

Effets des inégalités du capital humain sur la complexité économique en Afrique subsaharienne

RAMDE Fousséni, enseignant chercheur Université Nazi Boni

ramde.fouss@gmail.com

Résumé

L'objectif de cette recherche est d'examiner les effets des inégalités du capital humain mesurées par les inégalités de l'espérance de vie et celle de l'éducation sur la période 2010-2020 à travers un échantillon de 29 pays de l'Afrique au sud du Sahara. A l'aide de plusieurs méthodes d'estimation que sont les MCO robustes, les quantiles et le GMM système, il ressort que la hausse des inégalités du capital humain dégrade la complexité économique. Ainsi, dans l'objectif de faciliter la complexité des économies en Afrique Subsaharienne, les Etats doivent orienter les politiques dans la réduction des inégalités d'espérance de vie et d'éducation.

Mots clés: Inégalités ; espérance de vie; éducation; complexité économique, Afrique subsaharienne

JEL : I14; I24; O10

Effects of human capital inequalities on economic complexity in sub-Saharan Africa

Abstract

The objective of this research is to examine the effects of inequalities in human capital measured by inequalities in life expectancy and in education over the period 2010-2020 in a sample of 29 countries in sub-Saharan Africa. Using several estimation methods, such as robust OLS, quantiles and GMM system, it emerges that rising inequalities in human capital is detrimental to economic complexity. In order to foster the complexity of Sub-Saharan Africa economies, policy makers should reduce inequalities in life expectancy and education.

Key words: Inequality; life expectancy; education; economic complexity, Sub-Saharan Africa

JEL: I14; I24; O10

Introduction

La transformation structurelle occupe une place essentielle dans le processus du développement économique (Lo et Ramde, 2019; Ocampo et Ros, 2011). Le prolongement des investigations sur le changement structurel a amené de nombreux auteurs à l'aborder sous l'angle de la complexité économique qui se traduit par l'exportation des produits à forte valeur ajoutée (Hartmann et al. 2017; Hausmann et al. 2014, 2007; McMillan et Rodrik, 2011). Ainsi, sur le plan théorique, Hausmann et Hidalgo (2009) montrent que la richesse et le développement économique découlent de la complexité des interactions des activités économiques individuelles. Selon ces derniers, la différence de richesse et de productivité entre les pays s'expliquerait par le fait que les biens et les services produits sont conditionnés par certains facteurs de production non importables comme la qualité des institutions, les infrastructures, la spécificité du capital humain etc. Tous ces facteurs qui mettent en exergue la complexité des interactions dynamiques conditionnent le degré de sophistication des produits du pays et par ricochet la dynamique de sa transformation structurelle. Les investigations de Hausmann et al. (2007) débouchent par la suite sur un grand nombre de travaux empiriques qui examinent la complexité économique sous plusieurs angles (Kamguia et al. 2022 ; Khan, 2020; Kannen, 2019; El Mokri, 2016).

Tout d'abord, avec un échantillon de 115 pays, Vu (2021) dans ses recherches sur le lien entre la qualité des institutions et la complexité économique affirme que la liberté économique (mesurée par le World index) exerce un effet positif sur la complexité économique. Il soutient que la qualité des institutions facilite le processus de transformation structurelle à travers l'émergence des activités à forte valeur ajoutée.

De son côté, à l'aide d'un panel de 94 pays sur la période 1968-2015, Chu (2019) analyse les effets du développement financier sur la complexité économique. Les résultats de ses analyses indiquent qu'aussi bien le développement du système bancaire que celui du marché financier exercent un effet de levier sur la complexité économique.

En outre, certains auteurs comme Kannen (2020) et Khan (2020) ont examiné le lien entre les IDE et la complexité économique. Ainsi, Kannen (2020) analyse les effets des investissements directs étrangers (IDE) sectoriels sur la complexité économique entre 2005 et 2014 en se basant sur un échantillon de 63 pays développés et en développement. Il soutient que seuls les IDE orientés dans le secteur tertiaire influencent positivement la complexité économique. Dans la même dynamique, Khan et al (2020) approfondissent la réflexion

amorcée par Kannen (2020) en utilisant un modèle VECM pour mettre en relief l'existence d'une relation bidirectionnelle entre la complexité économique et les IDE de la Chine à long terme et unidirectionnelle à court terme. A l'instar de Kannen (2020), Khan et al (2020), à partir d'un échantillon de 117 pays sur la période 1995-2016, Antonietta et Francob (2021) utilisent un modèle panel VAR pour montrer que l'accumulation d'un stock élevé des IDE favorise une hausse de la complexité économique.

Par ailleurs, au-delà des IDE et du développement financier, avec un échantillon de 78 pays en développement sur la période 1990-2017, Kamguia et al (2022) analysent les effets de l'aide extérieur sur la complexité économique. Ils concluent que l'aide extérieur influence négativement la complexité économique. Toutefois, ils relèvent que cet effet n'est pas homogène, il varie en fonction du niveau de la complexité économique et de la nature de l'aide. Plus précisément, l'aide extérieure exerce un effet négatif dans les pays qui ont un niveau de complexité économique faible et positif dans les pays qui ont un niveau de complexité économique élevé. De plus, les aides orientées dans l'humanitaire et l'agriculture influencent négativement la complexité économique contrairement aux aides dans les secteurs de l'énergie et de l'éducation qui exercent un effet de levier sur la complexité économique. Ils soulignent également que la démocratie est un canal qui permet de mettre en relief les effets positifs de l'aide extérieur sur la complexité économique.

S'appuyant sur les développements d' Hausmann et Hidalgo (2009), Poncet et Waldemar (2013) étudient les réponses de la complexité économique sur le produit intérieur brut (PIB) par tête via un échantillon 221 villes chinoises sur la période 1997-2009. A l'aide de plusieurs techniques d'estimation, ils montrent que la complexité économique exerce un effet d'entraînement sur le revenu par tête en Chine. En comparant l'indice de sophistication d'Hausmann et al. (2007) à celui de la complexité développé par Hausmann et Hidalgo (2009), ils concluent que le dernier permet de mieux cerner les avantages d'une amélioration en gamme.

Au niveau national, à partir d'un panel hétérogène de pays en voie de développement (PED) et de pays développés, El Mokri (2016) utilise l'estimateur des moments généralisés (GMM) système développé par Blundell et Bond (1998) pour montrer que la complexité économique impacte positivement le PIB par habitant. Comme Hausmann et al. (2007), il relève que la dynamique de transformation structurelle d'un pays est conditionnée par son stock de connaissance, son expertise et son savoir-faire.

A travers un échantillon de 210 pays, Zhu et Li (2017) analysent l'impact de la complexité économique et du capital humain sur la croissance économique. Ils mettent en relief des résultats qui varient en fonction du niveau de complexité économique. En effet, plus le pays est riche plus son niveau de complexité économique est élevé. Par ailleurs, leurs résultats soutiennent l'existence d'un effet de levier de la complexité économique sur la croissance économique aussi bien à court qu'à long terme. Aussi, ils soulignent que les effets d'entraînement de la complexité économique sur la croissance économique sont amplifiés par le niveau du capital humain, notamment le niveau d'éducation qui atteint son niveau maximum avec le secondaire.

De leur côté, Chu et Hoang (2020) analysent les effets de la complexité économique sur les inégalités de revenu entre 2002 et 2017 à travers un panel de 88 pays. Ils trouvent que la complexité économique influence positivement les inégalités. Aussi, leurs résultats indiquent qu'au-delà d'un certain seuil, le niveau d'éducation, l'ouverture commerciale et les dépenses gouvernementales permettent à la complexité économique de réduire les inégalités.

Bien qu'assez diversifiés, les travaux précédents ne prennent pas en compte les effets de l'inégalité du capital humain sur la complexité économique. Fort de ce constat, ce papier examine les effets de l'inégalité du capital humain sur la complexité économique. Sur le plan théorique, Hausmann et Hidalgo (2009) soutiennent le rôle moteur du capital humain sur le niveau de complexité des économies. Ainsi, la place du capital humain dans le processus de transformation structurelle devient indispensable. En effet, une bonne dispersion en qualité et en quantité du capital humain facilite l'absorption de l'externalité des technologies et des compétences nécessaires à la diversification des produits d'exportation en qualité et en quantité. La diversification des exportations est essentielle parce qu'elle renforce la résilience des économies vis-à-vis des chocs macroéconomiques internes et/ou externes.

Au-delà de la répartition équitable des fruits de croissance, l'accès aux services sociaux tels que la santé et l'éducation sont des facteurs essentiels pour rendre la croissance inclusive. Ainsi, les inégalités dans l'éducation et la santé favorisent l'exclusion des groupes vulnérables du partage équitable des dividendes de la croissance. Dès lors, la réduction des inégalités dans l'éducation et la santé devient capitale pour faciliter l'insertion professionnelle des couches défavorisées dans le processus de production afin qu'elles puissent profiter pleinement des retombées de la croissance. L'accès, couplé à une meilleure dispersion de la santé et l'éducation entraînent une amélioration du système de production via insertion des groupes

vulnérables sur le marché du travail. De ce constat, il ressort que les inégalités de santé et d'éducation influencent négativement aussi bien la production (Md Nasir et Saran, 2019 ; Sauer et Zagler, 2014) que les exportations et par ricochet la complexité économique du pays considéré. L'inclusion de cette couche vulnérable dans la répartition des fruits de la croissance nécessite une amélioration de la qualité cette main d'œuvre à travers l'investissement dans le capital humain (éducation et santé) susceptible d'entraîner une réduction des écarts de revenu (Coady et Dizioli, 2018; Odusola et al., 2017; Yang et Qiu, 2016).

Avec des moyennes d'inégalité d'éducation respectivement de 34.93 et 38.55 supérieures à celle du monde qui se situe à 22.55, l'Afrique subsaharienne et l'Asie du sud sont les deux régions les plus inégalitaires loin derrière l'Europe et l'Asie centrale, l'Asie de l'Est et du Pacifique. Concernant l'inégalité d'espérance de vie, l'Afrique subsaharienne est la région la plus inégalitaire du monde avec une moyenne de 31.92 contre 15.20 dans le monde. L'Europe et l'Asie centrale est la région la plus égalitaire parmi les 6 régions (les Etats Arabes, l'Asie de l'Est et le Pacifique, l'Europe et l'Asie centrale, l'Amérique latine et les Caraïbes, l'Asie du Sud, et l'Afrique subsaharienne) du tableau 1 de l'Annexe aussi bien au niveau de l'espérance de vie que de l'éducation. Sur la même période, l'Afrique subsaharienne est la région du monde qui diversifie moins ses exportations suivie de l'Asie du sud avec des indices de complexité respectifs de -0.757 et -0.586 (La base de données du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) 2022, et « The Atlas of Economic Complexity, 2023 »).

Fort de ce constat, l'on se demande comment la répartition du capital humain influence la complexité économique en Afrique subsaharienne (ASS)? Plus spécifiquement, quel est l'effet de l'inégalité d'éducation sur la complexité économique en ASS? Quel est l'effet de l'inégalité de santé (mesurée par l'inégalité d'espérance de vie) sur la complexité économique en ASS?

Le reste du papier s'articule autour de quatre parties. La première analyse les statistiques descriptives. La seconde aborde les questions de méthodologie. La troisième examine les résultats économétriques avant la dernière qui est consacrée à la conclusion.

I Evolution de la complexité économique et l'inégalité du capital humain sur la période 2013-2020

La complexité économique nous enseigne sur le stock de connaissance de l'ensemble d'un pays qui favorise la diversification de ses produits d'exportation et du nombre de pays concurrents qui exportent les mêmes produits de (l'ubiquité des produits) (Banque africaine de développement, 2020).

Tableau1: Complexité économique et inégalité en Afrique subsaharienne entre 2013 et 2020

Pays	Inégalité d'espérance	Inégalité d'éducation	Indice de complexité économique
Eswatini	25,843123	24,4451513	0,03983988
South Africa	19,5922828	16,6072225	0,01212763
Mauritius	9,42840684	21,9129821	-0,16414
Namibia	22,1410761	25,01567	-0,4319185
Kenya	22,7169321	23,2858138	-0,43365988
Uganda	23,5796249	28,4610288	-0,52664825
Senegal	21,1138406	45,9175163	-0,64172913
Zambia	27,6609042	21,50085	-0,70805713
Botswana	23,0431924	25,4781225	-0,71186525
Mali	36,2308636	44,168405	-0,72921663
Togo	30,4616833	38,3028163	-0,73283938
Tanzania	24,5121915	27,5374763	-0,78974475
Burkina Faso	34,5385361	36,8794959	-0,79692225
Malawi	23,3789067	28,5417275	-0,81366425
Ghana	25,3105769	35,240345	-0,87978263
Madagascar	26,011441	32,8887325	-0,8946735
Ethiopia	26,5949326	43,6328263	-0,9106875
Zimbabwe	25,8208654	16,4566638	-0,925927
Côte d'Ivoire	33,1656022	45,4224325	-1,04149875
Cameroon	31,9244921	32,5812725	-1,14764413
Mozambique	31,3699942	37,1396176	-1,1635545
Liberia	32,7914195	42,7770063	-1,18862838
Congo, Rep,	34,9170852	27,4431913	-1,2936895
Congo, Dem, Rep,	23,3439252	21,00581	-1,36065975
Mauritania	28,2571919	41,1853763	-1,42389875
Gabon	22,0165288	23,47992	-1,4723665
Guinea	37,5781131	48,9623913	-1,56892863
Angola	31,8333161	34,17144	-1,58434
Nigeria	41,9131489	41,6948763	-1,78963313
Moyennes	27,4858689	32,1426269	-0,89911554

Source: L'auteur

Avec un score moyen de complexité économique de -0,899 entre 2013 et 2020 les pays de l'Afrique subsaharienne ont globalement des économies peu diversifiées. Parmi les 29 pays de notre échantillon hormis l'Afrique du sud et l'Eswatini tous les autres pays enregistrent des scores négatifs. Les pays les plus performants (l'Eswatini, l'Afrique du sud, l'Île Maurice, la Namibie, le Kenya et l'Ouganda) ont tous des scores d'inégalité du capital humain inférieurs aux moyennes de l'échantillon qui sont respectivement de 27,48 pour l'inégalité de l'espérance de vie et de 32,14 pour l'inégalité d'éducation.

Un autre constat qui ressort de l'examen des données est qu'un seul pays uniquement (le Sénégal) aussi bien de la zone franc que de la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) figure parmi les 10 économies les plus diversifiées de notre échantillon. Les deux dernières places sont occupées par l'Angola et le Nigéria deux pays pétroliers. Cette position qui traduit une plus grande vulnérabilité de ces économies pourrait s'expliquer en partie par le poids très élevé des recettes pétrolières dans les recettes d'exportation de ces pays. Selon Chevalier (2005), dans les pays africains exportateurs de pétrole, la part du pétrole dans les recettes d'exportation représente plus de 90% et plus de 20% du produit intérieur brut. Bloomfield investment (2016) relève qu'entre 2011 et 2015, les recettes pétrolières ont contribué respectivement à 81,5% et 55,6% en moyenne aux recettes d'exportation d'une part et aux recettes de l'Etat fédéral du Nigéria d'autre part. La faible diversification des économies du Nigéria et de l'Angola pourrait s'expliquer en partie par des inégalités d'espérance de vie et d'éducation nettement supérieures aux moyennes des 29 pays de l'échantillon comme l'indique le tableau 1. La forte concentration des exportations rend ces pays vulnérables aux chocs macroéconomiques.

En se basant sur l'indice de Theil qui rend compte de la diversification des exportations, la Conférence des nations unies sur le commerce et le développement (2022) montre qu'avec un indice supérieur à 7 entre 2018 et 2019 l'Angola et le Nigéria sont parmi les 11 pays qui ont les économies les moins diversifiées en Afrique. En revanche, les trois pays de l'ASS qui figurent parmi les 6 économies les plus diversifiées de l'Afrique (Afrique du Sud, Égypte, Kenya, Maroc, Maurice, Tunisie) sont parmi les 5 pays les plus complexes de notre échantillon (Conférence des nations unies sur le commerce et le développement, 2022). Bien que l'indice de Theil permette de cerner la diversification des exportations tout comme l'indice de complexité économique Cadot et al. (2011) opèrent une différence entre les deux. En effet, contrairement à l'indice de Theil, en plus de la diversité (nombre de produits), l'indice de complexité prend en considération aussi l'ubiquité des produits (nombre de pays

qui exportent le même produit). Il permet de mieux cerner la sophistication d'une économie par rapport à l'indice de Theil.

Selon la Banque africaine de développement (2020), l'amélioration et la diversification de la production nécessitent une hausse du niveau du capital humain aussi bien en quantité et en qualité. Elle relève qu'en Afrique, une hausse de 10 points de pourcentage des taux d'alphabétisation initiale et de l'enseignement supérieur exerce un effet de levier sur l'indice de complexité économique respectivement de 0,1 point et 0,3point. Ainsi, en améliorant la complexité économique, les reformes structurelles visant la réduction des inégalités dans le capital humain favorisent l'augmentation des capacités productives en Afrique tout en rendant la croissance plus inclusive.

Les statistiques descriptives du Tableau 2 mettent en exergue une dispersion relativement faible des variables hormis la variable ouverture (ouv) qui présente une dispersion forte comparativement aux autres variables.

Tableau 2 : Statistique descriptive des variables

Variables	Obs	Moy	Ecart-type	Min	Max
Ice	319	-.8837133	.5067309	-2.505675	.383407
Esper	319	28.48794	6.927927	9.017824	44.02338
Edu	304	32.23142	9.341574	14.26559	50.12411
Coru	319	-.6396865	.5424652	-1.59	1
Sp	319	-.546489	.7930482	-2.34	1.1
Ouv	295	69.05973	24.61218	16.35219	130.7777
Fdi	318	5.03527	11.1397	-18.91777	103.3374
Crh	319	1.498789	3.828218	-14.59935	19.93898

Source: Estimation de l'auteur

II Méthodologie

Les données utilisées dans cette recherche couvrent la période 2010-2021 avec un échantillon de 29 pays de l'ASS. Le choix de ces pays a été guidé uniquement par la disponibilité des

données. Les données proviennent essentiellement de quatre bases que sont: la base du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) 2022, « The Atlas of Economic Complexity, 2023 », le « World Development Indicators (WDI), 2023 » et le « Worldwide Governance Indicators (WGI), 2023».

L'indice de complexité économique (noté ice) est la variable dépendante de cette recherche. Hidalgo et Hausmann (2009) relèvent que la diversité et la complexité des produits exportés d'un pays sont fortement liées à sa structure de production. Exporter une gamme variée et sophistiquée de biens nécessite un savoir-faire et plusieurs compétences. Ainsi, la quantité et la qualité des produits exportés renseignent sur la structure de l'économie. Ces données proviennent de « The Atlas of Economic Complexity » (2023) du MIT (Massachusetts institute of technology's observatory for economic complexity).

Notre variable d'intérêt est la distribution du capital humain (notée kh) dans l'économie. En facilitant l'innovation, le transfert de technologie et son appropriation le capital humain entraîne une amélioration de la productivité aussi bien en quantité qu'en qualité et partant une diversification des produits exportés. Dans ce papier deux indicateurs d'inégalité du capital humain sont utilisés. Le premier noté (edu) mesure les inégalités du capital humain liées à l'éducation. Le second noté (esper) mesure l'inégalité du capital humain liée à la santé. Le lien entre capital humain est fortement établi dans la littérature économique par plusieurs auteurs comme Chu et Hoang (2020), Zhu et Li (2017). Ces données proviennent de la base du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD, 2022).

En addition aux inégalités du capital humain, plusieurs variables de contrôle sont utilisées. Tout d'abord, pour prendre en compte la gouvernance, les indices de la perception de la stabilité politique et de la corruption du « Worldwide Governance Indicators (WGI), 2023 » sont inclus dans les estimations. La prise en compte de la stabilité politique s'explique par le fait que plusieurs pays de l'Afrique Subsaharienne à l'instar du Mali, du Burkina Faso, du Niger, du Nigéria, du Gabon... connaissent une instabilité due au terrorisme et aux putschs.

En outre, à travers l'ouverture commerciale (notée ouv) mesurée par le ratio importation plus exportation sur le PIB et les investissements directs étrangers (notés fdi), les échanges avec le reste du monde sont pris en considération. La prise en compte des échanges avec l'extérieur s'explique par le fait que ces échanges facilitent les transferts de technologie susceptibles d'améliorer la productivité interne des entreprises domestiques et partant booster la diversification en quantité et en qualité de la production domestique et par ricochet les

exportations. Dans la littérature économique, plusieurs auteurs comme Antonietta et Francob (2021), Kannen (2020) et Khan (2020) ont examiné la relation entre la complexité économique et les investissements directs étrangers. Aussi, la dynamique de la création de richesse est prise en compte par le taux de croissance du produit intérieur brut par habitant (noté crh). Les trois dernières variables de contrôle proviennent du « World Development Indicators (WDI), 2023».

Modèle empirique

Le modèle empirique de cette recherche s’inspire des travaux de Ndoya et Bakouan (2023), de Nguyen et al (2020) sur la complexité économique. A l’opposé de leurs spécifications, la variable d’intérêt de ce papier est l’inégalité du capital humain. Le modèle dynamique estimé se présente de la manière suivante:

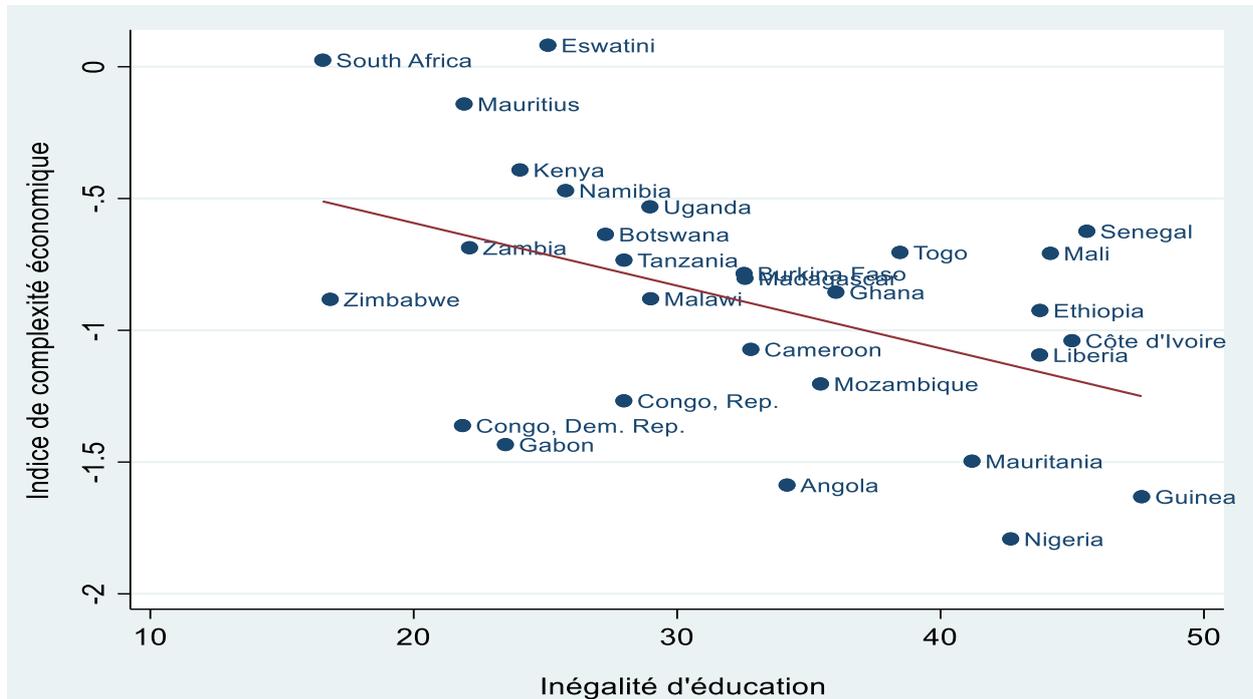
$$ice_{i,t} = \theta_0 + \theta_1 ice_{i,t-1} + \theta_2 kh_{i,t} + \theta_3 x_{i,t} + \mu_i + \eta_t + \mathcal{G}_{i,t} \quad (1)$$

Avec $ice_{i,t}$ qui représente l’indice de complexité économique du pays i à la date t , kh l’inégalité du capital humain qui permet de cerner à la fois l’inégalité d’éducation et/ou d’espérance de vie.

x est un vecteur de variables de contrôle supposé avoir une influence sur la complexité économique. Le terme aléatoire, l’effet spécifique pays, l’effet spécifique temporel et les effets marginaux sont respectivement notés: $\mathcal{G}_{i,t}$, μ_i , η_t et θ_i .

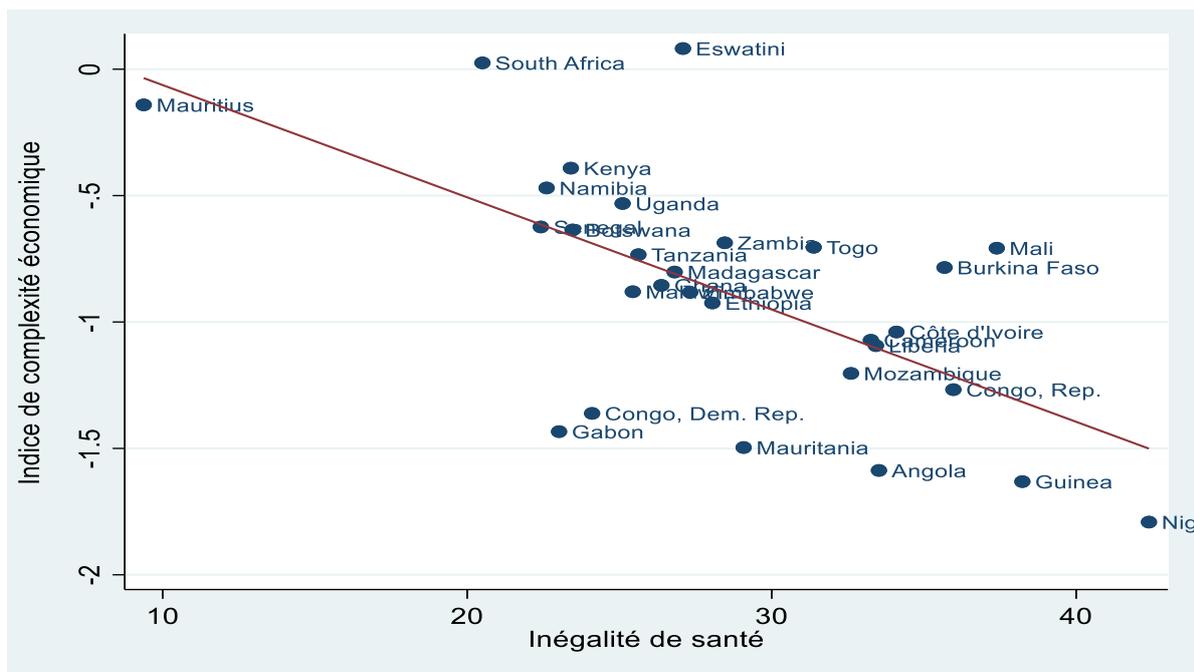
Les graphiques 1 et 2 montrent clairement une corrélation négative entre l’indice de complexité économique et les inégalités (éducation et santé) en Afrique au sud du Sahara. Cette corrélation négative est confirmée par les résultats du tableau 3. Il met en exergue l’existence d’une corrélation négative et significative au seuil de 10% entre l’inégalité de l’éducation et la complexité économique d’une part, et entre l’inégalité de l’espérance de vie et la complexité économique d’autre part.

Graphique 1 : Corrélation entre l'indice de complexité économique et l'inégalité d'éducation



Source: L'auteur

Graphique 2 : Corrélation entre l'indice de complexité économique et l'inégalité d'espérance de vie



Source: L'auteur

Par ailleurs, il indique que l'hypothèse d'une éventuelle multicolinéarité peut être exclue car aucun coefficient de corrélation n'est supérieur à 0.6. Toutefois, bien qu'elle présage d'une éventuelle causalité, il convient de relever que la corrélation n'implique pas nécessairement la causalité. C'est pourquoi la section III examine en profondeur les effets des inégalités du capital humain sur la complexité économique.

Tableau 3: Analyse de corrélation bivariée

	ice	esper	edu	coru	Sp	ouv	fdi	crh
ice	1.0000							
esper	-	1.0000						
	0.5189*							
edu	-	0.5445*	1.0000					
	0.4020*							
coru	0.5566*	-	-0.0959	1.0000				
		0.4868*						
sp	0.4048*	-	-	0.6711*	1.0000			
		0.4878*	0.3522*					
ouv	-0.0000	-0.1050	-0.1272	0.2625*	0.4899*	1.0000		
fdi	-0.0735	0.1444*	0.1678*	-0.0315	0.0317	0.3507*	1.0000	
crh	0.0982	0.0720	0.1439	0.0906	-0.0471	0.0037	0.0815	1.0000

Note: Les écarts types sont entre parenthèse et ***, ** et * indiquent respectivement la significativité à 1%, 5% et 10%.

Source: Estimation de l'auteur

Méthode d'estimation

Plusieurs méthodes d'estimation sont utilisées dans l'investigation économétrique de ce papier afin de se rassurer sur la robustesse des résultats aux estimateurs. L'examen économétrique commence par les moindres carrés ordinaires (MCO) robustes à l'hétéroscédasticité. Cependant, les MCO robustes ne tiennent pas compte des effets graduels en fonction de l'évolution de l'indice de complexité économique des différentes économies de l'échantillon. Ce constat nous invite à implémenter la technique d'estimation par strate (quantile) proposée par Koenker et Bassett (1978). Contrairement à l'estimateur MCO robuste, l'estimation par quantile prend en compte les effets de l'inégalité du capital humain

sur la complexité économique en tenant compte du niveau de complexité des économies. L'intérêt de cette méthode d'estimation est quelle relâche l'hypothèse d'homogénéité des effets marginaux de l'inégalité du capital humain sur la complexité économique dans tout l'échantillon contrairement à l'estimation des MCO robustes qui considère la moyenne de la distribution (Billger et Goel, 2009).

Pour vérifier la robustesse des résultats, la méthode des moments généralisés (GMM) est implémentée. A l'opposé des techniques précédentes, cette approche est plus robuste. Elle permet de lever plusieurs difficultés économétriques telles que : l'hétéroscédasticité, le biais de simultanéité, les problèmes éventuels d'endogénéité, de contrôler les effets temporels et individuels spécifiques. Compte tenu de ses avantages, dans ce papier l'estimateur GMM en système de Blundell et Bond (1998) est préféré à celui d'Arellano et Bond (1991) en différence première. En effet, à l'opposé de la technique Blundell et Bond (1998) celle d'Arellano et Bond (1991) souffre de la faiblesse des instruments. Aussi, la différenciation supprime les effets spécifiques intra et inter pays. Fort de ces constats, l'estimateur GMM système en une étape est retenu. Il offre la possibilité de tester la validité des instruments à l'aide de la statistique de Hansen et les autocorrélations d'ordre 1 et 2 à travers la statistique d'Arellano-Bond.

III Résultats Empiriques

Le tableau 4 indique que les résultats issus des estimations des MCO. Ils indiquent au seuil de 1% que les inégalités du capital humain influencent négativement la complexité économique en Afrique Subsaharienne. De même, le tableau 5 souligne également un effet négatif des inégalités de l'espérance et de l'éducation sur la complexité économique.

Contrairement aux inégalités de l'espérance de vie, les effets des inégalités d'éducation sont fortement liés au niveau de complexité économique. Les quantiles du Tableau montrent que les inégalités d'éducation influencent plus négativement les économies les plus complexes. Ce résultat qui est conforme au graphique pourrait s'expliquer par le fait que les économies les plus complexes ont besoin de plus de mains d'œuvre qualifiées comparativement aux économie les moins complexes dans lesquelles le faible niveau de diversification rend la structure de production peu sensible au différentiel de niveau d'éducation entre les populations.

Tableau 4: Résultats des MCO

VARIABLES	(1) OLS	(2) OLS	(3) OLS	(4) OLS	(5) OLS
Esper		-0.0316*** (0.00308)	-0.0380*** (0.00303)	-0.0122*** (0.00411)	-0.0227*** (0.00360)
Edu	-0.0217*** (0.00294)	-0.00917*** (0.00280)		-0.0169*** (0.00240)	-0.00948*** (0.00262)
Coru				0.423*** (0.0512)	
Ouv				-0.00305*** (0.00107)	-0.00295** (0.00129)
Fdi				-0.00356 (0.00337)	-0.00654 (0.00409)
Crh				0.0141** (0.00650)	0.0205*** (0.00683)
Sp					0.187*** (0.0396)
Constant	-0.184* (0.101)	0.309*** (0.105)	0.198** (0.0887)	0.477*** (0.124)	0.375*** (0.140)
Observations	304	304	319	280	280
R-squared	0.162	0.289	0.269	0.472	0.384

Note: Les écarts types sont entre parenthèse et ***, ** et * indiquent respectivement la significativité à 1%, 5% et 10%.

Source: Estimation de l'auteur

Globalement, la réduction des inégalités du capital humain est nécessaire pour améliorer la complexité des économies en Afrique subsaharienne bien que les effets pervers de ces inégalités, notamment celui de l'inégalité de l'éducation se ressent plus dans les économies les plus complexes. Ces résultats s'alignent sur les conclusions de Kamguia et al (2022) et de la Banque africaine de développement (2020) qui soutiennent que les aides publiques orientées dans l'éducation exercent un effet de levier sur la complexité économique. Cela pourrait aussi s'expliquer par le fait que ces aides favorisent une réduction des inégalités en offrant la chance aux populations les moins privilégiées d'avoir accès à l'éducation. Par ailleurs, ces résultats soutiennent au seuil de 1% que l'amélioration de la stabilité politique et la lutte contre la corruption favorisent une augmentation de la complexité économique en Afrique subsaharienne. Ces dernières conclusions sont en phase avec les résultats de Vu (2021).

Tableau 5: Régressions quantiles

VARIABLE	Q 0.10	Q 0.25	Q 0.5	Q 0.75	Q 0.90	Q 0.10	Q 0.25	Q 0.50	Q 0.75	Q 0.90
esper	- 0.023* ** (0.0066 6)	- 0.026* ** (0.0045 6)	- 0.027* ** (0.0039 9)	- 0.019* ** (0.0041 2)	- 0.012* ** (0.0063 7)	- 0.016* * (0.0070 9)	- 0.019* ** (0.0055 6)	- 0.0190** * (0.00422)	-0.009* (0.0051 1)	0.00959 (0.0104)
edu	- 0.0019 6 (0.0039 1)	- 0.0060 1* (0.0035 8)	- 0.0063 ** (0.0027 9)	- 0.014* ** (0.0031 0)	- 0.019* ** (0.0028 5)	- 0.0109 * (0.0055 9)	- 0.015* ** (0.0041 6)	- 0.0175** * (0.00286)	- 0.019* ** (0.0026 8)	- 0.02*** (0.0038 3)
sp	0.286* ** (0.0501)	0.259* ** (0.0514)	0.250* ** (0.0447)	0.106* (0.0628)	-0.0255 (0.0816)					
ouv	- 0.007* ** (0.0015 9)	- 0.004* ** (0.0015 1)	- 0.005* ** (0.0015 6)	- 0.0019 9 (0.0019 9)	0.0050 6* (0.0030 4)	- 0.004* ** (0.0016 3)	- 0.0022 0 (0.0015 6)	- 0.00558* ** (0.00140)	- 0.0029 ** (0.0012 5)	-0.0004 (0.0022 5)
fdi	0.0018 2 (0.0057 8)	- 0.0005 72 (0.0044 2)	- 0.0073 5 (0.0055 7)	- 0.010* ** (0.0038 3)	0.023* ** (0.0053 2)	0.0078 4 (0.0080 4)	- 0.0009 07 (0.0038 1)	- 0.000266 6* (0.00472)	- 0.0079 (0.0047 0)	- 0.02*** (0.0063 1)
crh	0.0513 *** (0.0093 0)	0.0296 *** (0.0084 0)	0.0190 *** (0.0055 4)	- 0.0013 5 (0.0072 8)	0.0012 9 (0.0106)	0.0278 ** (0.0114)	0.0152 (0.0111)	0.0150** (0.00677)	- 0.0020 4 (0.0065 8)	- 0.00829 (0.0139)
coru						0.482* ** (0.0738)	0.420* ** (0.0557)	0.407*** (0.0672)	0.332* ** (0.0753)	0.359** * (0.131)
Constant	-0.0754 (0.166)	0.230 (0.203)	0.621* ** (0.185)	0.613* ** (0.160)	0.438* (0.249)	0.0036 2 (0.153)	0.342* (0.205)	0.835*** (0.201)	0.706* ** (0.103)	0.394* (0.212)
Observations	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280

Note: Les écarts types sont entre parenthèse et ***, ** et * indiquent respectivement la significativité à 1%, 5% et 10%.

Source: Estimation de l'auteur

Robustesse des résultats

Comme indiqué plus haut, l'analyse de la robustesse des effets des inégalités du capital humain sur la complexité économique nous conduit à implémenter la méthode GMM système robuste. La significativité des tests de (Wald chi-2) au seuil de 1% permet d'affirmer que les estimations des GMM du tableau 6 sont robustes.

Tableau 6: Régression GMM

VARIABLES	GMM 1	GMM 2	GMM 3	GMM 4	GMM 5	GMM 6
L.ice	0.856*** (0.0363)	0.866*** (0.0379)	0.858*** (0.0394)	0.785*** (0.0515)	0.877*** (0.0312)	0.869*** (0.0362)
Esper	- 0.00501*** (0.00189)		- 0.00386** (0.00193)			- 0.00412** (0.00187)
Crh	0.00624 (0.00394)	0.00785* (0.00443)				
Edu		-0.00361* (0.00198)		-0.00426* (0.00231)	-0.00329* (0.00181)	
Sp			0.0158 (0.0150)			
Coru				0.132*** (0.0506)		
Fdi					-0.000176 (0.00135)	-0.000276 (0.00114)
Constant	-0.00781 (0.0405)	-0.0256 (0.0560)	-0.0224 (0.0412)	0.0187 (0.0798)	-0.0157 (0.0519)	-0.0132 (0.0376)
Observations	290	282	290	282	282	290
Number of id	29	29	29	29	29	29
AR(1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
AR(2)	0.621	0.422	0.590	0.396	0.398	0.591
SARGAN	0.452	0.446	0.553	0.277	0.329	0.528
Hansen	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Note: Les écarts types sont entre parenthèse et ***, ** et * indiquent respectivement la significativité à 1%, 5% et 10%.

Source: Estimation de l'auteur

Cette robustesse est renforcée par la confirmation de l'autocorrélation d'ordre 1 (AR (1)) et le rejet de celle d'ordre 2 (AR (2)) dans toutes les estimations au seuil 1% comme l'indiquent les probabilités associées aux tests Arellano et bond contenus dans le tableau 6. En effet, toutes les probabilités sont inférieures au seuil de 1% pour l'autocorrélation d'ordre 1 et supérieures à 10% pour l'autocorrélation d'ordre 2. En outre, les probabilités associées aux statistiques de

Sargan et Hansen sont supérieures à 10%. Ces résultats permettent de valider les instruments et partant les différentes estimations.

Les résultats obtenus confirment les effets négatifs des inégalités du capital humain sur la complexité économique. Aussi bien une hausse de l'inégalité de l'espérance de vie que celle de l'éducation dégradent la complexité économique en Afrique subsaharienne. Aussi, il ressort que la lutte contre la corruption facilite l'amélioration du niveau de complexité de ces économies. Dans l'ensemble, les effets pervers des inégalités du capital humain sur la complexité économique sont peu sensibles aux estimations.

IV Conclusion

S'inscrivant dans le prolongement des travaux sur la complexité économique, cette recherche analyse les effets de l'inégalité du capital humain sur la complexité des économies de l'Afrique subsaharienne à l'aide de plusieurs techniques d'estimation. Dans l'ensemble, elle met en relief les effets dégradants des inégalités de l'espérance de vie et de l'éducation sur la complexité économique. Dès lors, la lutte contre les inégalités du capital humain devient capitale pour faciliter la diversification en qualité et quantité des produits exportés des pays de l'Afrique subsaharienne et par ricochet, favoriser la transformation structurelle de ces économies. Par ailleurs, les résultats révèlent que la lutte contre la corruption et l'amélioration de la stabilité politique sont des conditions nécessaires pour impulser les modifications structurelles de ces économies.

Pour faciliter la complexité des économies en Afrique Subsaharienne, la lutte contre les inégalités d'espérance de vie et d'éducation est capitale. Les autorités doivent faciliter l'accès à l'éducation et aux services de santé de qualité aux populations défavorisées afin de réduire les inégalités entre les différentes couches sociales. A ce titre, la Banque africaine de développement (2020) propose l'universalisme des dépenses consacrées au secteur de l'éducation de manière progressive en accordant une priorité à l'éducation de base qui a les meilleurs rendements.

Référence bibliographique

ANTONIETTI R., et FRANCO C. (2021) From FDI to economic complexity: a panel Granger causality analysis, *Struct. Change Econ. Dynam.* 56, 225–239.

ARELLANO M. et BOND S. (1991) Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations *Review of Economic Studies*, 58, 277-297.

BANQUE AFRICAINE DE DEVELOPPEMENT (2020) Perspectives économiques en Afrique 2020: Former la main d'œuvre africaine de demain, <https://www.afdb.org>, ISBN 978-9938-882-94-0

BILLGER S. M., et GOEL R. K. (2009) Do existing corruption levels matter in controlling corruption?: Cross-country quantile regression estimates, *Journal of Development Economics*, 90(2), 299–305. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2008.07.006>

BLOOMFIELD INVESTMENT (2016) Risque pays: Nigéria, www.bloomfield-investment.com

BLUNDELL R., et BOND S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models, *Journal of Econometrics*, 2(6), 115-143.

CADOT O., CARRERE C., et STRAUSS-KAHN V. (2011) Export diversification: What's behind the hump?, *The Review of Economics and Statistics*. 93(2):590–605.

CHEVALIER J. M. (2005) L'Afrique et le pétrole : entre malédiction des importations et des exportations, *Afrique contemporaine*, 4 n° 216 | pages 57 à 64.

CHU L. K. (2020) The effects of financial development on economic sophistication: Evidence from panel data, *Applied Economics Letters*, 27(15), 1260-1263. <https://doi.org/10.1080/13504851.2019.1676866>.

CHU L., et HOANG D. (2020) How does economic complexity influence income inequality? New evidence from international data, *Economic Analysis and Policy*, 68(C), 44-57. [doi:10.1016/j.eap.2020.08.004](https://doi.org/10.1016/j.eap.2020.08.004).

COADY D., et DIZIOLI A. (2018) Income inequality and education revisited : persistence, endogeneity and heterogeneity. *Applied Economics*, 50(25):2747–2761.

CONFERENCE DES NATIONS UNIES SUR LE COMMERCE ET LE DEVELOPPEMENT (2022) Repenser les fondements de la diversification des exportations

en Afrique: le rôle de catalyseur des services financiers et des services aux entreprises, Rapport sur le développement économique en Afrique, UNCTAD/ALDC/AFRICA/2022, 188pages.

EL MOKRI K (2016) Le défi de la transformation économique structurelle : une analyse par la complexité économique, *OCP Policy Center*, pp 11-44.

HARTMANN D., GUEVARA M. R., JARA-FIGUEROA C., ARISTARAN M., et HIDALGO C. A. (2017) Linking economic complexity, institutions, and income inequality ». *World Development*, 93, 75-93.

HAUSMANN R., HIDALGO C. A., BUSTOS S., COSCIA M., SIMOES A., et YILDIRIM, M. A. (2014) The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity, MIT Press.

HAUSMANN R., HWANG J., et RODRICK D. (2007) What you export matters, *Journal of Economic Growth*, 12(1), 1-25.

HIDALGO C. A., et HAUSMANN R. (2009) The building blocks of economic complexity, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10570–10575.

KAMGUIA B., TADADJEU S., MIAMBO C. et NJANGANG H. (2022) Does foreign aid impede economic complexity in developing countries? *International Economics* 169, 71–88.

KANNEN P. (2020) Does foreign direct investment expand the capability set in the host economy? A sectoral analysis, *World Econ.* 43 (2), 428–457.

KHAN H. KHAN U., et KHAN M.A.(2020) Causal nexus between economic complexity and FDI: Empirical evidence from time series analysis, *The Chinese Economy*, 53(5), 374-394. <https://doi.org/10.1080/10971475.2020.1730554>

KOENKER R. et BASSETT G. (1978) Regression Quantiles, *Econometrica*, 46(1), 33–50. <https://doi.org/10.2307/1913643>

LO S. B. et RAMDE F. (2019) Développement financier et transformation structurelle des pays africains de la zone franc, *Revue interventions économiques*(61), 52-72.

MC-MILLAN M., et RODRIK D. (2011) Globalization, Structural change and Productivity Growth ? *nber Working Paper* n° 17143.

MD NASIR U., et SARAN S. (2019) Human capital inequality and economic growth: evidence with sub-national data from Thailand, *International Journal of Social Economics*, Emerald Group Publishing Limited, vol. 46(7), 938-956.

NDOYA H., et BAKOUAN P. (2023) Does Tax Revenue Improve Economic Complexity in Africa? *Journal of Economic Integration*, 38(2) :278-301. DOI: <https://doi.org/10.11130/jei.2023.38.2.278>

NGUYEN C. P., SCHINCKUS C., et SU T. D. (2020) The drivers of economic complexity: International evidence from financial development and patents, *International Economics*, 164, 140-150. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2020.09.004>

OCAMPO A. J., et ROS J. (2011) Shifting Paradigms in Latin America's Economic Development, (O. U. Press, Éd.) *The Oxford Handbook of Latin American Economics*. Pages 3-25.

ODUSOLA A., LAL R., DHILWAYO R., NEUHAUS J., SABO I. et NEUHAUS J. (2017). Drivers of income inequality in burkina faso, ghana and the united republic of tanzania : A comparative analysis. *UNDP Africa Reports 270551*, United Nations Development Programme (UNDP).

PONCET S., et WALDEMAR F S. (2013) Complexité économique et croissance : une application au cas chinois, Presses de Sciences Po | Revue économique Vol. 64 | pages 495 à 503, <https://www.cairn.info/revue-economique-2013-3-page-495.htm>

SAUER P., et ZAGLER M. (2014) (In) equality in education and economic development. *Review of Income and Wealth*, 60, S353–S379. <https://doi.org/10.1111/roiw.12142>.

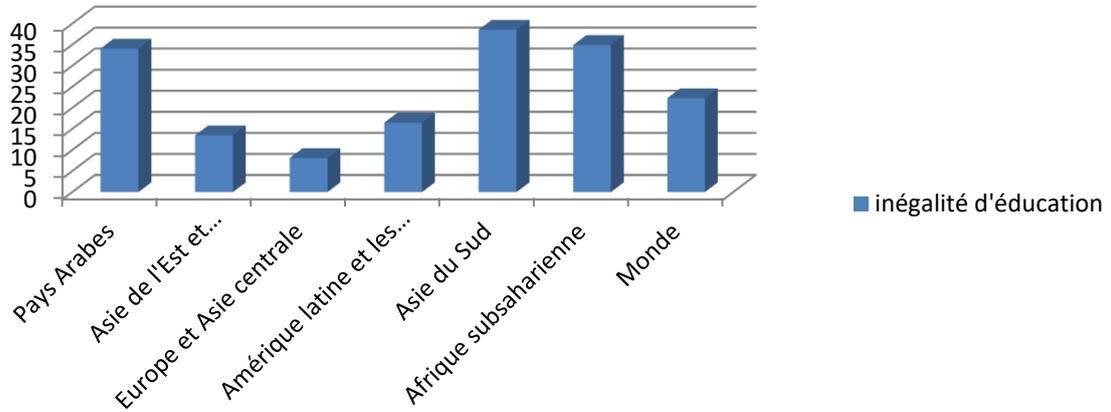
VU T. V. (2021) Does Institutional Quality Foster Economic Complexity? <https://doi.org/10.2139/ssrn.3509939> Available at SSRN 3509939.

YANG J., et QIU M. (2016). The impact of education on income inequality and intergenerational mobility. *China Economic Review*, 37:110–125.

ZHU S., et LI R. (2017) Economic complexity, human capital and economic growth: empirical research based on cross-country panel data, *Applied Economics*, 49(38), 3815-3828.

Annexes

Ggraphique 1: Inégalité d'éducation moyenne par région du monde entre 2010 et 2020



Graphique 2: Inégalité d'espérance de vie moyenne par région entre 2010 et 2020

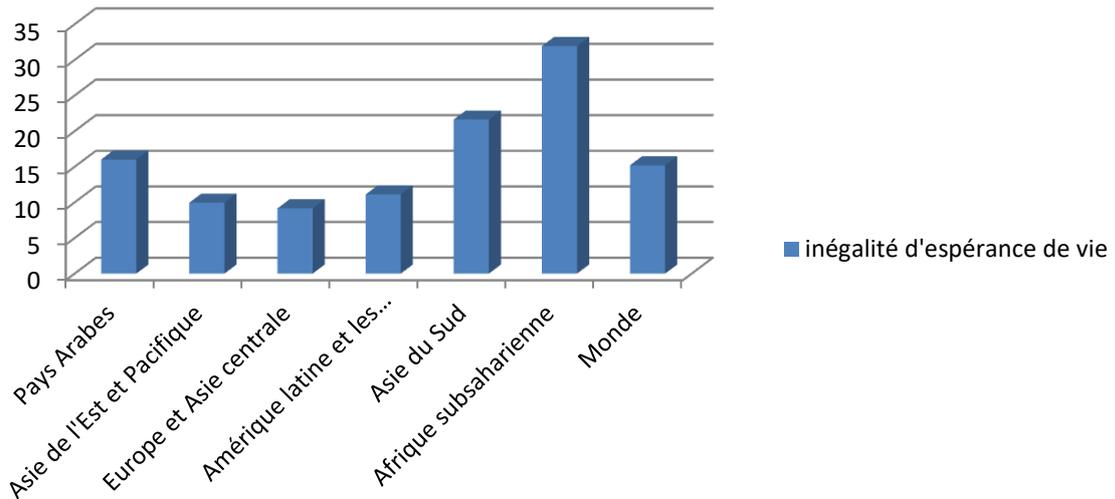


Tableau 1 : Inégalité moyenne du capital humain et complexité économique moyenne par région entre 2010 et 2020

	Pays Arabes	Asie de l'Est et Pacifique	Europe et Asie centrale	Amérique latine et les Caraïbes	Asie du Sud	Afrique subsaharienne	Monde
ihdi_moyenne	0,51990909	0,60227273	0,68990909	0,59290909	0,45127273	0,36354545	0,57518182
inégalité d'espérance de vie	16,0056873	9,95221283	9,14613598	11,0985136	21,6124258	31,9280919	15,2021159
inégalité d'éducation	34,0949164	13,482642	8,0827373	16,4880843	38,5571971	34,9304055	22,3143663
ICE	-0,42757384	-0,04180134	-0,14060252	-0,25520168	-0,58634251	-0,75703413	0,75181192