élémentaire, Publications de l'institut de mathématiques de Toulouse. 40p.
- Cheng Yin Cheong, and Wai Ming Tam, (1997), Multi-models of quality in education, Quality Assurance in Education, Quality Assurance in Education, Vol. 5 Iss 1 pp. 22 – 31.
- Coombs, P.H, (1985), The World Crises in Education: The View from the Eighties, Oxford, University Press, P 105.
- Delors, J. (1996). Learning: The treasure within; report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twenty-first Century (highlights). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590>.

- Laurent A, Olsen SI, Hauschild MZ. (2010), Carbon footprint as environmental performance indicator for the manufacturing industry. *CRIP Ann-Manuf Techn* 59:37–40.
- Hossein MH, Shinji K, (2011), Dynamic sustainability assessment of countries at the macro level: A Principal Component Analysis. *Ecol Indic* 11(3):811–823.
- Hoy, C., Bayne-Jardine, C., & Wood, M. (2000). *Improving quality in education*. London: Falmer Press.
- Goddard, D., & Leask, M. (1992). *The search for quality: Management in education*. London: Paul Chapman.
- Grisay, A. & Mählick, L. (1991). *The quality of education in developing countries: a review of some research studies and policy documents*, Paris: UNESCO International Institute of Educational Planning, Coll. "Issues and Methods in Educational Development".
- PDF downloadable from: <http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000886/088661eo.pdf>
- OECD (2008). *Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and user guide*. OECD Publications, Paris.
- UNESCO (1990), *World declaration on education for all: Framework for action to meet basic learning needs*, Jomtein, Thailand from March 5–9.
- UNESCO (2004), *EFA Global Monitoring Report 2005: Education for All - The Quality Imperative*. Paris: UNESCO.
- UNICEF (2000), *Defining quality in education*". A paper presented by UNICEF at the meeting of the international working group on education Florence, Italy, Working Paper Series, Education Section, Programme Division, United Nations Children's Fund UNICEF, USA.
- Saito, M. & F. van Capelle (2009). *Approaches to Monitoring the Quality of Education in Developing Countries – Searching for Better Research-Policy Linkages*. Paper based on the presentation during: *The International*.
- Sivakumar, Marimuthu and Sarvalingam, A (2010): *Human Deprivation Index: A Measure of Multidimensional Poverty*. MPRA Paper 22337, University Library of Munich, Germany.
- Ferrari, R. & Wentzel, B. (2017). *Monitoring de l'éducation: concepts-clés et approche comparée*. Neuchâtel: IRDP (Dossier thématique 1).
- Mählick, L.; Ross, K.N. (1990), *Planning the Quality of Education: The Collection and Use of Data for Informed Decision-Making*. Paris: IIEP-UNESCO.