

Cornell/CREA/INRA/Ministère de l'Education du Sénégal
Conférence régionale sur l'éducation en Afrique de l'Ouest
01-02 Novembre 2005 à Dakar

Education et développement humain en Afrique de l'Ouest : des hauts et des bas. Les cas du Burkina-Faso, de la Côte d'Ivoire et du Sénégal⁽¹⁾.

Par
Jean Claude Saha⁽²⁾

Résumé.

Nous proposons une estimation de l'apport de l'éducation au processus de développement humain au Burkina-Faso, en Côte-d'Ivoire et au Sénégal. Le développement humain est entendu au sens du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD). Suivant une approche par la valeur de Shapley, nous décomposons les variations annuelles de l'Indicateur de Développement Humain (IDH) de ces pays. D'après les résultats obtenus, le secteur éducatif ivoirien a contribué pour 146,75% au progrès de développement humain réalisé par ce pays entre 1990 et 2004, celui du Sénégal pour 23,77% et celui du Burkina-Faso pour -13,35 %. Mais on déplore l'absence de synergie entre le secteur éducatif ivoirien et les autres aspects du développement humain dans le pays (la santé et le revenu par tête), tout autant que l'on s'inquiète devant le rôle marginal que joue l'éducation au Sénégal et surtout devant le sort du Burkina-Faso où le secteur éducatif a considérablement freiné le développement humain depuis 1990. Un échange d'expérience entre pays de la sous-région est alors souhaitable.

¹ Nous exprimons notre profonde gratitude au Consortium pour la Recherche Economique en Afrique (CREA) qui a financé l'étude à laquelle dont émane ce travail, et financé ma participation à cette conférence. Notre gratitude va également aux Professeurs Jean-Yves DUCLOS et Finn TARP pour leurs conseils méthodologiques.

² Enseignant-Chercheur à la Faculté des Sciences Economiques et de Gestion de l'Université de NGAOUNDERE. B.P. 454 NGAOUNDERE, CAMEROUN. Tél: (237) 986-12-61 et (237)796-12-69. E-mail : sahajclaud@yadoo.fr Domaine de recherche: Economie de développement.

INTRODUCTION

L'éducation est une dimension essentielle du développement humain. L'une des différences entre les pays à développement humain avancé et les autres réside d'ailleurs dans les dépenses publiques d'éducation, plus importantes dans les premiers que dans les seconds. En outre, les pays émergents du point de vue du développement humain sont ceux qui, au courant des décennies 80 et 90, ont restructuré leurs dépenses publiques en faveur des secteurs sociaux en général et de l'éducation en particulier (le Sri Lanka, l'Ile Maurice, etc.). Dans presque tous les pays d'Afrique de l'Ouest par contre, les dépenses publiques consacrées à l'éducation primaire et secondaire ont plutôt reculé. Elles sont passées de 7,2% du PNB en 1980 à 5% en 1996 en Côte-d'Ivoire, de 5% à 3,5% au Sénégal, de 2,2% à 1,5% au Burkina-Faso, de 3,7% à 2,2% au Mali, etc. (Banque Mondiale, 2000).

Ce recul des dépenses d'éducation est-il la cause de la lenteur du processus de développement humain dans la sous-région ? En effet, presque tous les pays d'Afrique de l'ouest sont depuis 1990 partie du groupe des pays à faible Indicateur de Développement Humain (IDH), avec l'un des IDH les plus faibles du monde : 0,116 en 1990 et 0,273 en 2004 pour le Niger ; 0,143 en 1990 et 0,326 en 2004 pour le Mali, 0,150 en 1990 et 0,302 en 2004 pour le Burkina-Faso, 0,274 en 1990 et 0,437 en 2004 pour le Sénégal, 0,393 en 1990 et 0,399 en 2004 pour la Côte-d'Ivoire, etc. Notre question de recherche peut alors se repréciser : quel est l'apport de l'éducation au développement humain dans ces pays ?

Pour y répondre, nous nous appuyons sur l'IDH du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), et nous assignons l'objectif d'estimer la part du secteur éducatif dans les variations de l'IDH de trois de ces pays pris au hasard, le Burkina-Faso, la Côte-d'Ivoire et le Sénégal, sur la période 1990-2004. Nous réaliserons cet objectif au moyen d'une décomposition des variations de l'IDH, suivant l'approche SHAPLEY-OWEN-SHORROCKS (SOS).

Les développements qui vont suivre comportent quatre paragraphes. Le premier est consacré à la problématique (I), le second à la méthodologie de décomposition du niveau et des variations de l'IDH (II). Dans le troisième, nous présentons les résultats de l'application sur les cas du Burkina-Faso, de la Côte-d'Ivoire et du Sénégal (III).

I- LA PROBLEMATIQUE.

Le développement humain est une notion complexe. Il se définit généralement comme la capacité de l'individu à saisir les opportunités qui s'offrent à lui. Le PNUD estime que pour être capable de saisir ces opportunités, un homme doit disposer d'un revenu acceptable, être en bonne santé, et détenir un certain niveau de connaissance. Ainsi pour mesurer ce développement le PNUD a proposé l'IDH que nous présentons d'abord (A) avant de poser le problème pour nos trois pays d'Afrique de l'Ouest.

A. Présentation de l'IDH.

Publié annuellement depuis 1990, l'IDH regroupe la variable économique la plus représentative (le revenu) et deux variables sociales les plus pertinentes (la santé et l'éducation). En 1990, la santé est représentée par l'espérance de vie à la naissance, l'éducation par le taux d'alphabétisation des adultes, et le revenu ou bien-être matériel par le PIB réel par tête en dollar pair. Sous l'angle mathématique, l'IDH est calculé comme le complémentaire à l'unité de la moyenne arithmétique simple des Indicateurs Partiels de Manque (IPM) calculés dans les trois domaines ci-dessus cités.

A.1. Le calcul des Indicateurs Partiels de Manque (IPM).

L'IPM pour un pays donné et dans un domaine considéré est calculé comme la proportion du chemin qui lui reste à parcourir entre le pays le moins avancé dont il faut s'éloigner et le pays le plus développé qu'il faut rattraper.

a) Dans le domaine de la santé.

La variable utilisée en 1990 étant l'espérance de vie à la naissance, on a Max (espérance de vie) = 78,4 ans = celle du pays le plus avancé c'est-à-dire le Japon en 1990 ; Min (espérance de vie) = 41,8 ans = celle du pays le moins avancé, la Sierra Leone. Si x_{1j} est celle d'un pays j , alors l'Indicateur Partiel de Manque est donné par :

$$IPM_{1j} = \frac{78,4 - x_{1j}}{78,4 - 41,8}. \quad (1)$$

b) *Dans le domaine de l'éducation.*

La variable utilisée est le taux d'alphabétisation des adultes. On avait alors Max =100, (niveau qu'approchait beaucoup de pays développés), Min = 12,3 (niveau de la Somalie). Ainsi si x_{2j} est le taux d'alphabétisation des adultes dans un pays j, on aura :

$$IPM_{2j} = \frac{100 - x_{2j}}{100 - 12,3}. \quad (2)$$

c) *Dans le domaine du revenu.*

L'indicateur retenu est le PIB/tête en termes réels, exprimé en dollar de la PPA. Pour tenir compte de la loi de décroissance de l'utilité marginale du revenu, le PNUD a procédé à une transformation logarithmique. Mais il pose aussi qu'au-delà d'un certain seuil, soit le seuil de pauvreté internationale, Y^* , les revenus supplémentaires n'apportent rien au bien-être de l'individu⁽³⁾. Aussi définit-il le bien-être matériel comme une fonction du PIB/tête de la manière suivante :

$$\begin{aligned} W(y_j) &= \text{Log}(y_j). & \text{si } y_j < Y^* \\ &= \text{Log}Y^* & \text{si } y_j \geq Y^* \end{aligned} \quad (3)$$

Alors l'IPM dans le domaine du bien-être matériel, pour un pays j dont le revenu par tête est de y_j est donné par :

$$\begin{aligned} IPM_{3j} &= \frac{\text{Log}(Y^*) - \text{Log}(y_j)}{\text{Log}(Y^*) - \text{Log}(y_{\min})} & \text{si } y_j < Y^* \\ &= \frac{\text{Log}(Y^*) - \text{Log}(Y^*)}{\text{Log}(Y^*) - \text{Log}(y_{\min})} = 0 & \text{si } y_j \geq Y^* \end{aligned} \quad (4)$$

A.2. *Le calcul de l'Indicateur Moyen de Manque (IMM).*

L'IMM est la moyenne arithmétique simple des trois IPM calculés ci-dessus, dans chaque pays j. Soit :

³ En 1990, le seuil de pauvreté internationale choisi par le PNUD était égal à la moyenne des seuils de pauvreté dans neuf pays riches (la République Fédérale d'Allemagne, l'Australie, le Canada, les USA, la Norvège, le Pays-Bas, la Grande Bretagne, la Suède, et la Suisse) exprimés à la parité des pouvoirs d'achat

$$IMM_j = \frac{IPM_{1j} + IPM_{2j} + IPM_{3j}}{3} \quad (5)$$

A.3. Le calcul de l'Indicateur du Développement Humain (IDH).

L'IDH est le complémentaire à l'unité de l'IMM, soit :

$$IDH_j = 1 - IMM_j \quad (6)$$

Lorsqu'à une année donnée, l'IDH d'un pays calculé et publié par le PNUD s'établit par exemple à 0,50, cela signifie que ce pays a un niveau de développement moyen situé à mi-chemin entre le pays le plus retardé et le pays le plus avancé en ce qui concerne l'éducation et la santé, et à mi-chemin entre le revenu par tête du pays le plus pauvre du monde et le seuil de pauvreté international Y*.

La méthode de calcul de l'IDH a cependant beaucoup évolué depuis 1990. De nombreuses modifications sont survenues dans la méthode de calcul des IPM_{ij} : le traitement du PIB par tête a été et le mode de fixation des valeurs limites des variables ont plusieurs fois été modifiés ; d'autres variables ont été introduites dans le domaine de l'éducation.

B. Le problème.

Dans les pays d'Afrique de l'Ouest depuis 1990, le développement humain marque le pas. Afin de permettre la définition des meilleures stratégies de relance, il est nécessaire de partager les responsabilités de ce retard.

B.1. Le cas de la Côte-d'Ivoire.

Suivant le tableau n°1 ci-dessous, l'IDH de la Côte-d'Ivoire est passé de 0,3908 en 1990 à 0,3985 en 2004, soit une augmentation de 0,0077. Pendant cette période, le taux d'alphabétisation des adultes a connu une hausse négligeable, passant de 42% à 49,7% ; l'espérance de vie à la naissance par contre a significativement reculé, de 53 ans à 41,2 ans ; alors que le revenu par tête passait de 1.123 PPA \$ à 1520 PPA \$.

Tableau n° 1: Evolution de l'IDH et des ses variables pour la Côte-d'Ivoire (1990-2004).

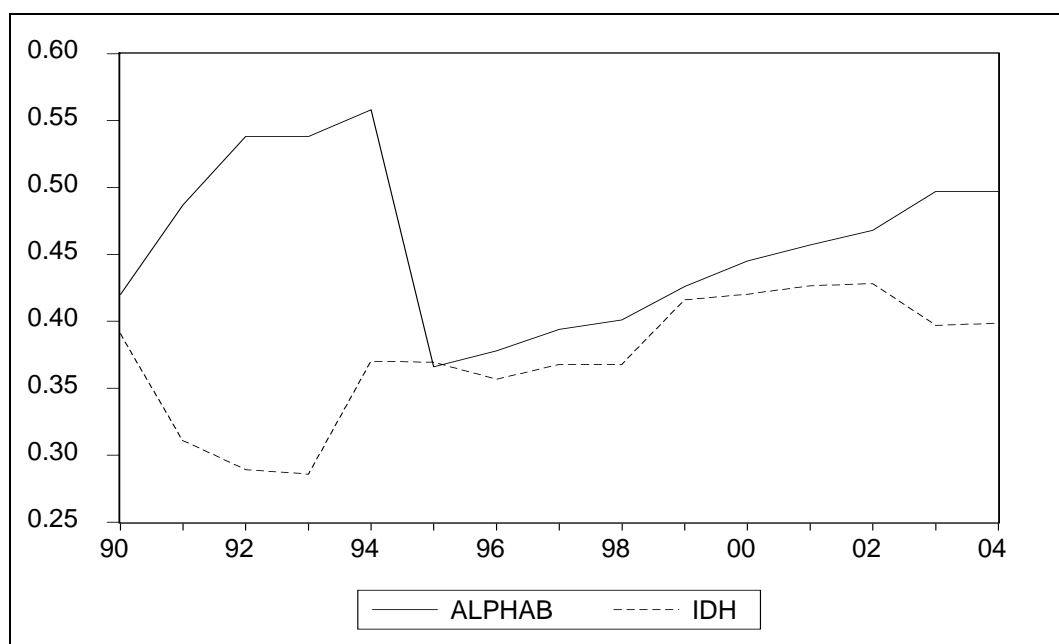
Années	Espérance de Vie à la naissance	Education			Revenu (PIB réel par tête, en PPA \$)	IDH _t
		Taux d'alphabétisation des adultes	Nombre d'années de scolarité	Taux brut global de Scolarisation		
1990	53	0,42	-	-	1.123	0,39080887
1991	53,4	0,487	1,7	-	1.430	0,31087957
1992	53,4	0,538	1,9	-	1.381	0,28913639
1993	53,4	0,538	1,9	-	1.324	0,28588538
1994	51,6	0,558	1,9	-	1.510	0,37006915
1995	51	0,366	-	0,39	1.710	0,36946015
1996	50,9	0,378	-	0,39	1.620	0,35651964
1997	52,1	0,394	-	0,39	1.668	0,36777855
1998	51,8	0,401	-	0,38	1.731	0,36775509
1999	46,7	0,426	-	0,4	1.840	0,41591664
2000	46,9	0,445	-	0,41	1.598	0,42029367
2001	47,8	0,457	-	0,38	1.654	0,42654327
2002	47,8	0,468	-	0,38	1.630	0,42817452
2003	41,7	0,497	-	0,39	1.490	0,39684498
2004	41,2	0,497	-	0,42	1.520	0,39850957

Source : Données regroupées à partir des *Rapport mondial sur le développement humain du PNUD, de 1990 à 2004.*

Notre objectif est de dégager la responsabilité du secteur éducatif dans ce retard du développement humain. Le paragraphe ci-dessous améliore notre visibilité de la relation entre l'éducation et l'IDH de la Côte-d'Ivoire, nous permettant de postuler une hypothèse de recherche. Sur ce graphique nous nous limitons au taux d'alphabétisation des adultes qui est la dimension la plus importante de l'éducation mais qui est aussi la seule dont la série est continue.

En 1991, le PNUD introduit le nombre moyen d'années de scolarité dans le calcul du niveau d'éducation, et en 1995 il le remplace par le taux brut de scolarisation tous niveaux confondus (primaire, secondaire et supérieur). C'est ce qui explique l'existence des cellules vides dans ce tableaux ainsi que dans les tableaux ci-dessous. Les graphiques ci-dessous illustrent mieux l'évolution parfois contrastée de l'IDH et de ses variables sectorielles dans ces trois pays depuis 1990.

Graphique n°1 : Evolution comparée de l'IDH et du taux d'alphabétisation des adultes dans le cas de la Côte-d'Ivoire (1990-2004).



Source : Réalisé sur la base des données ci-dessus.

Nous observons que de 1990 à 1994, le taux d'alphabétisation des adultes est croissant, par opposition à l'IDH qui décroît constamment de 1990 à 1993. En 1995, le taux d'alphabétisation des adultes fléchit brutalement de 55,8% à 36,6%, mais dès 1996 il reprend son cours haussier et le maintient jusqu'en 2004. L'IDH quant à lui, après un creux de 0,3565 atteint en 1996, entre dans une phase de croissance constante qui le conduit au plafond de la période, à 0,4281 en 2002.

Ces tendances nous font postuler l'hypothèse de recherche suivante :

H1 : L'éducation est un secteur moteur, contribuant positivement et significativement au processus de développement humain en Côte d'Ivoire.

Cette hypothèse s'appuie sur la position relative des deux courbes et de la distance entre elles. La courbe de l'IDH se situe toujours au-dessous de celle du taux d'alphabétisation des adultes, et la distance entre elles est négligeable.

B.2. Le cas du Sénégal.

Suivant le tableau n°2, l'IDH du Sénégal est passé de 0,2775 en 1990 à 0,4369 en 2004, soit une augmentation significative de 0,1594. Pendant cette période, le taux d'alphabétisation des adultes est passé de 28% à 39,3% ; l'espérance de vie à la naissance de 47 ans à 52,7 ans, et le revenu par tête de 1.068 PPA \$ à 1.580 PPA \$.

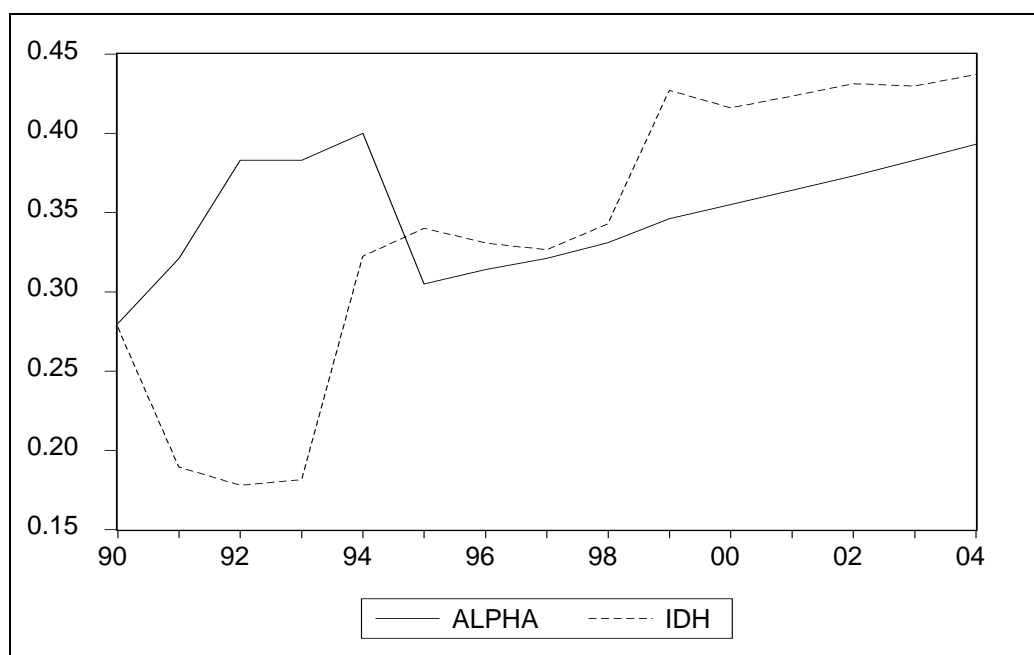
Tableau n° 2: Evolution de l'IDH et de ses variables pour le Sénégal (1990-2004).

Années	Espérance de Vie à la naissance	Education			Revenu (PIB réel par tête, en PPA \$)	IDH _t
		Taux d'alphabétisation des adultes	Nombre d'années de Scolarisation	Taux brut global de scolarisation		
1990	47	0,28	-	-	1.068	0,27753316
1991	48,3	0,321	0,7	-	1.250	0,18942453
1992	48,3	0,383	0,8	-	1.208	0,17776871
1993	48,3	0,383	0,8	-	1.248	0,1814089
1994	48,7	0,4	0,9	-	1.680	0,32236848
1995	49,3	0,305	-	0,31	1.750	0,34006441
1996	49,5	0,314	-	0,31	1.710	0,33068126
1997	49,9	0,321	-	0,31	1.596	0,32648089
1998	50,3	0,331	-	0,33	1.815	0,34281878
1999	52,3	0,346	-	0,35	1.730	0,42693153
2000	52,7	0,355	-	0,36	1.307	0,41577673
2001	52,9	0,364	-	0,36	1.419	0,42346202
2002	53,3	0,373	-	0,36	1.510	0,43114234
2003	52,3	0,383	-	0,38	1.500	0,42966156
2004	52,7	0,393	-	0,38	1.580	0,43699677

Source : Regroupées par nous à base des Rapport mondial sur le développement humain du PNUD (1990-2004).

Ici encore, notre objectif étant d'estimer l'apport de l'éducation à ce progrès de développement humain, le graphique ci-dessous améliore notre visibilité des relations entre les deux variables dans le cas du Sénégal. Il nous permet également de postuler notre hypothèse de recherche.

Graphique n°2 : Evolution comparée de l'IDH et du taux d'alphabétisation des adultes dans le cas du Sénégal (1990-2004).



Source : Réalisé sur la base des données ci-dessus.

Au Sénégal, après un pic de 40% atteint par le taux d'alphabétisation des adultes en 1994, on a enregistré une chute brutale à 30,5% en 1995, mais dès 1996 le secteur éducatif sénégalais est de plus en plus performant, et le taux d'alphabétisation des adultes s'est accru constamment pour atteindre 39,3% en 2004. Par contre sur la période 1990-2004, le cours de l'IDH de ce pays est très irrégulier. Après une baisse constante de 0,2775 en 1990 à 0,1814 en 1993, qui coïncide avec la phase d'amélioration rapide de la performance du secteur éducatif, l'IDH a bondi à 0,3223 en 1994, et est entré dès lors dans un mouvement à la hausse, bien qu'irrégulier, qui l'a conduit à son niveau le plus élevé de la période, 0,4369 en 2004.

On observe que le taux d'alphabétisation des adultes a été jusqu'en 1994 au-dessus de la courbe de l'IDH, signifiant que l'éducation serait le moteur de l'IDH pendant cette sous-période, et que la force motrice est importante vue la distance entre les deux courbes. Mais de 1995 à 2004, le trend de l'éducation se place en-dessous de celui de l'IDH, signifiant que l'éducation jouerait comme une inertie, mais de peu d'importance vue la distance entre elles. Compte tenue de cette distance entre les deux courbes, nous postulons l'hypothèse de recherche suivante :

H2 : Au Sénégal, la contribution de l'éducation au processus de développement humain, dont le signe reste à définir, est très modeste depuis 1990.

B.3. Le cas du Burkina-Faso.

Le tableau n° 3 indique que l'IDH du Burkina-Faso passe de 0,1515 en 1990 à 0,3018 en 2004, soit un accroissement d'environ 0,1503, le taux d'alphabétisation des adultes étant passé de 14% à 12,8% ; l'espérance de vie à la naissance de 48 à 45,3 ans ; et le PIB par tête de 500 PPA\$ à 1.100 PPA \$.

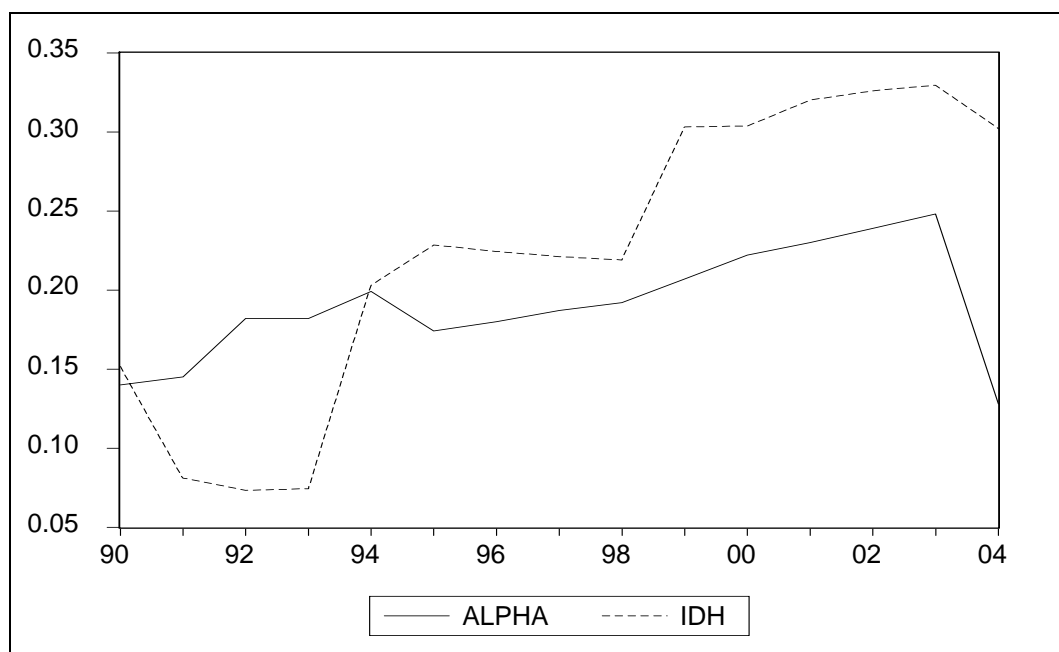
Tableau n° 3: Evolution de l'IDH et de ses variables pour le Burkina-Faso, de 1990 à 2004.

Burkina-Faso	Espérance de vie à la naissance	Education			Revenu (PIB réel par tête, en PPA \$)	IDH
		Taux d'alphabétisation des adultes	Nombre d'années de scolarité	Taux de scolarisation global		
1990	48	0,14	-	-	500	0,15152624
1991	48,2	0,145	0,1	-	650	0,08093143
1992	48,2	0,182	0,1	-	617	0,07327839
1993	48,2	0,182	0,1	-	618	0,07423747
1994	47,9	0,199	0,2	-	666	0,20288414
1995	47,4	0,174	-	0,19	810	0,22847553
1996	47,5	0,18	-	0,19	780	0,22427048
1997	46,4	0,187	-	0,2	796	0,22098844
1998	46,3	0,192	-	0,19	784	0,21882018
1999	44,4	0,207	-	0,2	1.010	0,30310166
2000	44,7	0,222	-	0,22	870	0,30357805
2001	46,1	0,23	-	0,23	965	0,32001041
2002	46,7	0,239	-	0,23	976	0,32597434
2003	45,8	0,248	-	0,22	1.120	0,32951975
2004	45,8	0,128	-	0,22	1.100	0,30185063

Source : Construit sur la base des données des Rapport mondial sur le développement humain du PNUD, 1990-2004.

Dans ce cas aussi, le graphique ci-dessous nous permet de voir plus clair dans la relation éventuelle entre le taux d'alphabétisation des adultes et l'IDH, et facilitera l'adoption de notre hypothèse de recherche.

Graphique n°3 : Evolution comparée de l'IDH et du taux d'alphabétisation des adultes dans le cas du Burkina-Faso (1990-2004).



Source : Réalisé sur la base des données ci-dessus.

Dans le cas du Burkina-Faso, le cours de l'IDH sur la période est marqué par une phase de baisse régulière (1990-1992) et une phase de hausse constante (1993-2003), atteignant le plafond de la période à 0,3295 en 2003 contre un plancher de 0,0732 en 1992. Pourtant, de 1990 à 1994, le taux d'alphabétisation des adultes s'est constamment amélioré, passant de 14% à 19,9%, avant de connaître un ralentissement en 1995. Mais dès 1996, le taux d'alphabétisation est allé s'améliorant jusqu'à un plafond de 24,8% en 2003, avant de rechuter brutalement à 12,8% en 2004.

Ici encore, vue la position relative des deux courbes ainsi que la distance entre elles, nous pouvons postuler l'hypothèse de recherche suivante :

H3 : Au Burkina-Faso, la contribution de l'éducation au processus de développement humain, dont le signe reste à définir, est très modeste depuis 1990.

II- LA METHODOLOGIE.

On distingue généralement deux méthodes de décomposition du niveau et des variations d'un indice de cette nature : la méthode de DATT et RAVALLION (1992) et la méthode de SHORROCKS (1999), basée sur la valeur de SHAPLEY (1953), développée par OWEN (1977), et que l'on désigne par *l'approche SHAPLEY-OWEN-SHORROCKS (SOS)* depuis les travaux de SHORROCKS et KOLEMILOV (2001). L'avantage de cette seconde approche est qu'elle ne laisse aucun résidu, contrairement à la première. Elle a été utilisée par KABORE (2002) et par BAYE MENJO (2004) pour décomposer les variations de l'incidence de la pauvreté au Burkina-Faso et au Cameroun respectivement. Nous adopterons donc cette seconde méthode dont nous présentons ci-dessous d'abord le cadre théorique (A) et ensuite le mode d'application à notre étude (B).

A. Le cadre théorique.

A.1. Le principe.

On suppose que I (valeur ou variation de l'indice étudié) est fonction de m facteurs :

$$I = f(X_1, X_2, \dots, X_m) \quad (6)$$

L'objet de la décomposition suivant l'approche SOS est d'attribuer à chaque X_k une part I_k de I telle que :

$$\sum_{k=1}^m I_k = I \quad (7)$$

En effet, dans le cadre de la théorie de jeu coopératif, SHAPLEY (1953) a proposé un solution à un problème similaire, celui du partage équitable du gain global (ou de la perte totale) du jeu aux joueurs, de façon à ce que chacun d'eux reçoive exactement sa contribution marginale, plus tard appelée la *valeur de SHAPLEY*.

A.2. La détermination de la valeur de SHAPLEY.

Pour SHAPLEY (1953) la contribution marginale de chaque joueur k est égale à l'espérance mathématique de ses apports marginaux au gain de toutes les coalitions qui peuvent se former sans lui. Alors :

- Si on considère qu'il y a m joueurs k , ($k = 1, 2, \dots, m$), c'est-à-dire que l'ensemble K des joueurs a m éléments k ; étant donné que l'ordre est important, on peut former $m!$ coalitions avec ou sans le joueur k .

- Pour effectuer le partage, SHAPLEY recommande aux joueurs de former des coalitions, et pour chaque coalition S de s joueurs, avec $S \subseteq K$, il mesure par $V(S)$ le gain que cette coalition pourrait avoir.

- Considérons un joueur k : on définit sa contribution marginale au gain de la coalition S comme la différence entre ce que cette coalition élargie au joueur k pourrait obtenir, $V(S \cup \{k\})$ et le gain de la coalition non élargie S , $V(S)$, soit :

$$V(S \cup \{k\}) - V(S) \quad (8)$$

- La contribution du joueur k au gain total, c'est-à-dire ce qu'il doit recevoir (ou payer) comme sa part du gain total (ou de la perte totale), est donc donnée comme l'espérance mathématique de ses contributions marginales pour les $(m-1)!$ coalitions possibles de taille $s < m$ pouvant se former sans lui.

- Sachant que l'ordre est important, on remarque qu'on peut former chaque coalition S contenant s joueurs de $s!$ façons différentes, et ordonner les $(m-s-1)$ autres joueurs de $(m-s-1)!$ manières différentes, soit, pour chaque coalition S de taille s , $s!(m-s-1)!$

possibilités. On peut donc dire qu'il y a une probabilité $\frac{s!(m-s-1)!}{m!}$ pour qu'une coalition S comportant s joueurs dans un ordre donné soit formée, sans le joueur k.

- Sachant que l'on peut former des coalitions de s joueurs (avec $s = 0, 1, 2, \dots, m-1$) sans le joueur k, la part du gain (ou de la perte) du joueur k, en d'autres termes la *valeur de SHAPLEY* pour ce joueur, est donnée par :

$$\phi_k^s(K, V) = \sum_{s=0}^{m-1} \sum_{S \subseteq K - \{k\}} \frac{s!(m-s-1)!}{m!} [V(S \cup \{k\}) - V(S)] \quad (9)$$

B- Mode d'application à la décomposition des variations de l'IDH.

Dans l'application de l'approche SOS à la décomposition du niveau ou des variations d'un indicateur comme l'indice de pauvreté, d'inégalité, de développement, nous parlerons de m facteurs et non de m joueurs. Dans la littérature on a déjà enregistré des applications sur des indices à deux facteurs ($m = 2$), généralement aisées (CHANTREUIL F. et TRANNOY A., 1997); KABORE T.S., 2002 ; BAYE M.F., 2004), mais pas encore sur des indices de plus de deux facteurs. Dans notre cas, l'IDH est théoriquement fonction de quatre facteurs (l'éducation E, la santé S et le revenu R, la méthodologie et les valeurs limites des variables utilisées, A).

$$IDH_t = f(S_t, E_t, R_t, A_t) \quad (10)$$

Avec :

- S_t représentant l'état de santé à l'année t (représenté par l'espérance de vie à la naissance).
- E_t représentant l'état de éducation (taux d'alphabétisation des adultes, nombre moyen d'années de scolarisation, et taux brut de scolarisation tous niveau confondus).
- R_t le revenu moyen, représenté par le PIB réel par tête en dollar pair.
- A_t regroupe tous les aléas susceptibles d'influencer le niveau de l'IDH. Dans ce facteur perturbateur nous mettons la méthodologie et les valeurs limites des variables.

La variable dont nous voulons mesurer l'importance est l'éducation (E_t), donc nous pouvons écrire une version simplifiée de cette fonction qui isole l'effet de l'éducation de celui de tous les autres facteurs, ramenant ainsi la relation (10) à une forme plus raisonnable, sans perte de qualité des résultats.

$$IDH_t = f(E_t, H_t) \quad (11)$$

Où H_t est une variable four-tout, qui regroupe l'état de la santé (S_t), le niveau du revenu par tête (R_t), la méthodologie utilisée et les valeurs limites des variables (A_t).

Donc on peut écrire toute variation de l'IDH pour un pays à l'année t :

$$\Delta IDH_t = IDH_t - IDH_{t-1} = f(\Delta E_t, \Delta H_t) \quad (12)$$

Où ΔE_t désigne les variations des indicateurs d'éducation, ΔH_t celles intervenues dans les autres domaines du développement humain (santé et revenu), dans la méthodologie et dans les valeurs limites des variables.

Pour faciliter l'application de la formule (9), on peut construire le tableau ci-dessous, pour $m = 2$.

Tableau n°4: Mode d'application de l'équation (9) à cette décomposition des variations de l'IDH du PNUD.

	S	s	Probabilité $\frac{s!(m-s-1)!}{m!}$	Contributions marginales $V(S \cup \{k\}) - V(S)$
Facteur n°1 : Variations du niveau d'éducation (ΔE_t)				
Coalition S sans ΔE_t	$S = \emptyset$	0	$\frac{1}{2}$	$V(\emptyset \cup \{\Delta E_t\}) - V(\emptyset)$
	$S = \{\Delta H_t\}$	1	$\frac{1}{2}$	$V(\{\Delta H_t\} \cup \{\Delta E_t\}) - V(\{\Delta H_t\})$
Facteur n°2 : Variations dans la santé et le revenu (ΔH_t)				
Coalition S sans ΔH_t	$S = \emptyset$	0	$\frac{1}{2}$	$V(\emptyset \cup \{\Delta H_t\}) - V(\emptyset)$
	$S = \{\Delta E_t\}$	1	$\frac{1}{2}$	$V(\{\Delta E_t\} \cup \{\Delta H_t\}) - V(\{\Delta E_t\})$

Source : Notre travail.

On lit :

$-V(\emptyset)$ = valeur de l'IDH en t si aucun facteur n'avait changé, c'est-à-dire si tous les deux facteurs E et H avaient gardé leurs niveaux de l'année $t - 1$. On peut donc écrire :

$$V(\emptyset) = IDH_t(E_{t-1}, H_{t-1}) = IDH_{t-1} \quad (12)$$

- $V(\{\Delta E_t\})$ = Valeur de l'IDH en t si seul le facteur éducation avait été considéré à son niveau courant, tous les autres inclus dans H_t ayant gardé en t leurs niveaux de l'année $t - 1$. On peut ainsi écrire la contribution marginale de ΔE_t à la coalition vide:

$$V(\emptyset \cup \{\Delta E_t\}) - V(\emptyset) = IDH_t(E_t, H_{t-1}) - IDH_{t-1}(E_{t-1}, H_{t-1}) \quad (13)$$

- $V(\{\Delta E_t\} \cup \{\Delta H_t\}) = IDH(E_t, H_t)$ = la valeur de l'IDH en t si tous les facteurs étaient considérés à leurs niveaux courants. Donc la contribution marginale de ΔH_t dans une coalition formée uniquement de ΔE_t peut s'écrire :

$$V(\{\Delta E_t\} \cup \{\Delta H_t\}) - V(\{\Delta E_t\}) = IDH_t(E_t, H_t) - IDH_t(E_t, H_{t-1}) \quad (14)$$

La valeur de SHAPLEY pour la variable éducation, c'est-à-dire la contribution des modifications des conditions d'éducation dans la variation de l'IDH à une année t, (CE_t), définie comme l'espérance mathématique de sa contribution marginale aux deux coalitions qui peuvent se faire sans elle, (\emptyset et $\{\Delta H_t\}$), est donc donnée par :

$$\begin{aligned} CE_t &= \frac{1}{2} [V(\emptyset \cup \{\Delta E_t\}) - V(\emptyset)] \\ &\quad + \frac{1}{2} [V(\{\Delta H_t\} \cup \{\Delta E_t\}) - V(\{\Delta H_t\})] \\ &= \frac{1}{2} [IDH(E_t, H_{t-1}) - IDH(E_{t-1}, H_{t-1})] \\ &\quad + \frac{1}{2} [IDH(E_t, H_t) - IDH(E_{t-1}, H_t)] \end{aligned} \quad (15)$$

La valeur de SHAPLEY pour les autres variables regroupées dans H, c'est-à-dire leur contribution aux variations de l'IDH, notée CH_t , est donnée par:

$$\begin{aligned} CH_t &= \frac{1}{2} [IDH_t(E_{t-1}, H_t) - IDH_t(E_{t-1}, H_{t-1})] \\ &\quad + \frac{1}{2} [IDH(E_t, H_t) - IDH_t(E_t, H_{t-1})] \end{aligned} \quad (16)$$

III- LES RESULTATS SUR LES PAYS D'AFRIQUE DE L'OUEST.

Nous avons utilisé l'ensemble des 15 bases de données du PNUD, de 1990 à 2004, contenues dans les tableaux donnant l'IDH des différents pays, ainsi que les notes techniques les accompagnant, toutes publiées dans les numéros successifs du *Rapport Mondial sur le Développement Humain*. L'application des équations (15) et (16) a donné les résultats que nous présentons ci-dessous pour les trois pays séparément.

A. Les résultats pour la Côte-d'Ivoire.

Ils sont regroupés dans le tableau ci-dessous.

Tableau n° 5: La contribution de l'éducation aux variations de l'IDH en Côte d'Ivoire (1990-2004).

Années	IDH _t	IDH _t -IDH _{t-1}	Décomposition		
			CE _t	CH _t	Somme
1990	0,39080887				
1991	0,31087957	-0,07992931	0,02493681	-0,10486612	-0,07992931
1992	0,28913639	-0,02174318	0,01739571	-0,0391389	-0,02174318
1993	0,28588538	-0,00325101	0	-0,00325101	-0,00325101
1994	0,37006915	0,08418377	0,0049725	0,07921127	0,08418377
1995	0,36946015	-0,00060899	-0,06363488	0,06302589	-0,00060899
1996	0,35651964	-0,01294051	0,00266667	-0,01560718	-0,01294051
1997	0,36777855	0,01125891	0,00029716	0,01096175	0,01125891
1998	0,36775509	-2,3455E-05	0,00044444	-0,0004679	-2,3455E-05
1999	0,41591664	0,04816155	0,00722222	0,04093933	0,04816155
2000	0,42029367	0,00437702	0,00433333	4,3688E-05	0,00437702
2001	0,42654327	0,0062496	-0,00066667	0,00691627	0,0062496
2002	0,42817452	0,00163126	0,00244444	-0,00081319	0,00163126
2003	0,39684498	-0,03132955	0,00755556	-0,0388851	-0,03132955
2004	0,39850957	0,00166459	0,00333333	-0,00166874	0,00166459
Période	Variation moyenne	0,00055005	0,00080719 (146,748%)	-0,00025714 (-46,748%)	0,00055005
	Variation globale	0,00770069	0,01130063 (146,748%)	-0,00359994 (-46,748%)	0,00770069

Source : Notre travail.

Il ressort de ce tableau que de 1990 à 1991, l'Indicateur de Développement Humain pour la Côte-d'Ivoire est passé de 0,3908 à 0,3108, soit une baisse de 0,0800, l'éducation a elle seule ayant pourtant autorisé une hausse de 0,0249. En effet, le taux d'alphabétisation des adultes utilisé par le PNUD comme mesure principale de l'éducation est passé de 42% en 1990 à 48,7% en 1991 en Côte-d'Ivoire, mais le facteur four-tout a plus que compensé l'impact positif de cette amélioration de l'alphabétisation.

L'on pourra bien sûr s'étonner en s'apercevant que le PIB par tête de ce pays s'est pourtant accru de 1.123 US \$ en 1990 à 1.430 US \$ en 1991, et l'espérance de vie de 53 ans à 53,4 ans. En effet, l'effet positif que cette amélioration de la santé et cet accroissement du revenu par tête devraient avoir sur le niveau de l'IDH a sûrement été plus que compensé par l'impact négatif des modifications de la méthodologie et des valeurs limites des variables intervenues, de sorte que l'impact global de la variable four-tout devienne négatif⁽⁴⁾.

Entre 1994 et 1995, l'IDH de la Côte-d'Ivoire a baissé de 0,00061, l'importante détérioration des indicateurs d'éducation ayant à elle seule provoqué une baisse de 0,0636. En effet, de 1994 à 1995, le taux d'alphabétisation des adultes a brutalement chuté de 55,8% à 36,6%.

Sur l'ensemble de la période, l'IDH de ce pays s'est accru seulement de 0,0077, passant de 0,3908 en 1990 à 0,3985 en 2004. Pourtant, le secteur éducatif à lui seul a autorisé un accroissement plus important, de 0,0113, soit 146,74% de l'accroissement global. Les autres facteurs regroupés dans H ont donc plutôt amorti l'impulsion donnée au développement humain par le secteur éducatif ivoirien.

Le secteur éducatif est donc de loin le moteur du développement humain en Côte-d'Ivoire. Notre hypothèse de recherche H1 est ainsi acceptée.

B- Les résultats pour le Sénégal.

Ils sont contenus dans le tableau ci-dessous.

⁴ En effet, la méthodologie de calcul de l'IDH a subi une modification importante : application de la formule d'ATKINSON dans le domaine du revenu, introduction de la durée moyenne de scolarité dans le domaine de l'éducation. Les valeurs limites des variables ont également été significativement modifiées. Ces modifications ont sûrement exercé sur l'IDH de la Côte d'Ivoire une influence négative importante, qui a plus qu'annulé l'effet positif de la hausse de l'espérance de vie et du revenu par tête.

Tableau n°6 : La contribution de l'éducation aux variations de l'IDH du Sénégal (1990-2004).

Années	IDH _t	IDH _t -IDH _{t-1}	Décomposition		
			CE _t	CH _t	Somme
1990	0,27753316	-	-	-	-
1991	0,18942453	-0,08810863	0,01525984	-0,10336846	-0,08810863
1992	0,17776871	-0,01165583	0,02036556	-0,0320214	-0,01165583
1993	0,1814089	0,0036402	0	0,0036402	0,0036402
1994	0,32236848	0,14095958	0,00505237	0,13590721	0,14095958
1995	0,34006441	0,01769593	-0,00422459	0,02192052	0,01769593
1996	0,33068126	-0,00938315	0,002	-0,01138315	-0,00938315
1997	0,32648089	-0,00420036	-0,01605104	0,01185068	-0,00420036
1998	0,34281878	0,01633789	0,00444444	0,01189344	0,01633789
1999	0,42693153	0,08411275	0,00611111	0,07800164	0,08411275
2000	0,41577673	-0,0111548	0,00322222	-0,01437702	-0,0111548
2001	0,42346202	0,00768528	0,002	0,00568528	0,00768528
2002	0,43114234	0,00768032	0,002	0,00568032	0,00768032
2003	0,42966156	-0,00148078	0,00444444	-0,00592522	-0,00148078
2004	0,43699677	0,00733521	0,00222222	0,00511299	0,00733521
Période	Variation moyenne	0,01139026	0,00334618 (29,377%)	0,00804407 (70,623%)	0,01139026
	Variation globale	0,15946361	0,04684658 (29,377%)	0,11261703 (70,623%)	0,15946361

Source : Notre travail.

Il ressort de ce tableau qu'entre 1990 et 1991, l'Indicateur de Développement Humain pour le Sénégal est passé de 0,2775 à 0,1894, soit une baisse d'environ 0,0881, l'éducation ayant pourtant autorisé une hausse de 0,0156. En effet, le taux d'alphabétisation des adultes s'est accru de 28% en 1990 à 32,1% en 1991 au Sénégal. Le facteur four-tout a donc plus que compensé l'impact positif de cette amélioration de l'alphabétisation. Ici également l'on devra remarquer l'importance de l'effet négatif des modifications de la méthodologie et des valeurs limites des variables qui a plus qu'annulé l'influence positive du PIB par tête qui est passé de 1.068 US \$ en 1990 à 1.250 US \$ en 1991, et de l'espérance de vie qui est passé de 47 ans en 1990 à 48,3 ans en 1991.

Entre 1994 et 1995, l'IDH du Sénégal s'est plutôt accru de 0,01769, pourtant la détérioration des seules conditions d'éducation autorisait une chute de 0,00423, le taux d'alphabétisation des adultes étant passé de 40% en 1994 à 30,5% en 1995. Cette fois la variable four-tout a joué positivement.

Sur l'ensemble de la période, l'IDH du Sénégal est passé de 0,2775 en 1990 à 0,4369 en 2004, soit un accroissement global de 0,1594, l'éducation ayant autorisé un accroissement de 0,0468, soit 29,377% de l'augmentation globale. L'évolution positive du facteur H a donc, dans le cas du Sénégal, et contrairement au Cas de la Côte d'Ivoire, contribué à renforcer la légère l'impulsion donnée au développement humain par le secteur éducatif.

Dans le cas du Sénégal, l'éducation a donc contribué positivement mais très légèrement au progrès du développement humain. Notre hypothèse de recherche H2 peut ainsi être considérée comme acceptée.

C- Les résultats sur le Burkina-Faso.

Ils sont également reportés dans le tableau ci-dessous.

Tableau n° 7: La contribution de l'éducation aux variations de l'IDH du Burkina-Faso, 1990-2004.

Années	IDH	IDHt-IDHt-1	DECOMPOSITION		
			CEt	CHt	Somme
1990	0,15152624	-	-	-	-
1991	0,08093143	-0,07059481	0,000910747	-0,07150555	-0,07059481
1992	0,07327839	-0,00765304	0,006739526	-0,0143926	-0,00765304
1993	0,07423747	0,00095908	0	0,00095908	0,00095908
1994	0,20288414	0,12864667	0,005052366	0,1235943	0,12864667
1995	0,22847553	0,02559139	-0,005555556	0,03114694	0,02559139
1996	0,22427048	-0,00420504	0,003435855	-0,0076409	-0,00420504
1997	0,22098844	-0,00328205	-0,019767647	0,0164856	-0,00328205
1998	0,21882018	-0,00216826	0	-0,00216826	-0,00216826
1999	0,30310166	0,08428148	0,003888889	0,08039259	0,08428148
2000	0,30357805	0,00047639	0,006111111	-0,00563472	0,00047639
2001	0,32001041	0,01643236	0,002888889	0,01354347	0,01643236
2002	0,32597434	0,00596392	0,002	0,00396392	0,00596392
2003	0,32951975	0,00354541	0,000888889	0,00265652	0,00354541
2004	0,30185063	-0,02766912	-0,026666667	-0,00100245	-0,02766912
Période	Variation moyenne	0,01073746	-0,001433828 (-13,353%)	0,01217128 (113,353%)	0,01073746
	Variation globale	0,15032439	-0,020073597 (-13,353%)	0,17039799 (113,353%)	0,15032439

Source : Nos travaux.

Entre 1990 et 1991, l'IDH du Burkina-Faso a reculé de 0,0706, passant de 0,1515 à 0,0809. Pourtant la bonne performance du secteur éducatif l'aurait plutôt, toutes choses égales par ailleurs, accru de 0,0009, permettant qu'il passe de 0,1515 à 0,1524. En effet, le taux d'alphabétisation des adultes est passé de 14% en 1990 à 14,5% en 1991. Mais cet effort d'alphabétisation s'est trouvé plus que dilué par l'impact globalement négatif de notre variable H, bien que l'espérance de vie et le revenu par tête se soient améliorés.

Entre 1994 et 1995, l'IDH de ce pays s'est accru de 0,02559, pourtant la détérioration des conditions d'éducation autorisait une chute de 0,00555 de cet indicateur, le taux d'alphabétisation des adultes étant passé de 19,9% à 17,4%. Ici on peut également noter que bien que l'espérance de vie ait reculé, le passage du revenu par tête de 666 \$ à 810 \$,

conjugué aux modifications de la méthodologie et des valeurs limites, ont apporté une forte dynamique haussière à l'IDH de ce pays.

Sur l'ensemble de la période, le Burkina-Faso a vu son IDH s'accroître de 0,1503, passant de 0,1515 à 0,3018. La détérioration des conditions d'éducation, toutes choses égales par ailleurs, en aurait plutôt induit une chute de 0,02007. Les autres aspects de l'IDH, contenus dans le facteur H, ont donc plus qu'amorti l'apport négatif de l'éducation au processus de développement au Burkina-Faso.

Le secteur éducatif burkinabé a contribué alors négativement, mais très légèrement à la dynamique du développement humain dans le pays. Notre hypothèse de recherche peut donc être considérée comme acceptée.

CONCLUSION

Le bilan de la contribution de l'éducation au développement humain est donc mitigé en Afrique de l'ouest. On y trouve de bons exemples comme la Côte-d'Ivoire où l'éducation a expliqué au cours de ces quinze dernières années 146% du progrès du développement humain, des cas médiocres comme le Sénégal où le secteur éducatif a contribué pour environ 29% seulement au processus de développement humain depuis 1990, et des cas désastreux comme le Burkina-Faso où le secteur éducatif a plutôt constitué une force inertielle depuis 1990, contribuant pour -13,35% au progrès de développement humain réalisé par le pays.

Mais on peut remarquer qu'en dehors de l'éducation, plus rien ne se porte véritablement bien en Côte-d'Ivoire. L'espérance de vie à la naissance a connu une baisse drastique de 53 ans en 1990 à 41,2 ans en 2004 en Côte-d'Ivoire, pendant qu'au Sénégal elle s'est accrue de 47 ans à 52,7 ans, et qu'au Burkina-Faso elle n'a subi qu'une baisse très légère de 48 à 45,8 ans. Le PIB par tête de la Côte-d'Ivoire a également connu la hausse la plus modeste, passant de 1.123PPA \$ en 1990 à 1.520 PPA \$ en 2004, pendant que celui du Sénégal faisait un bond de 1.068 PPA\$ à 1.580 PPA\$ et que celui du Burkina-Faso passait du simple (500PPA\$) au plus du double (1.100PPA\$).

On peut donc, tout en félicitant la Côte-d'Ivoire pour la performance de son secteur éducatif, déplorer l'absence d'une synergie qui aurait mis l'éducation au service de l'amélioration de la santé et de la dynamique économique dans le pays. Chaque pays pourrait alors apprendre de l'expérience de l'autre. La Côte-d'Ivoire apprendrait des autres à développer cette synergie entre éducation, santé et activité économique afin de ne pas continuer dans la logique de « *l'éducation pour l'éducation* ». Les autres apprendraient de la

Côte-d'Ivoire le secret de la performance de son système éducatif afin que l'éducation ne soit plus, du point de vue macro-économique, un goulot d'étranglement.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- ANAND S. et AMARTYA SEN (1993) : *Human Development Index: methodology and measurement*, **Rapport mondial sur le développement humain**, PNUD, New York, 8-9.
- ATKINSON A. B.(1983) : *Social justice and public policy*. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.
- BAYE MENJO, F.(2004): *Growth and redistribution effects of poverty change in Cameroon: a SHAPLEY decomposition analysis*. Paper presented at the **African Development and Poverty Reduction Forum**, 13-15 October 2004. Lord Charles Hotel, Somerset West, South Africa.
- BANQUE MONDIALE (2000): *Rapport sur le Développement dans le monde, 1999-2000*, Editions ESKA, Washington D.C.
- BHANOJIRAO, V.V. (1991): *Human Development Report 1990: review and assessment*, **World development**, Vol.19, n°10, p.1451-1460.
- CHANTREUIL F. et TRANNOY A. (1997): *Inequality decomposition values: the trade-off between marginality and consistency*; mimeo, Université de Cergy-Pointoise.
- COOMBS P. et MANZOOR A. (1974) : *Attacking rural poverty : how non-formal education can help*. Baltimore: The John Hopkins university Press.
- CORNIA GIOVANNI A.(1990): *Investing in human resources: health, nutrition and development for the 1990s*. in GRIFFIN K. et KNIGHT J.(dir): **Human development and International Development strategy for the 1990s**. Macmillan, Londres, pp.159-187.
- COTLEAR D.(1990) : *The effects of education on farm productivity*. In GRIFFIN K. et KNIGHT J. (dir), **Human development and the international development strategy for 1990s**, Macmillan, Londres, pp. 94-115.
- DASGUPTA P. (1993): *An inquiry into well-being and destitution*. Oxford. Clarendon Press.
- DASGUPTA, P. et WEALE, M. (1992): *On measuring the quality of life*, **World development**, Vol. 20, n°1, p.120.
- DATT G. et RAVALLION M.(1992): *Growth and Redistribution Components of Changes in Poverty Measures: A Decomposition with Application to Brazil and India in the 1980s*; **Journal of Development Economics** ,Vol.38,pp.275-295.

- FONGANG S.(1996) : *L'indicateur du développement humain du PNUD : portée, limites et dépassement*. Thèse de doctorat en Sciences Economiques, Université de Poitiers.
- GRANAHAN Mc. D. et al.(1972): *Contents and measurement of socio-economic development*; New York; Praeger.
- KABORE,T.S.(2002): *The Dynamics of Poverty: A Review of Decomposition Approaches and Application to Data from Burkina Faso*. Miméo, UFR-SEG-Université de Ouagadougou.
- KELLY, ALLEN C.(1991): *The human development index : handle with care*. In ***Population and development review***, Vol. 17, n°2, pp.322-333.
- MORRIS D. MORRIS (1979): *Measuring the conditions of the world's poor: the Physical Quality of Life Index*; Overseas Development Council; New York; Pergamon Press; Washington D.C.
- OWEN G.(1977): *Values of Games with Priori Unions*, dans Heim R. et Moeschlin O.(dir), ***Essays in Mathematical Economics and Game Theory in honour of OSKAR MORGENSTERN***, Springer Verlag, New York.
- PNUD (1990-2004): *Rapport mondial sur le développement humain*. Editions successives.
- TRABOLD-NUBLER H.(1994): *Human development Index : methodology and measurement- A comment on the proposition of SUDHIR and AMARTYA SEN*. Berlin: DIW:2.
- SHAPLEY L.(1953): *A Value for n-Person Games*, dans KUHN H. W. et TUCKER A.W. (dir.), ***Contributions to the Theory of Games*** ,Vol.2, Princeton University Press.
- SHORROCKS A. F.(1999): *Decomposition Procedures for Distributional Analysis: A Unified Framework Based on SHAPLEY Value*. Mimeo, Department of Economics, University of Essex.
- SHORROCKS A. F. et KOLENIKOV S.(2001): *Poverty Trends in Russia during the Transition*. Mimeo, WIDER and University of North Carolina.
- TINBERGEN J.(1974) : *Pour une terre vivable*. Paris-Bruxelles : Elsevier Séquoia : 62.