



HAL
open science

Capital humain au Bangladesh

Hayfa Grira

► **To cite this version:**

Hayfa Grira. Capital humain au Bangladesh. Economies et finances. Université Panthéon-Sorbonne - Paris I, 2006. Français. NNT: . tel-00198571

HAL Id: tel-00198571

<https://theses.hal.science/tel-00198571>

Submitted on 17 Dec 2007

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ DE PARIS I – PANTHÉON- SORBONNE

U.F.R DE SCIENCES ÉCONOMIQUES

Année 2006

N° attribué par la bibliothèque

THÈSE

Pour obtenir le grade de

Docteur de l'Université de Paris I

Discipline : Sciences Économiques

Présentée et soutenue publiquement par

Hayfa GRIRA

Titre :

CAPITAL HUMAIN AU BANGLADESH

Directeur de thèse : M. Jean-Claude BERTHELEMY

JURY

Monsieur Jean-Claude BERTHELEMY, Professeur à l'Université Paris I Panthéon Sorbonne

Monsieur François Gardes, Professeur à l'Université Paris I Panthéon Sorbonne

Monsieur Jean-Yves LESIEUR, Professeur à l'Université de Lyon II

Monsieur Jacky MATHONNAT, Professeur à l'Université d'Auvergne

Madame Catherine SOFER, Professeur à l'Université de Paris I Panthéon Sorbonne

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GENERALE	1
------------------------------------	----------

CHAPITRE I

SANTE, EDUCATION : DEUX FACTEURS AU CŒUR DU	10
PROCESSUS DE DEVELOPPEMENT : APPROCHE.....	10
THEORIQUE.....	10

<i>Section 1 : Les retombées économiques de l'investissement dans la santé</i>	<i>11</i>
--	-----------

<i>Section 2 : Les fondements de la théorie traditionnelle du capital humain.....</i>	<i>17</i>
---	-----------

<i>2.1 Champs d'application de la théorie du capital humain.....</i>	<i>22</i>
--	-----------

<i>2.2 Examen critique de la théorie traditionnelle du capital humain et théories alternatives..</i>	<i>23</i>
--	-----------

<i>Section 3 : Les déterminants de la santé : cadre d'analyse théorique.....</i>	<i>28</i>
--	-----------

<i>3.1 Application de la théorie du capital humain à la santé</i>	<i>28</i>
---	-----------

<i>3.1.1 Similitudes et différences.....</i>	<i>28</i>
--	-----------

<i>3.2 Le modèle de Grossman</i>	<i>30</i>
--	-----------

<i>3.3 L'approche des sciences sociales et médicales.....</i>	<i>36</i>
---	-----------

<i>3.4 Le modèle microéconomique de la famille.....</i>	<i>40</i>
---	-----------

<i>Conclusion.....</i>	<i>44</i>
------------------------	-----------

CHAPITRE II

LES DETERMINANTS DU STATUT NUTRITIONNEL AU BANGLADESH : UNE ANALYSE EMPIRIQUE	46
--	-----------

<i>Section 1 : Les indicateurs de l'état de santé</i>	<i>47</i>
---	-----------

<i>1.1 La mesure du statut nutritionnel des enfants : les indicateurs anthropométriques</i>	<i>48</i>
---	-----------

<i>1.2 Présentation et définition des indicateurs</i>	<i>50</i>
---	-----------

<i>Section 2 : Survol de la littérature empirique dans les pays en voie de développement</i>	<i>53</i>
--	-----------

<i>2.1 Les déterminants de la santé : quelques analyses macroéconomiques.....</i>	<i>53</i>
---	-----------

2.2 Revue des études empiriques sur les déterminants de la santé sur données individuelles.....	57
2.2.1 La santé perçue au travers de la mortalité	57
2.2.2 La santé perçue au travers de la morbidité.....	60
2.2.3 La santé perçue au travers des variables anthropométriques	62
Section 3 : Analyse économétrique des déterminants de la malnutrition	71
3.1 Le cas du Bangladesh.....	71
3.2 Présentation de l'enquête ménage	73
3.3 Analyse descriptive des déterminants de l'état de santé	75
3.4 Cadre conceptuel.....	80
3.4.1 Considérations méthodologiques et stratégie empirique	82
3.4.2 Résultats.....	91
Conclusion.....	100

CHAPITRE III

EVALUATION DES EFFETS DES CONDITIONS SANITAIRES.....	
ET NUTRITIONNELLES SUR LA REUSSITE SCOLAIRE DES.....	
ENFANTS.....	110
Section 1 : Principaux résultats et limites des travaux existants	111
Section 2 : Cadre analytique et stratégie empirique.....	115
2.1 Présentation des données de l'enquête ménage MHSS.....	115
2.2 Le système éducatif au Bangladesh.....	117
2.3 Spécification et stratégie empirique	117
Section 3 : Estimation des effets de la capacité physique sur la réussite scolaire	121
Conclusion.....	126

CHAPITRE VI

ANALYSE ECONOMETRIQUE DES EFFETS DE LA SANTE SUR LES RETARDS A L'ENTREE..... 135

<i>Section 1 : Explications théoriques du phénomène de retard de scolarisation primaire</i>	<i>136</i>
<i>1.2 Explications alternatives du phénomène de retard de scolarisation primaire</i>	<i>139</i>
<i>Section 2. Evaluation empirique des effets des conditions nutritionnelles et sanitaires.....</i>	<i>140</i>
<i>2.1 Méthodologie d'estimation adoptée</i>	<i>140</i>
<i>2.2 Les données utilisées et choix des variables</i>	<i>143</i>
<i>2.2 Résultats et commentaires des estimations</i>	<i>145</i>
<i>Conclusion.....</i>	<i>156</i>

CHAPITRE V

LES DETERMINANTS DE L'INVESTISSEMENT EN CAPITAL HUMAIN AU BANGLADESH : UNE EXPLICATION PAR L'OFFRE 170

<i>Section 1. Etat des lieux des conditions de l'offre d'éducation au Bangladesh.....</i>	<i>171</i>
<i>Section 2. Capital humain et coûts croissants de l'éducation.....</i>	<i>173</i>
<i>Section 3. Application empirique au Bangladesh (Matlab).....</i>	<i>179</i>
<i>3.1 Cadre d'estimation</i>	<i>179</i>
<i>3.2 Données et méthodes d'estimations</i>	<i>182</i>
<i>3.2 Résultats et discussions</i>	<i>188</i>
<i>Conclusion.....</i>	<i>197</i>
CONCLUSION GENERALE.....	210

Introduction générale

Thématique générale de la thèse

L'analyse de la pauvreté a suscité de nombreuses controverses quant à la conceptualisation du bien être et, par conséquent, la manière d'appréhender la pauvreté notamment dans les pays en développement. Deux approches théoriques du bien être, fondées sur l'utilité et les droits, sont généralement distinguées. Dans la première, on évalue la pauvreté en terme de faibles ressources ou revenus. Dans la seconde, le bien être est fondée sur les droits et la pauvreté est considérée comme la privation de capacités fonctionnelles élémentaires (Sen 1981, 1992). Les *capabilities* au sens de Sen indiquent la faculté pour les individus de faire et d'être ce qui est pour eux raisonnablement valorisé.

Ainsi, cette deuxième approche fournit des informations supplémentaires de grandes importances sur des dimensions fondamentales pour l'individu et qui permettent d'évaluer la pauvreté et de promouvoir le développement humain. Malgré l'intérêt des mesures monétaires, l'appréhension de l'insuffisance des facultés élémentaires nécessaires pour atteindre certains minima acceptables d'un ensemble de besoins de base s'avère très pertinente¹. Cinq dimensions essentielles renvoient à la privation de diverses formes de capacités : capacité économique (revenu, moyen de subsistance, travail décent, etc.), capacité politique (droits, possibilité d'expression, etc.), capacité défensive (insécurité, vulnérabilité,

¹ A vrai dire, ces deux approches sont plutôt complémentaires qu'opposées

etc.) et capacité humaine (santé et éducation). Comme le rappelle Sen « La valeur de la vie doit refléter l'importance des diverses capacités pour laquelle elles sont une condition nécessaire » (Sen 1998, p : 3). L'approche de la pauvreté en termes de capacité se concentre sur de états possibles : des potentialités. Une personne n'est pas seulement pauvre en raison de son manque de revenus ou de moyens matériels mais aussi en raison du manque de choix dont elle dispose effectivement. Ces potentialités désignent tout ce qu'un individu peut souhaiter faire ou être, par exemple, vivre longtemps, être en bonne santé ou savoir lire. Une meilleure connaissance de ces capacités et de la façon dont elles interagissent est susceptible de favoriser la lutte contre la pauvreté.

Cette thèse s'inscrit dans ce cadre, et tente d'explorer l'une des dimensions non monétaires du bien être : *La capacité humaine*. Elle traite plus spécifiquement de la relation entre ces deux composants : la santé et l'éducation.

Genèse et cohérence de la thèse

L'étude de la capacité humaine a trouvé un cadre d'analyse pertinent à travers la théorie du capital humain. Ce sont les aspects éducatifs qui ont longtemps été privilégiés et qui ont donné lieu à de nombreux travaux. Le rôle du capital humain- éducation- a donc été largement mis en évidence, en particulier, sur la capacité de gain individuel. L'idée de base est simple : les agents économiques, pour décider de poursuivre ou non leurs études, arbitrent entre la perte de revenus (salaire et frais de scolarisations) qu'ils subissent en poursuivant leurs études pendant une année supplémentaire et le surcroît de salaire qu'ils pourront retirer une fois rentrés sur le marché de travail (Griliches et Mason 1972 ; Mincer 1974 ; Boissière, Knight et Sabot 1985 ; Murnane, Willet et Levy 1995 ; Appleton et Balihuta 1996). L'influence positive de l'éducation a également été démontrée dans le processus de croissance, en général, à partir des théories de la croissance. L'éducation joue le même rôle dans la production que le capital physique. Accumuler des années d'études revient à démultiplier la force de travail, autrement dit à en augmenter l'efficacité productive à technologie constante, ce qui permet de soutenir la croissance (Mankiw, Romer et Weil 1992 ; Bourguignon 1993 ; Hanushek et Kim 1995).

En revanche, le capital humain- santé- a été très peu considéré. Les études théoriques et empiriques sont nettement plus rares et plus dispersées. Le manque des données statistiques permettant de mesurer les différentes perceptions de l'état de santé explique cet état de fait.

Mais, elle reflète plus généralement l'intérêt disproportionné qui a été porté sur les investissements éducatifs, parce que la relation de ces derniers avec la croissance du revenu paraît plus certaine. Pourtant, il est raisonnable de penser que l'activité économique de tout individu est substantiellement influencée par sa condition physique. En effet, l'hypothèse de départ de la théorie du salaire d'efficience basée sur la nutrition (*the nutrition- based efficiency wage theory*, Leibenstein 1957, Mazumdar 1959) suppose que les travailleurs qui sont en meilleur état de santé sont les plus efficaces. Cette théorie décrit une relation positive, validée empiriquement, entre la santé d'un individu et sa productivité (Strauss 1986 ; Deolalikar 1988 ; Sahn et Alderman 1988 ; Behrman 1993). En outre, si on suppose l'existence d'un certain nombre de variables explicatives qui déterminent la croissance économique et sur lesquels la santé pourrait agir, alors cette dernière influencerait également la productivité de manière indirecte à travers ces variables. L'éducation en est une et c'est celle que nous considérons dans cette thèse.² En d'autres termes, dans la mesure où une corrélation positive existe entre éducation et productivité (Rosenzweig 1995) et santé et productivité (Thomas et Strauss 1997), et si on suppose que l'amélioration de l'état de santé renforce l'acquisition des connaissances et accroît les performances éducatives, alors les gains qui résulteraient de l'investissement dans la santé seraient certainement démultipliés.

L'ampleur des déficiences des conditions sanitaires dans les pays en développement constitue un deuxième argument qui pourrait justifier l'intérêt de l'étude de la dimension sanitaire. En effet, la moitié des décès d'enfants dans le monde sont liés à la malnutrition. Les enfants malnutris offrent une résistance moindre aux infections et sont en plus grand danger de mourir de maladies infantiles communes telles que la diarrhée ou les infections respiratoires, et ceux qui survivent connaissent souvent une malnutrition chronique qui les plonge dans un cycle vicieux de maladies récurrentes et de problèmes de croissance. Dans le monde et tous les ans, près de 11 millions d'enfants meurent avant d'atteindre l'âge de cinq ans. Dans plus de 50% des cas, les décès sont liés à la malnutrition. Plus de 50 % de ces onze millions d'enfants meurent à leur domicile faute de pouvoir accéder à des centres de santé.

² La force de travail serait une autre variable pertinente.

Figure 1 : Répartition de l'insuffisance pondérale dans les pays en voie de développement en millions en 2000

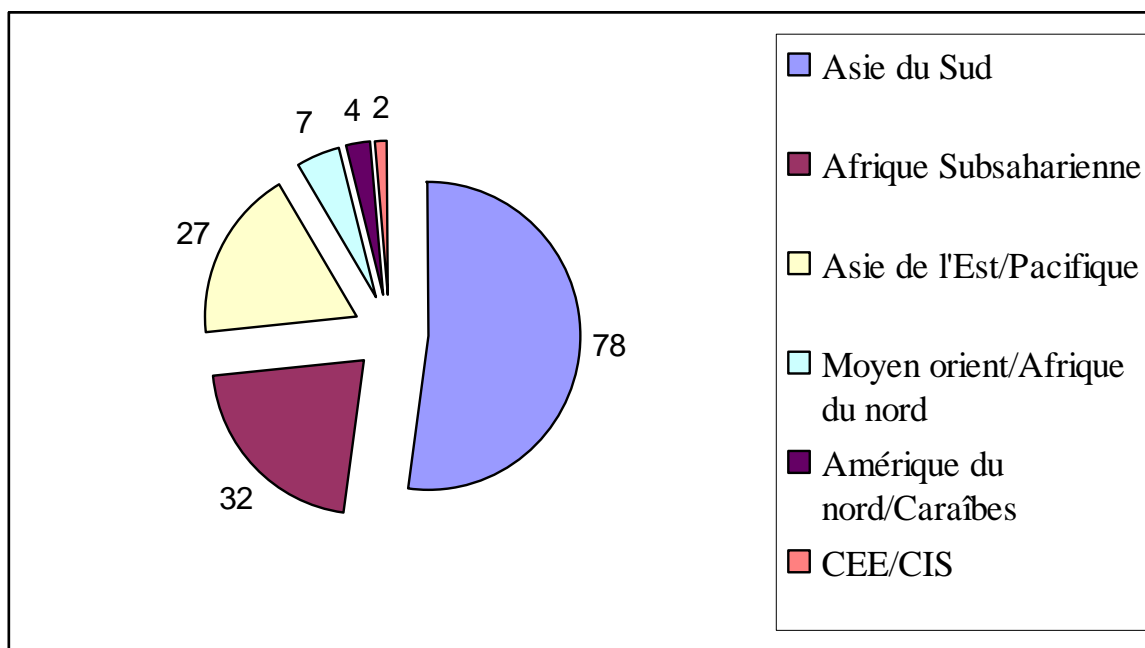
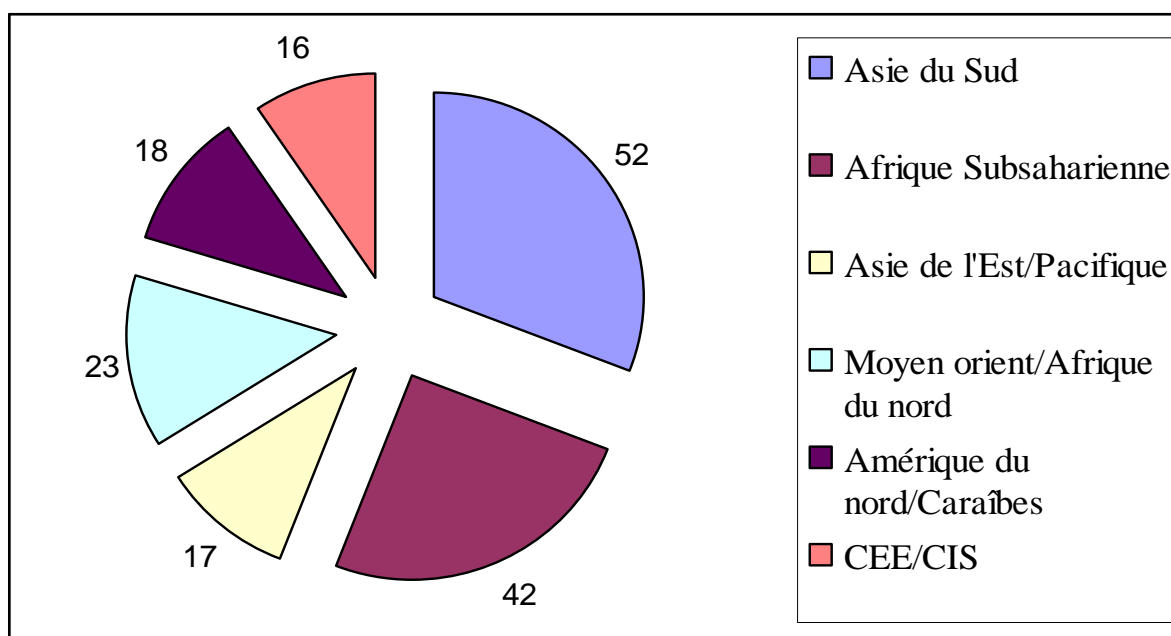


Figure 2 : Répartition du retard de croissance dans les pays en voie de développement en millions en 2000



Source : UNICEF, 2002

L'Asie du Sud compte à elle seule à peu près 1.4 milliards de personnes pauvres c'est-à-dire approximativement la moitié de la population mondiale pauvre. Le taux de malnutrition des enfants de moins de cinq ans n'a diminué en moyenne que de 17 % dans les pays en développement. En Asie, où vivent plus des deux tiers des enfants souffrant de malnutrition dans le monde, la baisse des taux de malnutrition infantile a été relativement modeste, puisqu'elle a été ramenée de 36 % à 29 % durant cette dernière décennie.

Ainsi l'Asie du sud enregistre le chiffre le plus élevé en termes de sous-alimentation, ce qui la place devant l'Afrique subsaharienne, et compte 78 millions d'enfants âgés de moins de cinq ans qui souffrent d'insuffisances pondérales c'est-à-dire d'enfants qui ont un faible poids par rapport à leur âge (figure 1)

L'Asie du sud est également en tête des continents avec 52 % d'enfants qui souffrent de malnutrition chronique- une taille trop petite pour un âge donné- ce qui traduit un retard de croissance (figure 2). Le grand nombre de femmes et d'enfants sous-alimentés en Asie du Sud constitue un obstacle majeur à la survie et au développement des enfants.

Dans ce cadre, étant donné l'importance de la santé, puisqu'elle répond à un droit humain de base auquel peut prétendre tout individu dans la détermination des conditions de vie des populations, il nous paraît crucial de revaloriser le capital humain -santé- en nous concentrant sur les tenants et les aboutissants des investissements sanitaires dans le cas spécifique d'un pays de l'Asie du Sud où les taux de malnutrition sont des plus alarmants: le Bangladesh³. La thèse présente une cohérence thématique qui provient évidemment des questions traitées et qui permet donc d'articuler nos chapitres les uns par rapport aux autres. Plus précisément notre recherche s'oriente dans trois directions auxquelles correspondent les trois parties de cette thèse. La première et la dernière parties consistent en l'étude des deux facteurs constitutifs du capital humain : la santé et l'éducation, respectivement. Quant à la deuxième partie, elle s'efforce d'examiner le lien qui existe entre ces deux composants.

Notre travail de recherche tente ainsi de répondre aux interrogations suivantes :

- Quels sont les facteurs explicatifs de l'état de santé des enfants ?
- Quels sont les déterminants de la durée de scolarisation des enfants ?
- Quel est l'impact de la santé sur les performances éducatives des enfants ?

³ Nous aurons l'occasion de revenir sur les caractéristiques de la malnutrition au Bangladesh.

Structure de la thèse

L'état de santé d'un individu est multidimensionnel. Il existe donc plusieurs évaluations pour l'approximer. Celles-ci peuvent être représentées par : le passé épidémiologique de l'individu, les symptômes d'une maladie, l'évaluation subjective générale de l'état de santé ou encore par une appréciation clinique des caractéristiques physiques et physiologiques de l'individu qui reflètent la consommation ou non des besoins nutritionnels de base. C'est cette dernière approximation que nous retenons pour décrire l'état de santé d'un enfant. Nous utiliserons de façon équivalente les expressions de déficiences nutritionnelles et sanitaires et de malnutrition pour rendre compte d'un mauvais état de santé. Le statut nutritionnel approxime ainsi l'état de santé de l'enfant dans notre travail⁴.

Dans ce travail, nous adoptons une approche essentiellement micro économétrique en réalisant quatre études empiriques appliquées au cas du Bangladesh.

Dans le premier chapitre nous analysons le cadre théorique dans lequel a été considéré et a évolué le capital humain. Nous y soulignons également l'importance que revêt l'investissement dans la santé en répertoriant les bénéfices économiques potentiels qui résulteraient de tels investissements. Nous distinguons les développements qui ont porté sur l'éducation de ceux qui ont porté sur la santé. Ainsi la notion de capital humain apparaît hétérogène. A ce propos, nous énumérons les similitudes et surtout les différences qui existent entre ces deux dimensions et qui justifient une intervention spécifique dans le domaine de la santé. A titre d'exemple, notons que leurs définitions, leurs effets attendus ainsi que leurs dynamiques sont de nature différentes. Nous décrivons par la suite le modèle qui nous sert de base pour l'étude du chapitre suivant. Nous insistons particulièrement, à travers l'exposition du modèle de capital humain, de demande de santé (Grossman, 1972), des sciences sociales et médicales (Mosley et Chen, 1984) et du modèle microéconomique de la famille (Becker, 1981), sur la relative difficulté à trouver un cadre théorique approprié qui prend en compte toutes les dimensions de la santé et qui permet d'expliquer la malnutrition.

Le chapitre 2 examine les déterminants de la malnutrition. Nous recourons pour cela à une enquête ménage du type « The Bangladesh demographic and Health Survey, 2000 »

⁴ La nutrition est une composante de la fonction de production de la santé.

réalisée sous l'égide du ministère de la santé et du bien-être de la famille (Ministry of health and family welfare).

Ces données présentent un certain nombre d'avantages dont la fiabilité des données (comme la taille ou le poids), des échantillons représentatifs, des données nombreuses sur les enfants, les parents et la communauté. Disposant de ces données, nous procédons en premier lieu à une analyse descriptive minutieuse pour évaluer la prévalence de la malnutrition au Bangladesh. Nous tentons par la suite d'identifier les variables les plus pertinentes, au niveau du ménage et de la communauté, qui déterminent le retard de croissance et l'émaciation des enfants de moins de cinq ans, mesurés par des indices anthropométriques appropriés. L'intérêt de ce chapitre est double. Premièrement, il représente une étude complète sur la malnutrition dans le cas du Bangladesh en intégrant des variables explicatives qui n'ont pas été considérées – ou l'ont été séparément- dans les études précédentes, comme l'allaitement, l'espacement des naissances et les médias. Ainsi nous pouvons cibler les variables d'intérêts qui sont susceptibles d'améliorer le statut nutritionnel des enfants et sur lesquels nous pouvons agir, pour lutter d'une part contre la malnutrition des catégories les plus démunies et d'autre part, dans le cas où nous soupçonnons une relation positive entre la santé et les performances éducatives de l'enfant. Deuxièmement, il représente un outil économétrique indispensable pour étudier la relation entre la santé et l'acquisition des compétences dans les deux prochains chapitres.

Les chapitres 3 et 4 s'intéressent à l'étude de la relation entre le statut nutritionnel et la scolarisation des enfants. Nous faisons appel à une deuxième source statistique : l'enquête ménage « The Matlab health and socioeconomic survey, 1996 » (MHSS) conduite au Matlab, une zone rurale du Bangladesh. Ces données fournissent des informations à la fois sur les relevés de poids et de taille et sur la scolarisation des enfants. Nous calculons également l'indice anthropométrique qui rend compte de l'état de santé de long terme de l'enfant –taille pour âge- à l'aide du logiciel de l'organisation mondiale de la santé « Epi Info ». L'objectif du chapitre 3 est de fournir une première évaluation de l'impact des déficiences nutritionnelles sur la probabilité de scolarisation et sur la réussite scolaire. Aussi, nous tentons de redresser quelques uns des principaux biais économétriques récurrents dans la littérature sur le sujet à savoir le biais d'endogénéité de la détermination de la santé et le biais de sélectivité. En effet, l'éducation et la santé de l'enfant reflètent des décisions du ménage qui sont prises simultanément (Becker, 1981), ne pas contrôler cet effet de simultanéité conduirait à des

estimations biaisées. L'instrumentation de la variable de santé exige qu'une identification précise des facteurs qui conduisent à l'expliquer ait été réalisée au préalable. En outre, la plupart des enquêtes ménages⁵ se concentrent sur un échantillon d'enfants scolarisés, ce qui pourrait constituer une deuxième source de biais. Que l'on utilise la méthode des doubles moindres carrés avec la correction d'Heckman ou la méthode des effets fixes, nos résultats convergent vers la même conclusion qui soutient fortement l'hypothèse d'une relation positive étroite entre déficiences nutritionnelles et faible progression à l'école.

Nous poursuivons dans le chapitre 4 notre objectif d'évaluer empiriquement les conséquences de la malnutrition sur l'éducation des enfants. Nous nous interrogeons particulièrement sur les effets du statut nutritionnel sur les retards à l'entrée dans le cycle primaire et sur le niveau d'étude optimal atteint. Malgré l'ampleur du phénomène de retard à l'entrée (60% des enfants)⁶, celui-ci n'a jamais été étudié dans le cas du Bangladesh. Nous estimons séparément le retard à l'entrée dans le système scolaire et l'âge à la sortie de l'école à l'aide de modèles *Probit ordonnés*. La différence entre les coefficients obtenus permet d'évaluer l'impact net des déficiences nutritionnelles sur la durée de scolarisation totale potentielle en éliminant leur impact sur les retards à l'entrée. Lors de son estimation, nous prenons en compte les éventuels problèmes de censures des données et de l'endogenéité de la détermination de la santé de l'enfant. Nous comparons nos résultats (*du Probit ordonné censuré*) avec ceux obtenus en estimant des *modèles de durées* où l'appréhension du problème de la censure est plus simple.

Le chapitre 5 élargit la problématique pour analyser une question importante de politique économique. Parce qu'un état de santé défavorable peut ne pas constituer le seul frein à l'investissement des parents dans la scolarisation de leurs enfants, nous accordons une attention particulière à l'étude des contraintes de l'offre d'éducation. En effet, les coûts de scolarisations directs et indirects (longues distances à parcourir, frais de scolarisations, coûts d'opportunité, etc.) représentent des arguments de dissuasion non négligeables (Lavy 1992). Nous mettons en œuvre les procédures économétriques adéquates pour estimer les déterminants du niveau optimal d'étude atteint et la probabilité d'avoir déjà été scolarisé, et qui contrôlent simultanément les problèmes d'endogenéité, de censure à droite des données et la nature discrète de la variable dépendante. D'une façon très synthétique, nous montrons que

⁵ The Matlab Health and Socioeconomic Survey 1996 n'est pas une exception.

⁶ D'après les données MHSS, 1996.

les parents prennent en compte l'ensemble des coûts de scolarisation (croissants) tout au long des cycles scolaires pour décider de l'investissement actuel dans l'éducation primaire de leurs enfants. Cette affirmation nous conduit à envisager une réallocation des dépenses publiques d'éducation entre les secteurs primaires et secondaires afin de réduire l'abandon scolaire précoce.

CHAPITRE I

SANTE, EDUCATION : DEUX FACTEURS AU CŒUR DU PROCESSUS DE DEVELOPPEMENT : APPROCHE THEORIQUE

Nous allons essayer de répertorier, dans ce premier chapitre et dans un premier temps, les canaux par lesquels la santé joue un rôle dans le développement économique. Ceci nous permettra de mettre en évidence l'intuition en faveur de l'investissement dans la santé. Nous décrirons dans un deuxième temps, l'évolution de la théorie du capital humain en présentant ses principaux fondements. Les travaux entrepris dans les années 1960 et 1970 par Mincer (1974), Schultz (1961) et Becker (1964,1975) ont donné naissance à cette théorie. Elle a été présentée comme une réponse à deux énigmes majeures, celle de la croissance économique d'une part, et celle de la distribution des revenus individuels d'autre part. Nous tenterons dans la section suivante de souligner certaines de ses limites et de discuter des développements qui ont été appliqués à la santé afin de comprendre comment cette théorie justifie l'existence d'une relation entre l'éducation et la santé.

La suite de ce chapitre sera consacrée à la recherche d'un cadre théorique approprié qui nous permettra d'appréhender empiriquement la santé.

Section 1 : Les retombées économiques de l'investissement dans la santé

Le souci d'améliorer l'état de santé de la population en général, et celle des catégories pauvres en particulier, occupe aujourd'hui une place des plus importantes sur l'échelle des priorités de la communauté internationale. Pour les pauvres, en particulier, les taux de mortalité infantiles et maternelles et l'incidence de la maladie sont en moyennes plus élevés que dans d'autres catégories de population (Banque mondiale, 2002). Le risque d'être entraîné dans le cercle vicieux de la pauvreté est plus grand du fait même qu'ils sont davantage sujets à la maladie et qu'ils ont un accès limité aux services de soins. En effet, la santé représente un actif économique de première importance, la clé de leur survie. Lorsqu'un pauvre tombe malade ou se blesse, la famille entière risque de se trouver piégée dans un cercle vicieux de paupérisation face au coût élevé des soins médicaux et à l'accès limité aux dispositifs d'assurance sociale. Investir dans l'amélioration de l'état de santé de la population pauvre apparaît donc comme un préalable indispensable pour lutter contre la pauvreté et un vecteur important du développement économique.

La relation qu'entretiennent santé et développement économique est très complexe. Plusieurs études macro-économiques ont tenté de cerner cette relation en utilisant différents indicateurs de mesure de l'état de santé. Il ressort de ces travaux que l'impact de l'amélioration des variables sanitaires sur la croissance économique est significativement et suffisamment important sur le long terme pour justifier l'engagement soutenu des autorités publiques à investir dans la santé. L'objet de cette section n'est pas de synthétiser ces travaux⁷ mais de fournir simplement les intuitions et les mécanismes qui mettent en évidence le rôle incontestable de la dimension sanitaire dans le développement économique.

Les conséquences directes

La première conséquence directe d'un état de santé défavorable est une plus grande morbidité qui pourrait entraîner des handicaps physiques de croissance et mentaux, voir même une plus grande mortalité. La souffrance qui résulte de ces handicaps est une source de mal

⁷ On peut cependant citer quelques unes d'entre elles : Bloom et Williamson (1998) ont estimé que 31% de la croissance du PNB/habitant peuvent être attribués à la réduction de la mortalité juvénile. Mayer (2001) a confirmé dans une étude sur 18 pays d'Amérique Latine qu'entre 0.8 et 1.5 point de croissance annuelle-40% du total de la croissance pour ces pays- peuvent s'expliquer par l'augmentation du taux de survie pour l'ensemble de la population. Fogel (1994,1997) a noté que 30% de la croissance du PNB/habitant peut être expliquée par l'amélioration des états nutritionnels (rapport taille-poids) qui contribuent à améliorer la capacité des individus au travail notamment pour les tâches physiques

être inacceptable. Les enfants sont les plus fragiles et sont donc les premières victimes. Les événements de santé en bas âge conditionnent l'état de santé à l'âge adulte. Les enfants nés avec une faible condition de santé ont une probabilité plus importante de souffrir de maladies chroniques le long de leur vie. Récemment les travaux menés par la commission Macroéconomie et santé (CMS 2001) de l'organisation mondiale de la santé (OMS) ont fourni quelques éléments pour évaluer le potentiel de retour macroéconomique possible sur l'investissement dans la réduction du poids de la maladie dans les pays à faibles revenus : Il a été estimé qu'un investissement de 57 milliards d'euros par an d'ici 2007 et 94 milliards d'euros en 2015 qui renforcerait entre autres les systèmes de santé actuels et qui intensifie les interventions dans ces pays, (1) pourrait sauver 8 millions de vies additionnelles par an dès 2010, (2) sauvegarderait 330 millions d'années de vies corrigées des incapacités (AVCI) par an et (3) le retour économique de l'investissement (sur la base d'un an de revenus additionnels par AVCI sauvegardée) se monterait à 186 milliards d'euros par an en 2015 et probablement plusieurs fois plus. La commission note également que la réduction du poids de la maladie qui en résulterait entraînerait une croissance économique plus forte et les AVCI sauvegardées contribueraient à la rupture de la trappe à la pauvreté.

Les conséquences indirectes

La croissance de la productivité et la distribution de la consommation constituent les objectifs économiques de base auxquels se sont assignés les pays en voie de développement. Une meilleure santé de la population favorise le développement par le jeu de divers mécanismes. En effet, il est raisonnable de penser qu'une population en bonne santé a tendance à fournir une productivité accrue de la main d'œuvre en rendant les travailleurs plus forts physiquement, plus énergiques et donc plus productifs. Il en résulte alors un accroissement de la production. Une population en bonne santé limite ainsi le manque à produire imputable à l'incidence de la morbidité sur la main-d'œuvre. Si on suppose que les individus sont rémunérés en fonction de leur productivité marginale alors l'état de santé affecte les revenus de travail. Une productivité plus élevée implique des salaires et donc des revenus plus élevés. Comme un meilleur état de santé peut se traduire par un allongement de la durée de vie, alors toutes choses égales par ailleurs, la période sur laquelle on comptabilise les revenus du travail s'allonge également et avec elle la valeur actualisée des gains.

Une population en bonne santé sera également plus incitée à investir d'une part, dans son capital humain (éducation et compétence) : elle accroîtrait ses capacités cognitives

individuelles, son taux de fréquentation scolaire (puisque l'amélioration de la situation sanitaire pourrait s'accompagner d'une baisse de l'absentéisme scolaire et d'une diminution des abandons précoces) et permettrait à ses enfants de mieux assimiler ce qu'on leur enseigne. D'autre part, elle pourrait les inciter à investir dans le capital physique (épargne et investissement) : l'allongement de l'espérance de vie qui pourrait en résulter incite à épargner pour la retraite. Cette épargne vient elle-même accroître les fonds disponibles pour l'investissement. En outre, elle libère à d'autres fins les ressources qui auraient servi, sinon, à soigner les malades : réduction de la mortalité des enfants —————> allongement de l'espérance de vie + transition démographique⁸ —————> augmentation en valeur absolue des dépenses de santé à l'avenir.

Enfin, les investissements sanitaires entraînent, avec le temps, la baisse des taux de fécondité et de mortalité, puisque la santé devient le substitut de la fertilité. Au bout d'un certain temps, la fécondité en vient à diminuer plus vite que la mortalité, d'où un ralentissement de la croissance démographique et une réduction du rapport de dépendance économique (rapport entre le nombre d'actifs et le nombre d'inactifs). Cette transition démographique offre au pays un « bonus » potentiel, à savoir, la possibilité d'accroître sa capacité productive grâce à une croissance plus rapide de la proportion de la force de travail par rapport à celle de la population totale (Bloom, Canning et Sevilla, 2002). Il a été démontré que ce « dividende démographique » était une source importante de croissance du revenu par habitant dans les pays à faible revenu (OMS, 2001). Bloom et Williamson estiment à un tiers la contribution du dividende démographique dans l'explication du « miracle économique » asiatique entre 1965 et 1990. Un meilleur état de santé permettrait ainsi d'atteindre le premier objectif de développement. Une meilleure santé pourrait améliorer également la consommation immédiate, le bien-être et le bonheur des pauvres et permettrait ainsi d'atteindre le deuxième objectif du développement.

Prenons l'exemple des programmes intégrés conduits notamment en Amérique Latine qui associent la santé et l'éducation. Behrman et Hoddinot (2000) ont tenté d'identifier les bénéfices économiques de la composante sanitaire du programme Progres⁹. Les auteurs

⁸ La transition démographique est le passage d'un régime caractérisé par une natalité et une mortalité élevées à un régime de natalité et de mortalité basses.

⁹ Le programme est désormais appelé Oportunidades. Ce programme a été mis en œuvre en août 1997. Il a concerné 2.6 millions de familles mexicaines, soit près de 40% de la population rurale du pays. Les ménages sélectionnés, à partir de critères de ressources bien définis, reçoivent des transferts de fonds pour combler des dépenses alimentaires conditionnés à l'observation par chacun des membres du ménage d'un calendrier de visites médicales. Les transferts augmentent également en fonction du niveau scolaire de l'enfant. Ils sont plus élevée pour les filles et sont conditionnés à leur scolarisation.

estiment que de meilleures conditions nutritionnelles et sanitaires sont susceptibles d'accroître les salaires de 2.9% dans l'avenir pour les enfants bénéficiaires.

Van der Gaag et Tan (1996) utilisent les taux de rendement sur l'éducation pour évaluer le rapport coût-bénéfice à long terme d'un programme similaire : *Integrado de Desarrollo Infantil*, en Bolivie. Ils parviennent à montrer que l'élévation de taux de survie en bas âge augmente substantiellement les bénéfices économiques : avec une dépense 65.721 \$ on réduit la mortalité juvénile de 162 à 105 pour 1.000 et l'on revient juste sur l'investissement, en ne tenant compte que des bénéfices de santé directs du programme. En incluant les effets secondaires de la baisse de la mortalité, comme l'augmentation du taux de scolarisation, les bénéfices escomptés sont beaucoup plus élevés. Si nous considérons tous les effets, les auteurs estiment que le ratio coûts-bénéfices se situe entre 1,38 et 2,38.

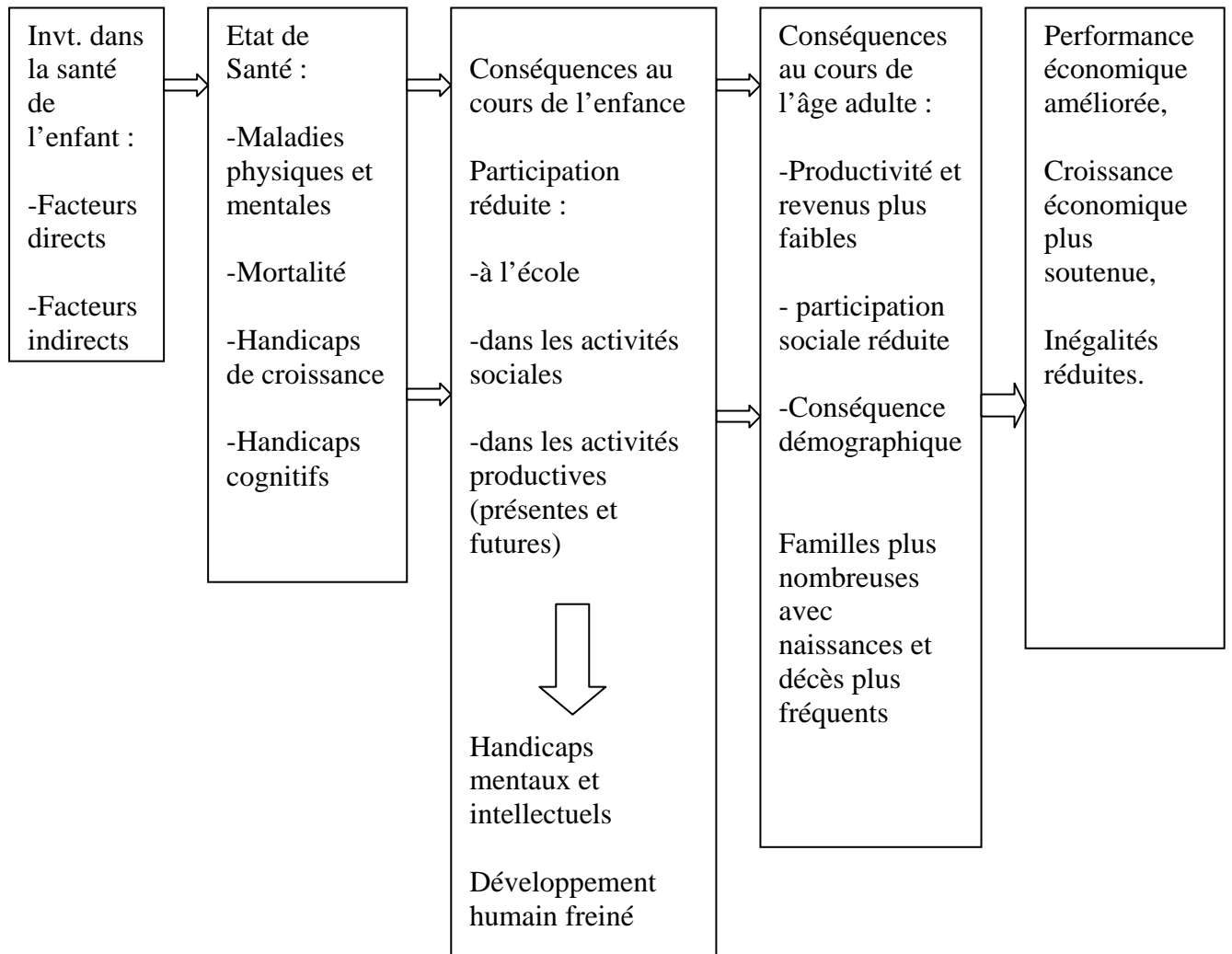
Tableau 1.1: Augmentation de la productivité (en VAN) résultant de l'amélioration des indicateurs sociaux (scénario le moins favorable des 2 simulés par les auteurs; taux d'escompte = 7%)

Indicateur	VAN du système éducatif	Augmentation de la VAN suite au programme
Situation de base sans PIDI, impact net de l'éducation	\$ 966,212	--
A- mortalité juvénile réduite de 162 à 105 pour 1,000	\$ 1, 031,933	\$ 67,721
B- augmentation du taux de scolarisation de 65 à 95%	\$ 1, 412,156	\$ 445,944
C- Survie et scolarisation augmentées conjointement	\$ 1, 508,210	\$ 541,998
D- C+ amélioration de la performance scolaire primaire	\$ 1, 997,847	\$ 1, 031,635
E- D + augmentation du passage en éducation post-primaire	\$ 2, 901,864	\$ 1, 935,652

Source: Van der Gaag et al. (1996), **PIDI : Programme Integrado de Desarrollo Infantil**

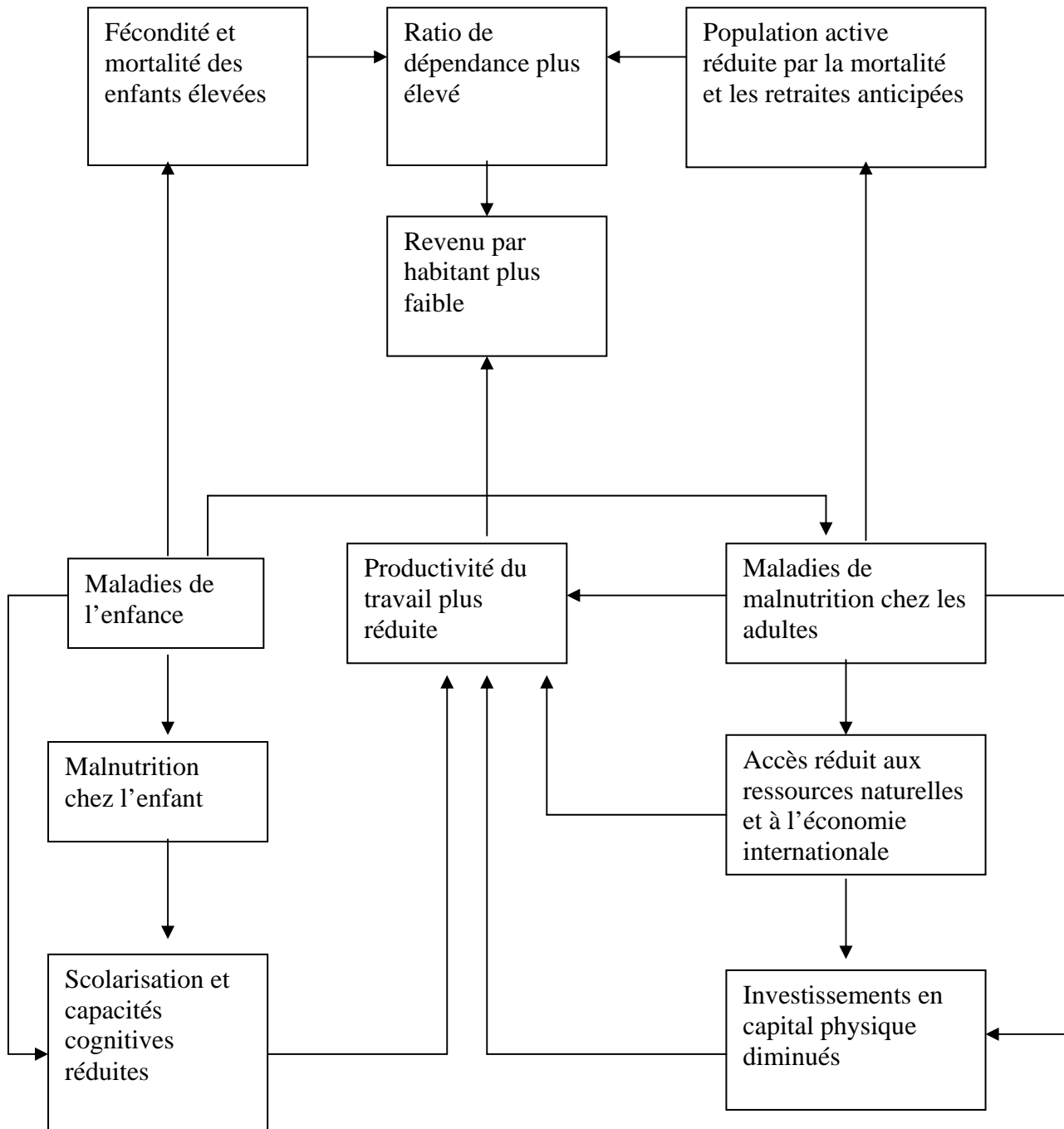
Finalement, les graphiques ci-dessous résument les différentes actions et montrent notamment les canaux par lesquels un mauvais état de santé de réduit les revenus et donc la croissance économique.

Figure 1.1 : Canaux par lesquels la santé influe sur l'économie : le cycle santé développement



Source : Prah Ruger, 2001

Figure 1.2 : Les canaux par lesquels la maladie réduit les revenus



Source : Prah Ruger, 2001

La santé apparaît ainsi au cœur du processus de développement et doit faire partie intégrante des stratégies de lutte contre la pauvreté. Si l'on veut améliorer la santé des populations pauvres, il est nécessaire d'adopter une approche théorique appropriée qui permet d'identifier les facteurs explicatifs de la santé. Nous allons commencer par montrer dans quel cadre théorique elle a été intégrée puis reconsidérée pour décider par la suite de l'approche théorique que nous privilégierons.

Section 2 : Les fondements de la théorie traditionnelle du capital humain

« This study is concerned with activities that influence future monetary and psychic incomes in increasing the resources in people. These activities are called investments in human capital. The many forms of such investments include schooling, on the job training, medical care, migration, and searching information about prices and incomes. They differ in their effects on earnings and consumption, in the amounts typically invested, in the size on the returns and in the extent to which the connection between investments improve skills, knowledge, or health, and thereby raise money or psychic incomes”.

C'est ainsi que définit G. Becker (1964) dans sa première édition de son ouvrage de référence, *Human Capital*, le concept de capital humain.¹⁰

Il se définit comme l'ensemble des capacités productives qu'un individu acquiert par l'accumulation d'un stock de connaissances générales ou spécifiques. Il est constitué à partir d'activités qui prennent la forme d'investissements (investments in human capital).

Mais ce capital humain est particulier, il est différent des autres formes de capitaux (le capital physique ou financier, la terre, etc.). D'une part, puisqu'il influe sur la richesse et le bien être des individus (influence... monetary and psychic incomes) et d'autre part, puisque c'est l'homme qui est le support potentiel du capital humain.

Les investissements humains concernent principalement les activités de formation, de santé et l'accès à l'information (such investments include schooling, on the job training, medical care, migration and searching for information about prices and incomes). A cet égard, Schultz (1997) propose également un découpage en cinq catégories des investissements

¹⁰ La théorie du capital humain est généralement imputée à TW. Schultz (1961). Certains auteurs classiques ont cherché l'origine du paradigme. Mais au-delà de certaines citations, il n'y a pas une grande différence entre la perception ancienne de l'homme et le concept de capital humain

humains mais qui se distinguent de celles présentées par G.Becker. Celles-ci incluent l'éducation, le statut nutritionnel de la petite enfance, la migration, la capacité à éviter les grossesses non désirées et l'état de santé et l'état nutritionnel courant.

L'investissement humain est un choix individuel. Dans le cas de l'éducation, par exemple, il s'évalue par la différence entre des dépenses initiales qui lui sont afférentes, le coût d'opportunité, c'est-à-dire le salaire que recevrait l'agent s'il était entré dans la vie active, et ses revenus futurs actualisés (activities that influence future...incomes). L'individu fait donc un arbitrage entre travailler et renoncer à une actuelle rémunération et suivre une formation qui lui permettra de percevoir des revenus futurs plus élevés qu'aujourd'hui.

Ce stock de capital s'accroît par des investissements (dépenses d'éducation, de formation professionnelle, de santé), mais peut aussi se déprécier dans le temps (vieillesse, obsolescence des savoir-faire, etc.). Son accumulation est donc limitée par les risques de défaillance individuelle qui dépendent des capacités physiques et mentales de l'individu.

L'individu investit donc de façon à augmenter sa productivité future et ses revenus. Se pose alors la question de la motivation parce qu'elle détermine l'efficacité des efforts consentis. L'investisseur doit consacrer une grande partie de son temps, comptant pour l'essentiel du coût, à l'accroissement de son capital. Cependant, le fait que le capital humain soit incorporé à l'individu l'incite à investir davantage puisqu'il se l'approprie lui-même ; Connaissant les droits de propriété dans les pays en voie de développement, l'appropriation représente en quelque sorte une protection naturelle contre les risques de spoliation. En revanche, ce caractère incessible contraint l'accès au crédit puisque le prêteur ne dispose d'aucun gage.

D'un point de vue un peu plus formel, on suppose que les individus vivent deux périodes et qu'ils sont dotés d'un stock de capital humain initial égal à H_0 et d'un stock d'actif financier A_0 . Les possibilités d'héritages intergénérationnels sont ignorées (i.e $A_2 = H_2 = 0$).

Le capital humain est rémunéré au taux w et le rendement des actifs financiers est égal à r .

On pose δ le taux de dépréciation du capital humain, s le temps de formation et $F(.)$ la fonction de production du capital humain.

Dans ces conditions, le programme de maximisation s'applique au revenu intertemporel défini par :

$$rA_0 + rw(1-s)H_0 + w[(1-\delta)H_0 + F(s)]$$

L'hypothèse de concurrence pure et parfaite implique qu'à l'optimum, le rendement marginal du temps consacré à la production du capital humain doit être égal au taux d'intérêt qui prévaut sur le marché financier : $\frac{\partial F}{\partial s} = rH_0$

L'application de cette condition suffit à définir ce qu'on appelle le niveau optimal d'investissement humain puisqu'on suppose que la production du capital humain se fait à rendements non croissants. Au total, la théorie aboutit au fait que les travailleurs les mieux éduqués sont les plus productifs, solliciteront une formation plus longue et donc seront les mieux payés étant donné que les individus sont rémunérés à leur productivité marginale et que celle-ci traduit le capital humain qu'ils incorporent.

Dans cette formulation, les stocks de capital humain et financiers sont nuls à l'issue des deux périodes. On peut cependant valoriser le stock résiduel en ajustant la condition d'équilibre par un terme correcteur qui tient compte de la finitude de la durée de vie. On définit alors le rendement interne ou le taux d'actualisation du capital humain comme étant

égal à $\rho = \frac{dF/ds}{H}(1-(1+r)^{-n})$ où n représente le nombre de périodes de vie. A l'optimum il doit être égal au coût marginal de financement des investissements humains.

L'étude d'une courbe de rendement de l'éducation où le salaire est fonction du niveau d'éducation atteint permet ainsi de déterminer le salaire auquel il est possible de prétendre en fonction du nombre d'années d'études effectuées. Les agents cherchent ainsi à optimiser cette courbe de rendement de l'éducation. La perspective de gains accroît la rentabilité de l'éducation et favorise l'augmentation de la demande d'éducation.

La théorie du capital humain propose ainsi une justification des écarts de revenus individuels. Ainsi, les plus aisés auront accès à des conditions de financement moins coûteuses, demanderont de ce fait plus de scolarisation et percevront donc des revenus plus élevés. Dans cette perspective, le système éducatif apparaît comme un lieu de reproduction des inégalités sociales. Une implication forte en termes de politique économique est que, pour réduire les inégalités dans la répartition des revenus, il faudrait commencer par réduire celles dans l'accès à l'éducation.

La théorie du capital humain permet également d'appréhender les variations du revenu le long du cycle de vie. A titre d'exemple, citons le modèle de demande d'éducation à la manière de Ben-Porath (1967) ou encore Blinder et Weiss (1976), qui analysent conjointement l'évolution des revenus et des investissements humains en relation avec l'âge. L'individu vit n périodes et prend une décision individuelle qui résulte de la résolution du programme de maximisation de son bien être au cours de son cycle de vie de sorte que :

x_i : Bien marchand pour la consommation

x_{e_i} : Bien marchand pour la production de capital humain

E_i : Stock de capital humain

$\phi(\cdot)$: Investissement en capital humain

d : Taux de dépréciation du capital humain en une période

t_{c_i}, t_{w_i} Et t_{e_i} représentent respectivement le temps consacré à la production domestique et aux activités rémunérées ainsi qu'à la production de capital humain

α : Taux de rémunération d'une unité de capital

v_i : Revenus non salariaux

r : Taux d'intérêt

En omettant le terme x_{e_i} , les conditions du premier ordre impliquent :

$$\left\{ \begin{array}{l} U.f_{x_i} = \lambda \cdot \frac{1}{(1+r)^i} \\ U.f_{t_i} = \lambda \cdot \frac{\alpha E}{(1+r)^i} \\ 0 = \lambda \cdot \left[\frac{\alpha E}{(1+r)^i} - \sum_{j=i+1}^n \frac{\alpha t_{w_j}}{(1+r)^j} \cdot \frac{\partial E_j}{\partial t_{e_i}} \right] \end{array} \right.$$

Les deux premières conditions permettent de montrer que la consommation et le temps consacré à la production domestique évoluent dans le sens contraire des revenus unitaires perçus sur le capital humain. Si le taux d'intérêt est nul, le revenu maximal est atteint lorsque le temps consacré aux activités domestiques est minimal.

La dernière condition montre que le temps consacré à l'accumulation du capital humain décroît avec l'âge. Ceci s'explique d'une part parce que le nombre de périodes restant à vivre diminue et d'autre part parce qu'à mesure que les investissements humains s'accroissent, le coût d'opportunité du temps croît également. Le taux de salaire doit donc décroître sur la dernière période de vie. En outre, le temps consacré aux activités salariées sera plus faible aux jeunes âges qu'il n'aurait été s'il n'y avait pas eu d'investissements humains. On peut donc distinguer trois périodes d'investissement au cours de l'existence :

- Une période de scolarisation pure qui doit se situer au début du cycle de vie. Pendant cette période, les individus pourraient consacrer une partie de leur temps aux tâches domestiques.
- Une seconde période où peuvent se mêler plusieurs activités : les activités productives, la formation et les activités domestiques. Toutefois, la progression des revenus du travail se ralentit puisque les investissements humains fléchissent.
- Enfin, on peut isoler une dernière période correspondant à l'arrêt des activités de formation. Le temps consacré aux activités domestiques croît régulièrement puisque c'est durant cette ultime phase de la vie active que le taux de salaire tend à diminuer.

2.1 Champs d'application de la théorie du capital humain

Le champ naturel d'application concerne les décisions de formation des agents : les économistes de l'éducation ont ainsi cherché à spécifier la demande d'éducation. Deux types d'évaluation de la théorie du capital humain sont généralement distingués. Le premier consiste à estimer le rendement de l'investissement en capital humain. Cette question revêt un intérêt évident dans la mesure où elle suscite un grand débat théorique et peut avoir un impact en terme de politique publique même si il ne s'agit que d'un test indirect mais qui repose quand même sur une hypothèse centrale à savoir que les investissements en capital humain sont productifs. Le deuxième type d'évaluation tente de vérifier certaines des prédictions directes de la théorie du capital humain. Nous n'entrons pas dans le détail de ces évaluations car la littérature empirique se fragmente dans maintes directions et dépasse le cadre de la thèse. Nous passons donc sous silence ces tests.¹¹

Psacharopoulos recense les résultats, publiés dans le monde, des estimations des taux de rendements de l'éducation à partir de la régression du logarithme du taux de salaire sur le nombre d'années de scolarisation. (Psacharopoulos, 1981, 1985, 1994, 2002). Dans la dernière revue, le rendement mincerien de l'éducation¹² y est recensé pour 83 pays. L'auteur montre que les taux de rendement de l'éducation sont généralement plus élevés dans les pays en développement (en Afrique subsaharienne, 11.7%, en Amérique Latine, 12%, en Asie 9.9%) que dans les pays industrialisés (OCDE, 7.5%). Cela s'expliquerait par la relative rareté du capital humain par rapport au capital physique dans les pays en développements. Au Bangladesh le taux n'est que de 7.1%¹³.

Psacharopoulos souligne également que les femmes ont en moyenne des rendements sensiblement plus élevés que ceux des hommes (9.8% contre 8.7%). Quant au Bangladesh, ces mêmes traits persistent : le taux de rendement de l'investissement en capital humain pour les femmes est de 13.2% contre 6.2% pour les hommes.

¹¹ Par exemple, J.Mincer (1994) met en évidence les implications du modèle de capital humain sur la répartition des revenus et des investissements le long du cycle de vie. Il montre alors sur des données américaines que les investissements humains déclinent antérieurement aux salaires observés. Bourguignon et Morrisson (1990), ont vérifié qu'une variable du type taux de scolarisation jouait négativement et significativement sur le coefficient de Gini, indicateur couramment utilisé pour évaluer l'inégalité dans la distribution des revenus d'un pays.

¹² Le coefficient affecté à la variable d'éducation dans la fonction de gains.

¹³ La revue de Psacharopoulos ne fournit aucune information sur le Bangladesh. Ce taux a été estimé par Asadullah (2005) suivant une approche identique.

D'une façon générale, même si l'estimation d'équations de salaire permet de trouver un rendement significatif pour l'éducation et permet ainsi la validation d'une des hypothèses centrales du modèle de capital humain à savoir que l'on observe une relation entre le niveau d'éducation et la rémunération du facteur travail, elle ne suffit pas à elle seule à valider le modèle du capital humain. Le succès de cette théorie ne doit pourtant pas occulter la réalité des nombreuses controverses qu'elle a suscitées et les réserves émises à son égard quant à sa pertinence théorique et empirique.

2.2 Examen critique de la théorie traditionnelle du capital humain et théories alternatives

Les critiques qui ont été adressées au modèle de base de capital humain sont de plusieurs sortes. Elles ont tout d'abord consisté en une remise en cause des hypothèses fondatrices de la théorie. Des théories dites alternatives sont ensuite apparues, cherchant à prolonger le champ d'analyse de la théorie traditionnelle ou encore à l'élargir. Après un réexamen des hypothèses fondatrices de la théorie, les théories apparaissant comme concurrentes sont brièvement présentées.

Nous avons retenu un certain nombre de caractéristiques inadaptées et qui ont donné lieu à des extensions du modèle de base :

- Le modèle simplifié ne tient pas compte de la richesse initiale. Autrement dit la demande d'éducation et plus généralement de capital humain n'est pas affectée par le niveau initial d'actifs financiers : $\frac{\partial U}{\partial A_0} = 0$. Cette propriété a souvent été contournée par

des hypothèses d'imperfection sur le marché de crédit. Graham (1981) a démontré que cette caractéristique était remise en cause dans le cas où le théorème de séparation n'était pas vérifié¹⁴. Par exemple, si on suppose que les individus vivent toujours deux périodes mais qu'ils maximisent leur utilité et non plus leur revenu et que leur utilité dépend de l'arbitrage travail-loisir, alors on peut montrer que l'investissement optimal dépend de la richesse initiale. Si en plus on fait l'hypothèse que la fonction d'utilité est séparable entre

¹⁴ Le théorème de séparation repose sur le fait que les choix d'investissements et les décisions de consommation peuvent être décomposés en deux étapes : (1) les individus commencent par choisir leurs actifs de façon à maximiser leur richesse intertemporelle, puis (2) ils répartissent leur revenu afin de financer le profil de consommation qu'ils préfèrent.

la consommation et les loisirs, alors l'auteur montre que les investissements humains sont négativement reliés au niveau de richesse.¹⁵

- Mingat et Eicher (1982) ont tenté de combler un deuxième type de lacune. Ils ont en effet essayé d'intégrer la notion de risque pour pallier au choix arbitraire des différentiels d'opportunité. L'étudiant compare alors le rendement anticipé du diplôme pondéré par le risque de ne pas l'obtenir. Le fait que l'on constate des différences systématiques dans l'appréhension du risque en fonction des conditions sociales, permet alors d'expliquer pourquoi des individus ayant des niveaux de compétences équivalents poursuivent des études plus ou moins longues et plus ou moins difficiles.
- La décision et le coût des investissements humains n'incombent pas souvent au bénéficiaire. C'est par exemple le cas pour les investissements que les parents consentent pour leurs enfants. Dès lors, le niveau d'investissement optimal est susceptible de dépendre des préférences des parents et éventuellement de leurs revenus, contrairement aux prédictions du modèle standard. C'est précisément la question qui a intéressé Behrman, Pollack et Taubman (1982) dans un modèle où les parents décident simultanément des investissements en chacun de leurs enfants. Ils maximisent l'utilité que leur procure leur propre consommation, d'une part, et une fonction de bien être parental qui dépend des revenus espérés de leurs descendants, d'autre part. Les enfants sont dotés d'aptitudes individuelles distinctes et les parents se caractérisent par un certain niveau d'aversion pour l'inégalité et l'altruisme. Si on ignore les conditions d'héritage, la résolution conduit à maximiser indépendamment les revenus espérés de chacun des enfants, puis à ajuster les différentiels en fonction de l'aversion pour l'inégalité par des transferts. Par contre, si on impose que la somme des transferts soit positive ou qu'il n'y ait pas de transfert négatif, alors on montre que le niveau éducatif optimal dépend du revenu des parents, de la taille de la famille, de l'aversion pour l'inégalité et éventuellement de l'altruisme des parents. Les auteurs montrent également, que sous certaines conditions, le modèle standard peut être perçu comme un cas particulier de leur propre modèle.

¹⁵Heckman (1976) avait déjà tenu compte de l'arbitrage travail-loisir dans un modèle avec capital humain mais sans pour autant obtenir un tel résultat. Graham (1981) démontre que cela tient à une hypothèse sur la productivité du capital humain : ce dernier est supposé accroître dans les mêmes proportions l'efficacité du loisir et celle du travail. Sous cette condition, l'arbitrage travail loisir est indépendant de l'investissement en capital humain. La richesse initiale peut bien influencer la répartition du temps, elle n'aura aucun impact sur le choix d'investissement

- Une autre difficulté provient de la définition de la notion même de capital humain. En effet, le capital humain englobe des savoirs très différents qui vont des premières connaissances transmises par la famille et l'instruction reçue par l'école à un enseignement scolaire plus spécialisé et une formation perpétuée durant la vie active, soit sous la forme d'un enseignement professionnel, soit sous la forme d'un apprentissage par la pratique d'un métier. Il devient alors réducteur d'assimiler dans une seule et même variable des savoirs acquis dans des situations aussi riches et diverses. Becker (1964), a pourtant précisé qu'il fallait ajouter aux formes mesurables du savoir, des sources plus diffuses et moins évidentes à prendre en compte. Il a donc montré que la connaissance des usages propres à une certaine catégorie sociale, de réseaux de relations ou encore des informations privées sur le fonctionnement du système économique et politique, doivent être également considérés comme du capital humain (Bourdieu 1980, J.Ballet 2001)
- Enfin l'obligation de choisir arbitrairement une loi d'accumulation pour le capital humain acquis au cours de la période d'activité professionnelle, dans le modèle de gains tel que décrit par Mincer, est quelque peu contraignante. Lévy-Garboua (1994), Jovanovic et Nyarko (1994) ont tenté de contourner cette contrainte en explicitant la nature des processus d'accumulation qui se produisent au sein de la firme. Par exemple, Lévy-Garboua (1994) représente la structure des savoirs dans l'entreprise sous forme pyramidale qui représente la dispersion initiale de savoir dans l'entreprise. Les nouveaux entrants sont situés à la base de la pyramide et détiennent un niveau de savoir équivalent à h_0 , supposé homogène. Au sommet de la pyramide, figurent les plus anciens qui ont acquis le niveau maximum de savoir équivalent à H . Les nouveaux entrants apprennent en regardant les plus anciens travailler. L'accumulation du savoir est alors définie proportionnellement au différentiel de compétence de l'enseignant et l'enseigné. Les savoirs ont alors tendance à s'homogénéiser et il devient de plus en plus difficile d'en acquérir de nouveaux.

A partir de ces critiques, des analyses se sont efforcées de trouver de nouvelles pistes de recherche concernant l'étude du capital humain. Ces pistes ont donné lieu à plusieurs théories que la littérature présente comme concurrentes ou rivales de la théorie traditionnelle.

Toutefois il existe également un ensemble de travaux qui s'est attaché à expliquer les mêmes faits stylisés à l'aide de théories alternatives. Nous présentons dans ce qui suit les plus importantes d'entre elles et qui concernent l'éducation.

La théorie du filtre ou du signal

L'hypothèse du filtre ou encore appelée « l'effet parchemin » stipule que le niveau d'éducation ne serait qu'un simple indicateur de la productivité individuelle, contrairement à l'hypothèse traditionnelle qui fait de ce niveau de formation une mesure fiable. Ainsi donc, Arrow (1973) et Spence (1973) supposent qu'en situation d'information imparfaite sur les aptitudes individuelles, l'éducation apparaît comme un signal donné aux employeurs permettant de sélectionner les meilleurs candidats. Les auteurs supposent en outre, que les personnes les plus « aptes », connaissent les modalités de recrutement, font face à des coûts plus faibles puisque les probabilités d'échecs sont moindres et profitent de ce fait d'un service d'éducation plus facile. Dans ce cadre, la relation observée entre salaire et niveau d'éducation n'est pas remise en cause c'est simplement le lien de causalité qui l'est. A vrai dire, Mincer (1979) conclut que la théorie du signal peut être considérée comme un complément à la théorie du capital humain plutôt qu'une théorie rivale. En effet, dans les deux cas on admet que les individus les plus aptes poursuivent des études plus longues et plus difficiles¹⁶, les agents investissent dans l'éducation de manière à égaliser les coûts et les bénéfices escomptés, les employeurs choisissent les candidats en fonction de leurs caractéristiques observées et leurs offrent des rémunérations équivalentes pour un même ensemble de caractéristiques. Toutefois, dans la version « stricte » de la théorie du signal l'hypothèse que l'école est susceptible d'accroître les compétences est rejetée contrairement à la théorie du capital humain où elle apparaît indispensable.

La théorie de l'hétérogénéité du marché de travail

Ce terme d'hétérogénéité fait référence d'une part, à la notion de segmentation des marchés et, d'autre part, à l'existence de marchés internes. Cette théorie repose sur l'idée que les marchés sont cloisonnés et imperméables les uns aux autres. Le marché (ou segment) primaire, offre des emplois stables et bien rémunérés alors que le marché secondaire possède

¹⁶ Cette hypothèse est centrale pour la théorie du filtre mais seulement compatible avec la théorie du capital humain.

des emplois peu qualifiés, mal payés et sans perspective de carrière. Dans ce cadre, l'éducation n'apparaît plus comme le seul signal d'une meilleure productivité ni des gains puisqu'elle agit différemment selon les segments considérés. Ce sont plutôt l'expérience et l'ancienneté qui représentent les indicateurs de productivités. La formation initiale intervient en ce qu'elle détermine le point d'entrée sur le marché du travail. Le principe de l'analyse traditionnelle éducation-productivité-gains n'est pas fondamentalement remis en question puisque ce serait plutôt une éducation sous une formation spécifique acquise sur le milieu de travail qui jouerait le plus.

La théorie des attitudes ou les théories radicales

Selon la théorie des attitudes, l'éducation prépare à la division du travail en même temps qu'elle installe l'acceptation du travail. La formation vise à créer des attitudes conformistes et soumises. Le système éducatif est dominé par le capital. La mission de l'école est double. D'une part, elle forme le prolétariat à l'appareil productif. D'autre part, elle réserve à une élite les enseignements nécessaires aux tâches d'encadrement et de création. Encore une fois les inspirateurs de cette doctrine (Gintis 1971, Bowles et Gintis 1975) ne remettent pas en cause le lien entre éducation et productivité mais rejettent le principe de l'individualisme méthodologique auquel adhère, du moins en partie, la théorie du capital humain en indiquant que les opportunités individuelles sont susceptibles de varier en fonction des conditions socioéconomiques de chacun. En revanche, elle rejette fondamentalement l'organisation sociale sous-jacente.

La théorie du salaire d'efficience et la théorie de l'agence

Elles sont fondées sur l'intuition selon laquelle les employeurs peuvent avoir intérêt à verser des salaires relativement élevés afin d'augmenter la productivité individuelle qu'ils contrôlent imparfaitement. Rémunérer mieux qu'ailleurs permet aux entreprises de réduire le taux de départ donc les rotations d'employés et les coûts qui lui sont associés et de minimiser la nonchalance ; ceci grâce une incitation au gain par le versement d'une compensation salariale. Dans les conditions de concurrence, la valeur actualisée de la productivité marginale du travailleur est égale aux rémunérations perçues au cours de sa période d'activité. Dans cette perspective, la productivité est, en partie, déterminée par les salaires et la relation qui les lie dépend des conditions d'activité et de l'appartenance à une entreprise particulière. Les

hypothèses fondamentales de la théorie traditionnelle sont donc contredites. D'une part, le sens de la causalité n'est plus le même que dans la conception traditionnelle. Ici, ce sont les gains plus élevés qui induisent des productivités plus élevées par réduction de la paresse. D'autre part, l'éducation-formation apparaît plus comme le seul déterminant des gains : ce sont les plans d'incitations salariales qui jouent également un rôle important. Enfin, un même niveau d'étude, en quantité et en qualité, entre deux travailleurs ne procure plus nécessairement une même rémunération.

Ainsi les prolongements de la théorie du capital humain et les critiques qui lui ont été adressées ont concerné seulement les aspects éducatifs. Nous allons montrer, dans ce qui se suit, comment on a considéré la santé.

Section 3 : Les déterminants de la santé : cadre d'analyse théorique

3.1 Application de la théorie du capital humain à la santé

Est-ce que les investissements sanitaires sont comparables aux autres investissements humains ? Peut-on accumuler de la santé ? Le concept de capital humain peut-il s'appliquer à la santé ? Toutes ces interrogations constituent des questionnements ouverts auxquels il n'est pas souvent évident de répondre.

3.1.1 Similitudes et différences

L'accumulation d'un bien est possible si et seulement si ce bien (1) détient un caractère durable et (2) si la possession de plusieurs unités de ce même bien est possible et est non équivalente à la possession d'une seule unité. On dit dans ce dernier cas qu'il est divisible.

Les dépenses de soins préventives (vaccins, etc.) et curatives permettent de réduire les risques de morbidités et de rétablir l'état de santé de l'individu suite à une affection par exemple. Elles contribuent ainsi à améliorer durablement l'état de santé. Dans ce cadre, on peut dire que les dépenses de santé permettent de maintenir ou d'accroître un capital. On parlera alors de « capital santé »

Les questions posées plus haut ont été, tout ou en partie, abordées par S.J Mushkin (1962) qui a contribué à mettre en évidence les complémentarités et les différences entre les investissements éducatifs et les investissements sanitaires.

Les points communs et les complémentarités

- Les deux types d'investissements sont joints et incorporés à l'individu. Le rendement des investissements en éducation comme en santé revient en partie à l'individu et profiterait en partie à l'ensemble des individus. Tel est le cas par exemple de la consommation de services préventifs et curatifs de certaines maladies contagieuses.
- Les services de santé et d'éducation peuvent être considérés similaires puisqu'ils peuvent être tous les deux perçus en tant qu'investissements et biens de consommation. La séparation entre les deux est difficile. En tant que biens de consommation, l'éducation et la santé représentent des déterminants importants du bien être, entre autres parce qu'ils conditionnent la satisfaction qui est retirée des autres biens.
- Les deux types d'investissements sont susceptibles d'affecter la productivité du travail et de générer des effets externes. Ce qui explique pourquoi, pour la santé comme pour l'éducation, deux sources de financement, publique et privées, coexistent.
- L'éducation d'un enfant sera plus ou moins rentable selon ses capacités physiques et mentales. Un enfant malade sera incapable d'intégrer l'école et d'apprendre. Les pertes qui en résultent en terme de nombre de jours de scolarisation perdus à cause de la maladie réduisent l'efficacité de tout investissement en éducation. A l'inverse, la hausse de l'espérance de vie qui résulte d'un meilleur état de santé réduirait le taux de dépréciation de l'investissement en éducation et accroîtrait sa rentabilité. De même, un programme sanitaire sera d'autant plus efficace que le niveau d'éducation et de connaissances en matières de santé et d'hygiène de la population est élevé. C'est sur l'éducation que repose la formation du personnel de santé responsable de fournir le service de soin. Ainsi le rendement de l'un dépend de l'investissement consenti dans l'autre.

Les différences

- Les investissements sanitaires affectent simultanément la qualité et la quantité de la force de travail contrairement à l'investissement éducatif qui n'influence que la qualité du travail.
- La mesure de l'état de santé est complexe et l'évaluation et la mesure des gains générés par les investissements sanitaires est encore plus difficile que dans le cas des investissements éducatifs. Les taux de rendement de ces investissements sont moins bien connus. Il s'agit là d'un argument qui justifie la construction d'un modèle spécifique pour étudier la demande de santé.
- L'éducation est un processus créatif, son action est de développer, créer et accroître le stock de connaissances. L'objet des investissements en santé est de préserver et entretenir le capital santé. Il s'agit dans ce cas de sauvegarder plutôt que d'inventer, de combattre « les forces naturelles de la sélection biologique »

Ainsi même si on a pu établir quelques similitudes entre les deux types d'investissements, les quelques différences énumérées sont capitales et offrent une première approche de l'hétérogénéité du capital humain. La construction d'un modèle spécifique et propre à la demande de santé est ainsi justifiée.

3.2 Le modèle de Grossman

« If increases in the stock of health simply increased wage rates, my undertaking would not have been necessary, for one could simply have applied Becker's and Ben-Porath's models to study the decision to invest in health. I argued, however, that health capital differs from other forms of human capital. In particular, I argued that a person's stock of knowledge affects his market and non market productivity, while his stock of health determines the total amount of time he can spend producing money earnings and commodities ».

C'est ainsi que justifie M.Grossman (1999) la construction d'un modèle de demande de santé spécifique, dans le cadre de la théorie du capital humain. Sa première formalisation remonte à un article de 1972 du « *Journal of Political Economy* »

Chaque individu hérite d'un stock de santé noté H_0 qui se déprécie à un taux exogène δ_t , croissant avec l'âge : $H_{t+1} - H_t = I_t - \delta_t H_t$ et où I_t représente l'investissement brut.

L'état de bonne santé produit une satisfaction et figure donc dans la fonction d'utilité avec les autres biens de consommation et le loisir. Face à une double contrainte budgétaire et temporelle, l'agent maximise son utilité intertemporelle à partir du programme suivant :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max } U = \sum_{t=0,1,\dots,n} \beta(h_t, Z_t) \\ I_t = I(M_t, TH_t, E) \\ Z_t = Z(X_t, T_t, E) \\ G_t = \phi_t \cdot H_t \\ TL_t = \Omega - \phi_t H_t \\ \sum_{t=0}^n \frac{P_m \cdot M_t + P_x X_t + w_t (TL_t + TH_t + T_t)}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{w_t \Omega}{(1+r)^t} + A_0 \\ TW_t + TH_t + T_t + TL_t = \Omega \end{array} \right.$$

X : Inputs de consommation valorisés au prix P_x

I : Fonction d'investissement en santé

T : Temps consacré aux loisirs

E : Niveau d'éducation

Z_t : Biens de consommation

H : Capital santé

G : Nombre de jours en bonne santé

M : Inputs médicaux valorisés au prix P_m

TH : Temps consacré aux soins

TL : Temps perdu à cause de maladie

Ω : Temps total disponible

A_0 : Richesse initiale

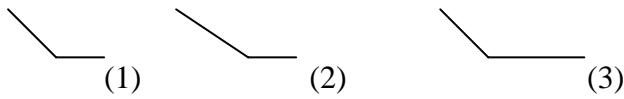
W : Taux de salaire

r : Taux d'intérêt

β : Taux de préférence pour le présent

A l'équilibre, le coût marginal de l'investissement en santé est égal à son bénéfice marginal. Ce dernier se compose d'un terme lié à l'accroissement du revenu (1) et d'un terme lié au gain d'utilité (2) tel que :

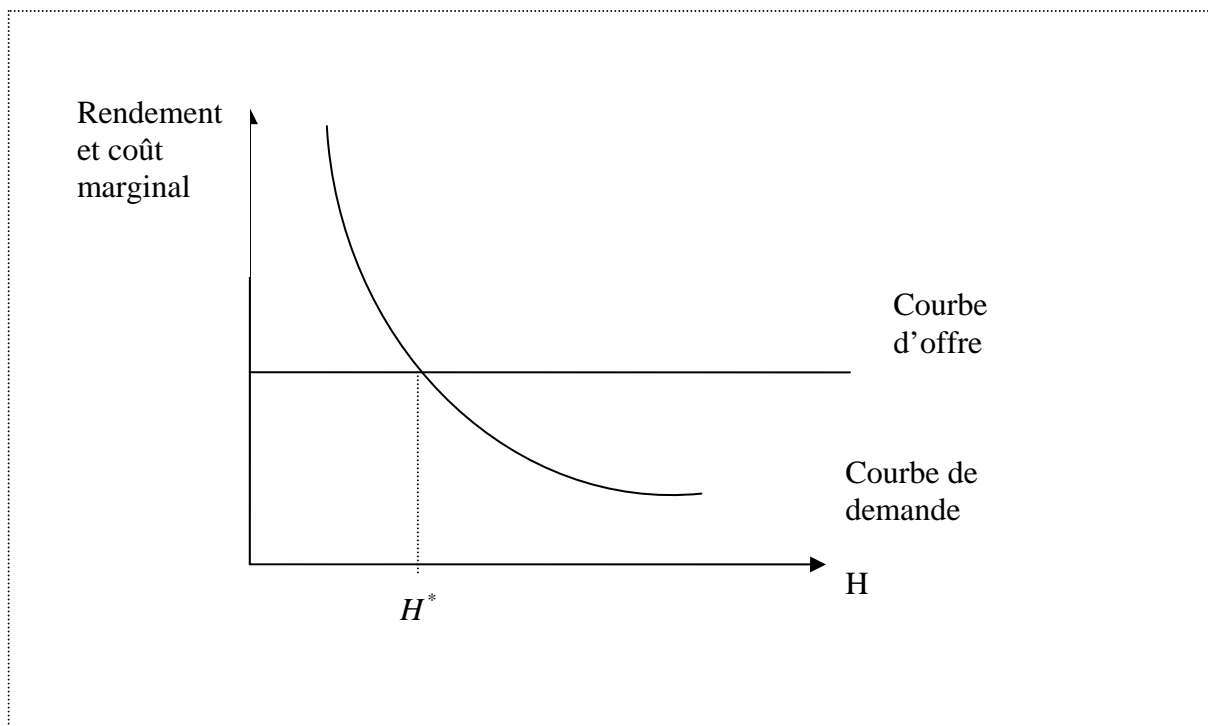
$$w_t \cdot \frac{\partial h}{\partial H_t} + \frac{1}{\lambda} \cdot \frac{\partial U}{\partial H_t} \cdot (1+r)^t = \pi_{t-1} \cdot \left(r - \frac{\pi_t - \pi_{t-1}}{\pi_{t-1}} + \delta \right) \quad (4)$$



où π_t , représente le coût marginal de l'investissement en santé consenti en t et λ l'utilité marginale du revenu.

$$\pi_t = \frac{w_t}{\partial I / \partial TH_t} = \frac{Pm_t}{\partial I / \partial M_t}$$

L'intersection de la courbe de demande représentée par $[(1) + (2) / \pi_{t-1}]$ et la courbe d'offre représentée par (3) nous donne alors le point d'équilibre c'est-à-dire la quantité optimale H^* comme le montre le graphique ci-dessus :



La courbe d'offre est infiniment élastique parce que le coût marginal de l'investissement est indépendant du capital santé H . La courbe de demande décroissante est justifiée par la période de bonne santé est forcément borné.

Dans le modèle d'investissement pur, l'utilité marginale du nombre de jours de bonne santé (ou la désutilité du nombre de jours de la maladie) est nulle. Le terme (2) de l'équation (4) s'annule. Dans ce cas, le stock optimal de santé est donné par l'équation :

$$\frac{w_t}{\pi_{t-1}} \frac{\partial G}{\partial H} = \left(r - \frac{\pi_t - \pi_{t-1}}{\pi_{t-1}} + \delta \right) \quad (5)$$

Si on suppose que le taux de dépréciation croît avec l'âge en raison de la détérioration des capacités physiques et intellectuelles de l'individu, l'équation (5) sera réduite à $r + \delta$. La courbe d'offre se décalera alors vers le haut et le capital santé d'équilibre diminuera. L'auteur montre également que si l'élasticité de la courbe de demande est inférieure à l'unité, l'investissement brut en santé s'accroît. Ainsi, les personnes âgées peuvent être incitées à investir davantage dans leur santé pour compenser la dépréciation de leur capital. Ce résultat introduit une différence fondamentale avec les autres investissements humains. Les investissements en éducation et en santé répondent donc à des incitations différentes qui conduisent à des décisions distinctes.

L'auteur parvient également à mettre en évidence deux résultats intéressants :

- L'efficacité productive du temps de l'individu peut être augmentée par la hausse de l'éducation. Ce qui aura pour conséquence de réduire le coût marginal de la production de santé et d'augmenter la productivité domestique. Dans cette perspective, Grossman montre que si l'élasticité de la courbe de demande est inférieure à un, les personnes les plus éduquées demanderont plus de santé mais moins de soins. En effet, l'auteur montre à partir de l'étude de la variation de la fonction d'investissement I par rapport à l'indice de capital humain E , que $\widehat{M} = \widehat{TH} = r_H (\varepsilon - 1)$, où \widehat{M} , \widehat{TH} et r_H représentent respectivement la variation en inputs médicaux, en temps consacrés aux soins et en investissement dans la production de la santé suite à la variation d'une unité du capital humain éducation. Ce qui implique que les personnes les plus éduquées auraient une incitation pour compenser une partie de l'amélioration de leur santé provoquée par

l'augmentation de l'éducation en réduisant leurs consommations de services médicaux (soins).

- La hausse des salaires aura deux répercussions différentes sur l'efficacité marginale du capital santé : d'une part la valeur du temps de bonne santé s'accroît et d'autre part le coût marginal de l'investissement augmente avec le coût d'opportunité du temps. Dès lors, on peut montrer qu'on obtient un accroissement de la demande de santé. Pour un niveau donné de santé, il devient plus rentable de substituer des consommations médicales à son propre temps. Toutefois, si le temps représente l'ensemble du coût de l'investissement en santé, alors les variations de salaires affectent symétriquement le bénéfice et le coût marginal. Le stock optimal de santé reste inchangé

Plus tard, quelques travaux ont cherché à prolonger le modèle de référence de Grossman. Phelps (1973,1977) a par exemple tenté d'introduire la notion d'incertitude sur la dépréciation de l'état de santé, Cropper (1977) a introduit explicitement dans sa formalisation la nature aléatoire de la morbidité et de la durée de vie. Dans son modèle, les individus désirent augmenter leur stock de santé de manière à réduire la probabilité de tomber malade parce que l'utilité est nulle pendant les périodes morbides. Selden (1993) a réduit le modèle original à deux périodes et a inclut un terme aléatoire additif à l'équation d'accumulation. Dans ce cas, c'est le niveau de capital santé de la seconde période qui est aléatoire et non son rendement. L'auteur montre alors que l'investissement sanitaire optimal est négativement lié à la richesse initiale : toutes choses étant égales par ailleurs, il est plus risqué pour les pauvres de ne pas investir dans leur santé.

Cependant, même si ces auteurs ont tenté d'approfondir et d'enrichir le modèle original de Grossman, aucuns d'entre eux n'a soulevé le problème principal du modèle de référence. En effet, Grossman stipule que la durée de vie est endogène c'est-à-dire que l'individu décède lorsque son capital santé est inférieur à un certain seuil H_{\min} , mais il n'inclut pas explicitement la condition terminale correspondante. Par conséquent, il n'est pas évident que les variables optimales satisfassent cette condition. Par ailleurs, l'auteur impose, a posteriori, une condition sur l'évolution du taux de dépréciation et déduit les conséquences dynamiques de celle-ci à partir d'une analyse de statique comparative. Encore une fois rien ne garantit que les caractéristiques dynamiques de δ n'affectent pas celles des variables

d'équilibres. Ces critiques incitent donc à reconsidérer la résolution du modèle original pour apporter une solution à ses problèmes soulevés.

Ehrlich et Chuma (1990) et Ried (1998) ont tenté, chacun de son côté, de proposer une solution à cette critique. Les premiers appliquent une analyse en temps continu et en dynamique comparative en introduisant les actifs financiers, en stipulant que la production de santé se fait à rendements décroissants et en négligeant l'effet de l'investissement sanitaire sur le bien être. Leurs résultats diffèrent de ceux Grossman, puisque l'accroissement de l'éducation et du taux de salaire impliquent également une augmentation conjointe de la demande de santé et de la demande de soins. En outre, le stock initial, financier et sanitaire, affecte positivement la demande de santé et de soins.

Ried (1998) utilise des techniques de contrôle optimal en temps discret pour inférer des résultats de dynamique comparative. Malheureusement ses résultats sont ambigus, sauf pour le modèle d'investissement pur où l'auteur démontre que même en tenant compte explicitement des effets sur l'espérance de vie, le stock initial, financier et sanitaire, n'a en fait pas d'impact sur la demande de santé dans le modèle non modifié.

Grossman (1999) reconnaît l'objection qui lui a été faite et propose une preuve à l'existence d'une solution à la critique qui a été adressée à son modèle. Si la durée de vie est supposée endogène, et si celle-ci augmente d'une période, alors on ne change les valeurs optimales qu'aux dernières dates et le stock optimal de santé dans la période t ne dépend que des investissements passés. Dans ce cadre, si on suppose que le taux de dépréciation est croissant avec l'âge, l'existence d'une durée de vie finie est garantie et sa détermination ne change en rien les décisions d'allocation le long du cycle de vie. L'auteur démontre donc que la condition terminale n'est pas nécessaire parce qu'elle n'a d'impact que sur la date de décès et pas sur le profil de l'investissement. Le problème est ainsi partiellement résolu puisque le fait que l'on ne tienne pas compte explicitement, dans la résolution de la dynamique exogène, du taux de dépréciation n'est pas adressé et le problème reste posé.

Finalement, on retiendra que les quelques développements proposés n'ont pas réussi à fournir des formulations pertinentes de modèles qui endogénéisent la durée de vie. Ce qui démontre quelque part la difficulté de dépasser le cadre théorique de Grossman.

Le modèle de référence lui-même est sujet à des critiques qui ne sont toujours pas entièrement dépassées. Comme nous l'avons mentionné précédemment, la construction même du modèle a été critiquée. L'hypothèse initiale de rendements constants de la fonction de production du capital santé interdit toute solution « intérieure » au modèle, ce qui nous empêche donc de l'analyser à partir des conditions de premier ordre. Ainsi supposer que le coût d'investissement marginal et le rendement de la fonction de production sont constants conduit inévitablement à des solutions qui ne permettent que deux valeurs pour le taux d'investissement optimal dans la santé, zéro ou l'infini. Grossman (1998, p : 509), lui-même prend acte de cette critique et admet : « il y a de bonnes raisons de supposer que le coût marginal d'investissement dans la santé n'est pas constant ». Comme nous l'avons également signalé plus haut, Ried (1998) conteste la cohérence et la structure du modèle de demande de santé et conteste même la forme de la fonction objectif maximisée. Toutes ces critiques et ces divergences suggèrent quelle peut être la dimension des problèmes et des débats concernant la structure adéquate du modèle de demande de santé. De plus, les théories rivales décrites dans la section précédente ne s'appliquent vraiment qu'à l'éducation et ne peuvent par conséquent pas représenter la demande de santé. Le recours à d'autres modèles pour étudier les déterminants de la santé s'impose alors.

Le cadre intertemporel a été peu à peu délaissé pour ne considérer que les caractéristiques structurelles des systèmes de santé. Les travaux récents en micro économie de la santé se sont plutôt intéressés à l'étude du rôle et des mécanismes d'assurance, en particulier au travers des phénomènes de sélection adverse, de risque moral et d'asymétrie d'information, ainsi qu'à l'étude du rôle du couple patient- médecin dans la formation de la demande de soins.

3.3 L'approche des sciences sociales et médicales

Durant les deux dernières décennies, on a assisté au développement de deux approches qui étudient les déterminants de la santé. La première approche est celle des sciences sociales qui intègre également une approche médicale et a été développée par Mosley et Chen (1984). La deuxième approche, économique, est représentée par le modèle microéconomique de base de la famille (Becker 1981 ; Singh, Squire et Strauss 1986).

Il existe plusieurs modèles explicatifs de la mortalité, parmi lesquels, ceux de Meegama (1980), de Garenne et Vimard (1984) ou encore de Palloni (1985). Ils s'attachent

généralement à expliquer la mortalité dans un cadre de cohérence où des variables épidémiologiques, socioéconomiques, environnementales et parfois même politiques interagissent. La formulation proposée par Mosley et Chen (1984), qui sera considéré ici, reste cependant la plus largement citée.

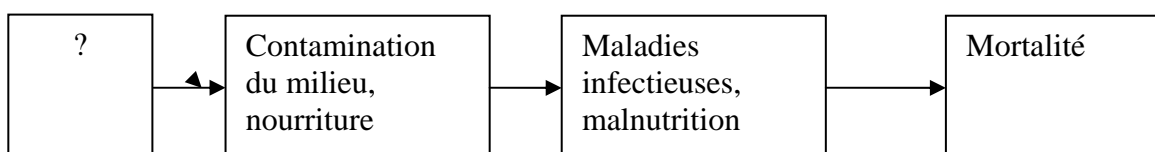
Mosley et Chen (1984) identifient cinq catégories de déterminants intermédiaires de l'état de santé et de survie de l'enfant. Ce modèle a également été appelé modèle des déterminants proximaux. Les auteurs constatent que l'explication du phénomène de la mortalité infantile proposée par les sciences sociales et médicales présentait certaines lacunes. En effet, d'un côté, les sciences sociales se contentaient de déterminer le rapport qui existe entre les variables socioéconomiques et la mortalité d'une population, laissant toutefois largement inexpliqué, comme dans une sorte de boîte noire, les mécanismes qui décrivent ces rapports. D'un autre côté, les sciences médicales se concentrent sur les variables biologiques et alimentaires qui sont susceptibles de provoquer la maladie et même la mort chez l'enfant, tout en ignorant les déterminants socio-économiques à partir desquels tout le processus se développe. Une nouvelle approche analytique qui regroupe simultanément les méthodologies des sciences sociales et médicales, apparaît alors impérieuse.

Figure 1.3 : Modèles conceptuels d'approche des sciences sociales et médicales explicatifs de la mortalité

Approche des Sciences Sociales (Démographie)



Approche des Sciences médicales (Médecine, épidémiologie, nutrition)



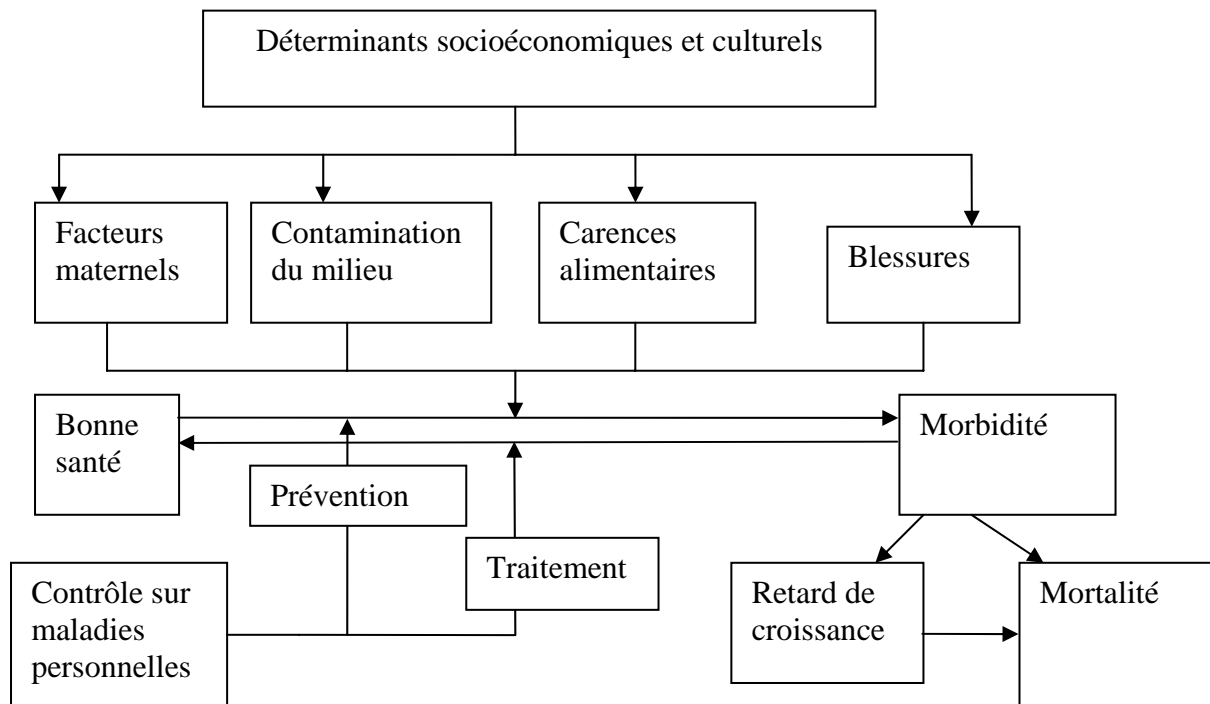
Source : AKOTO, 1995

L'idée de base du modèle de Mosley et Chen (1984), qui constitue également son originalité, part de la thèse selon laquelle la maladie n'est pas la cause immédiate de la mort de l'enfant, mais elle est simplement la conséquence de nombreux mécanismes qui dérivent de plusieurs variables intermédiaires. Le décès apparaît alors comme la dernière étape d'un processus et/ou d'un système qui incorpore des variables appelées proximales, qui ont une influence directe sur la mortalité de l'enfant, interagissent et sont elles même influencés par des déterminants sociaux, économiques et politiques ; et non comme le seul effet de l'aggravation d'une maladie. Le point crucial du modèle consiste alors dans l'identification et la définition de ces variables proximales réparties selon ces auteurs en cinq catégories :

1. Facteurs liés à la fécondité de la mère (Age, intervalle de naissances, etc.).
2. Contamination de l'environnement de l'enfant par des agents infectieux (contamination de l'air, des doigts, de la peau, de l'eau, du sol, piqûres d'insectes, etc.).
3. Déficiences nutritionnelles (consommation de calories, protéines, vitamines, minéraux, etc.)
4. Blessures (accidentelles ou fortuites, volontaires ou intentionnelles).
5. Variables de contrôle sur les maladies personnelles (mesures préventives personnelles : immunisation, soin prénatal ; traitements curatifs)

La figure 1.4 ci-dessous montre les interactions entre ces cinq groupes sur la dynamique de la santé d'une population.

Figure 1.4 : Diagramme de flux des déterminants socioéconomiques



Source : Mosley et Chen, 1984

Les quatre premiers facteurs sont responsables du passage d'un bon état de santé à un état de morbidité. En ce qui concerne la catégorie « contrôle sur les maladies personnelles », les auteurs décrivent une double relation : la première à travers la réalisation des mesures de prévention personnelles et la seconde, est responsable du passage d'un état de maladie à un état de bonne santé grâce à un processus curatif efficace. Si ce processus échoue, alors se déclenche irrévocablement la maladie entraînant des retards de croissance, et conduisant, dans la pire des hypothèses à la mort de l'enfant.

Les mécanismes d'interaction des variables proximales se développent à travers des synergies réelles à double sens, comme par exemple en cas de malnutrition et d'infections. Si d'un côté, la variable intermédiaire concernant la disponibilité d'aliments dépend aussi des facteurs physiologiques relatifs à l'absorption, à l'appétit et au métabolisme de l'enfant, de

l'autre côté, les infections qui altèrent l'appétit en provoquant une mauvaise nutrition, affaiblissant l'organisme et amorcent un cercle vicieux pathologique.

Si le modèle a l'incontestable mérite de définir des facteurs qui déterminent des rapports causaux, et d'identifier les mécanismes d'interaction entre les facteurs conduisant à la mortalité de l'enfant, il tend néanmoins à surestimer la mortalité infantile en omettant l'analyse de la mortalité néonatale et post néonatale. En outre, certaines relations et mécanismes d'actions de certaines variables proximales qui interagissent avec les différentes variables socioéconomiques, comme par exemple les facteurs de contrôle sur les maladies personnelles et l'appétit, le métabolisme et l'absorption des aliments, sont encore inexplorés et restent encore largement inexpliqués. Cette représentation permet, cependant, d'introduire une distinction explicite entre morbidité et mortalité et de désigner la place exacte de l'analyse économique dans l'étude de la demande de santé.

Enfin, l'application de cette approche, parce qu'elle est relativement complexe et parce qu'elle comprend un ensemble de facteurs assez larges (sociales et médicales), nous paraît difficilement appréhendable et nécessite la collecte de bases de données spécifiques, qui comprennent les variables qui rendent compte de l'ensemble des facteurs mis en jeu par cette conception et dont certaines sont d'ailleurs difficiles à mesurer. Les auteurs eux même admettent qu'il n'est pas possible d'adapter leur approche à un modèle aisément quantifiable. Une approche plus transparente et plus simplificatrice est donc nécessaire même si le cadre théorique de Mosley et Chen (1984) demeure pertinent quant à la suggestion des variables de contrôle.

3.4 Le modèle microéconomique de la famille

Les fondements théoriques sous-jacents à la modélisation de la santé de l'enfant ont été décrits par Behrman et Deolalikar (1989), Horton (1989) et Thomas, Lavy et Strauss (1996) en intégrant la fonction de production de la santé dans le modèle de ménage standard dans la lignée de Becker (1981).

L'économie de la famille se développe dans les années 60 comme simple transposition de la théorie néoclassique standard à l'étude de la famille et des décisions au sein de la famille. Dans l'approche néoclassique traditionnelle, l'activité de production est associée à la

firme alors que la consommation reste une activité spécifique au ménage. Cette distinction va devenir moins nette dans les années 60 avec la *New Home Economics* (Leibenstein 1954, Becker 1960). Ainsi Becker (1965, 1974, 1981) transpose le concept de fonction de production issu de la théorie standard du producteur à l'étude des décisions familiales. Les ménages sont ainsi dotés d'une fonction de production décrivant les possibilités de produire des biens qui sont acquis hors marché et peuvent être assimilés à des activités (préparation des repas, fécondité, éducation, santé, etc.) Ces activités sont produites au sein du ménage à partir d'inputs qui sont achetés sur le marché et du temps dont disposent les membres du ménage pour produire le bien domestique. Dans cette perspective, la famille n'est plus perçue comme une boîte noire mais comme une entité économique en tant que centre d'activités de production et de consommation où le temps joue un rôle important sur le comportement du ménage. La théorie de la production au sein du ménage demeure un outil d'analyse de grande importance dans l'analyse économique de la famille.

Le modèle traditionnel de la famille repose sur l'hypothèse de préférence commune et considère le ménage comme un décideur unique qui maximise une fonction d'utilité quasi-concave dont les arguments sont la consommation de biens et services c , le loisir l , et l'état de santé H de chaque membre du ménage.

Typiquement, on considère un ménage qui retire une utilité de la consommation d'un vecteur de biens échangés (c) et de loisir (l) et aussi de la santé de ses membres, qui dépend elle-même de c et du temps passé à « produire » la santé au sein du ménage (en maintenant par ex. les conditions d'hygiène). Préférences supposées convexes (TMS décroissant) → fonction U quasi-concave et deux fois différentiable. Les modèles les plus simples supposent que chaque ménage fait face à un ensemble complet de marchés concurrentiels. Le prix du produit est fixé comme numéraire ($p=1$). On note w le salaire (le travail est supposé parfaitement homogène entre les membres de la famille). Le ménage peut produire le bien grâce à une technologie de production qui utilise du travail et est représentée par la fonction concave $F(L)$. E^L est la dotation en temps du ménage.

Le problème du ménage dans un modèle statique simple sans incertitude s'écrit :

$$\begin{aligned}
 & \underset{c, \ell, L, L^c \geq 0}{\text{Max}} \quad U(c, H, \ell) & (1) \\
 & \text{sc} \quad pc \leq F(L) & (2) \\
 & \quad \quad E^L = L^c + L + \ell & (3) \\
 & \quad \quad H = H(c, L^c) & (4)
 \end{aligned}$$

Où L^c est la part du travail familial allouée à la « production » de santé.

Le ménage rationnel va en effet maximiser son utilité sous sa contrainte budgétaire (2) qui indique qu'il ne peut pas dépenser plus que les revenus qu'il tire de sa production, sa disponibilité en temps (3), et étant donné la fonction de production de santé H qui représente le processus biologique naturel par lequel la combinaison de temps et de la consommation de certains biens permet d'assurer un certain niveau H de santé.

En substituant la relation (3) dans (2), on peut réécrire le programme du ménage sous la forme suivante :

$$\begin{aligned}
 & \Leftrightarrow \underset{c, \ell, L, L^c \geq 0}{\text{Max}} \quad U(c, H, \ell) & (1) \\
 & \text{sc} \quad pc + w\ell + wL^c = F(L) - wL + wE^L & (2') \\
 & \quad \quad H = H(c, L^c) & (3')
 \end{aligned}$$

(2) est la contrainte de revenu total qui indique que les dépenses totales du ménage en biens, en temps de loisir et de production de santé (le temps étant évalué à son coût d'opportunité, i.e. au salaire perdu sur le marché, w , ne peuvent excéder les ressources totales du ménage constitué du profit de sa production de biens et de la valeur de sa dotation en temps.

Le Lagrangien associé au programme du ménage s'écrit :

$$L = U(c, H, \ell) + \lambda [F(L) - wL + wE^L - pc - w\ell - wL^c]$$

duquel on dérive les conditions d'optimalité :

$$\frac{\partial \mathbf{L}}{\partial L^c} = 0 \Leftrightarrow U'_H \frac{\partial H}{\partial L^c} = \lambda w$$

$$\frac{\partial \mathbf{L}}{\partial L} = 0 \Leftrightarrow F'_L = w$$

$$\frac{\partial \mathbf{L}}{\partial \ell} = 0 \Leftrightarrow U'_\ell = \lambda w$$

$$\frac{\partial \mathbf{L}}{\partial c} = 0 \Leftrightarrow U'_c + U'_H \frac{\partial H}{\partial c} = \lambda p$$

Les conditions d'optimalité du programme du ménage montrent que les décisions de production de biens sont séparables des décisions de consommation, dans cet environnement de marchés parfaits et complets. Par contre, cette propriété de séparabilité ne tient pas en ce qui concerne la production de santé, celle-ci en effet apparaît dépendre des préférences du ménage. La condition de premier ordre concernant le travail alloué au maintien de la santé est : $\frac{\partial H}{\partial L^c} = \lambda w U'^{-1}_H$, où λ est le multiplicateur de Lagrange associé à la contrainte budgétaire.

Ainsi, le niveau optimal de santé H^* dépendra des prix des biens qui sont utilisés pour la maintenir (p) et du taux salaire (w), mais également des paramètres de la fonction d'utilité du ménage (c) et de la dotation en temps (E^L). On peut donc utiliser ce type de modèles pour analyser les déterminants de la santé :

$$H^* = H^*(p, w, c, E^L)$$

Idéalement on devrait utiliser cette fonction de demande pour étudier les déterminants du statut nutritionnel de l'enfant. Seulement on peut facilement noter que le vecteur c inclut la consommation de biens, qui contribuent positivement au bien être du ménage, ainsi que la consommation d'un ensemble d'intrants sanitaires I , qui accroissent l'utilité à la fois directement à travers c et indirectement à travers H . Ce modèle indique que les décisions de production et de consommation de la santé sont prises simultanément et de manière interdépendante les unes des autres ce qui rend l'estimation directe de cette fonction de production impossible en l'absence d'instruments valides. Pour contourner ce problème, on résout le problème d'optimisation du ménage et on dérive une forme réduite pour la demande de la santé de l'enfant. Nous discuterons de cette alternative dans le prochain chapitre.

Conclusion

Nous avons essayé de montrer tout le long de ce chapitre, la réelle difficulté de trouver une approche théorique propre à la santé et qui nous permettra d'étudier les déterminants de la santé. Le modèle de capital humain présenté dans ce chapitre a permis plusieurs extensions dont les plus importantes concernent la demande d'éducation le long du cycle de vie et le modèle de gain qui évalue l'effet de l'éducation sur les salaires. Plusieurs théories concurrentes sont venues compléter ou contredire les hypothèses théoriques de la théorie originelle. Mais l'ensemble de ces travaux ne s'applique vraiment qu'à l'éducation.

Les travaux de Grossman constituent un développement important du modèle de base puisqu'il intègre formellement cette nouvelle forme d'investissement humain : La santé. Cependant et même si le modèle de demande de santé aboutit à des prédictions originales, certains aspects techniques ont été critiqués, et les économistes l'ont plus au moins abandonné en se concentrant plus sur l'organisation des marchés et sur les caractéristiques structurelles des systèmes de santé .

C'est sur les travaux de Mosley et Chen (1984) et Becker (1981) que reposera finalement l'étude des facteurs explicatifs de la santé. Le cadre conceptuel développé par les premiers, qui intègre et allie la méthodologie de recherche menée indépendamment par les sciences sociales et les sciences médicales, constitue sans doute un cadre d'analyse original en ce qu'il identifie les mécanismes par lesquels les variables socioéconomiques agissent sur le risque ou l'état final de morbidité. Toutefois la complexité des relations mises en jeu rend l'appréhension empirique de ce modèle impossible en l'absence de données appropriées. Néanmoins, il aura l'avantage de suggérer un certain nombre de facteurs pertinents et disponibles parmi les variables proximales, qui seront considérés dans le cadre du modèle microéconomique de la famille.

Par ailleurs, nous avons essayé de montrer dans ce premier chapitre que l'investissement dans l'amélioration de l'état de santé de l'enfant se justifie non seulement parce qu'il répond à un droit moral de base auquel peut prétendre tout être humain mais également parce qu'il pourrait générer des effets de retours en terme de développement économique considérable sur le long terme. Les investissements consentis pendant l'enfance sont les plus rentables car les handicaps provoqués pendant cette période risquent de créer des

déficiences physiques et mentales à vie. Les conséquences de la maladie sur la productivité et les capacités socio-économiques des individus et des groupes humains, représentent un obstacle permanent et freine la croissance économique. Sous réserve de validation de ces hypothèses, comprendre les mécanismes et les facteurs directs et indirects qui déterminent la santé paraît donc essentiel pour mieux identifier où et comment l'on peut agir sur le cycle santé- développement afin de passer d'un cercle vicieux à un cercle vertueux, particulièrement pour le cas des enfants pauvres. Investir dans la santé paraît ainsi un puissant outil de lutte contre la pauvreté et « les maladies dites de la pauvreté » C'est l'objet du prochain chapitre.

CHAPITRE II

LES DETERMINANTS DU STATUT NUTRITIONNEL AU BANGLADESH : UNE ANALYSE EMPIRIQUE

Nous avons essayé de mettre en évidence, dans le chapitre précédent, les bénéfices qui pouvaient découler de l'investissement dans la santé d'une population. Cet investissement trouve sa justification non seulement parce qu'il répond à un droit humain fondamental mais également parce qu'il pourrait constituer un des moyens les plus efficaces pour lutter contre la pauvreté (Rapport de la Commission macroéconomie et santé, OMS 2003) puisque les pauvres sont en moins bonne santé et meurent plus jeunes que le reste de la population. Il nous paraît donc crucial de comprendre et d'identifier les facteurs qui agissent sur la santé, afin de générer les bénéfices escomptés et de rompre le cycle de la pauvreté.

Les déterminants de l'état de santé des enfants sont multidimensionnels, complexes et interdépendants. Ils couvrent un ensemble de facteurs qui s'étendent de l'instabilité politique et la faible croissance économique à des facteurs plus spécifiques tels que l'infection respiratoire ou encore la diarrhée.

L'importance relative des différents facteurs dépend de la dimension sanitaire qui est considérée. Dans ce chapitre, nous présenterons, dans un premier temps une revue de la

littérature empirique et nous résumerons ses principales conclusions, qui concernent séparément, la mortalité, la morbidité et les indicateurs anthropométriques. Dans un deuxième temps, nous nous proposons d'étudier principalement les déterminants de l'état de santé des enfants âgés de moins de cinq ans au Bangladesh, à l'aide d'une l'enquête Ménage Nationale de 2000 « *The Bangladesh Demographic and health Survey* ». A notre connaissance aucun autre travail n'a exploité ces données pour identifier les facteurs explicatifs de la malnutrition au Bangladesh en contrôlant pour les caractéristiques familiales et communautaires. Nous comparerons nos résultats à ceux déjà établis par la littérature concernée et tenterons d'apporter un éclairage nouveau sur l'impact que pourrait exercer d'autres facteurs qui n'avaient pas été pris en compte auparavant.

Section 1 : Les indicateurs de l'état de santé

Il existe plusieurs évaluations de l'état de santé de l'individu. On oppose généralement la version professionnelle à la version subjective.

Les indicateurs subjectifs ont trait aux réponses données par les individus enquêtés sur les symptômes d'une maladie, sur leur passé épidémiologique, sur l'évaluation globale de leur état de santé. Ils portent également sur l'aptitude des individus interrogés à accomplir des tâches normales ou habituelles.

Aiachat et Curtis (1990) reconnaissent l'utilité de ces mesures subjectives du point de vue de l'expérience de la maladie, de l'appréciation d'une détérioration probable du capital santé. Ces appréciations sont également considérées indispensables à la compréhension des conséquences psychologiques, sociales ou économiques de la maladie pour un individu. Par contre, leur mesure et leur fiabilité sont souvent critiquées parce qu'elles sont sujettes à des erreurs de mesures associées aux différences de perception et de conceptualisation de l'état de santé et de la maladie par les individus sondés. Il a été communément constaté que l'éducation du chef du ménage, la culture, la norme sociale de l'état de la maladie ainsi que la disponibilité locale ou l'accessibilité perçue des services médicaux, l'utilisation du système de santé, revenu individuel, type d'activité exercée, sont à l'origine de biais systématiques de

mesure de la santé et de la morbidité déclarée (Strauss et Thomas 1998 ; Schultz et Tansel 1997).

Les mesures objectives ou professionnelles regroupent les indicateurs calculés suite à une appréciation clinique ou professionnelle des caractéristiques physiques et psychologiques de l'individu (Butler et al. 1987 ; Feachem et al. 1992) ainsi que les mesures anthropométriques (Behrman et Deolalikar 1988 ; Strauss et Thomas 1995). Nous allons nous intéresser de plus près à ces indicateurs car nous allons les utiliser dans tout ce qui suit.

1.1 La mesure du statut nutritionnel des enfants : les indicateurs anthropométriques

L'état nutritionnel d'un enfant résulte à la fois de l'histoire nutritionnelle ancienne et récente de l'enfant ainsi que des maladies ou infections qu'il a pu contracter. On dit qu'un individu souffre de malnutrition si sa nutrition est inadéquate. Celle-ci est causée par une sous-alimentation ou un déséquilibre alimentaire¹⁷. Un enfant mal nourri est en situation de faiblesse physique, ce qui favorise les infections qui, à leur tour, influent sur ses risques de décès. L'état nutritionnel est évalué au moyen d'indices anthropométriques calculés à partir de quatre mesures à savoir l'âge (ainsi que la date à laquelle les mesures ont été prises), le sexe, la taille et le poids, relevés au cours de l'enquête. Ces informations permettent de calculer les indices suivants : la taille par rapport à l'âge (taille pour âge), le poids par rapport à la taille (poids pour taille) et le poids par rapport à l'âge (poids pour âge). L'intérêt d'utiliser des données anthropométriques dans l'évaluation de la malnutrition fait l'objet d'un consensus pour diverses raisons. Premièrement, le poids ou la taille sont facilement mesurables contrairement à l'estimation de la consommation et des besoins individuels en calories. Deuxièmement, même si une marge d'erreurs est toujours possible, elle est certainement plus faible que les estimations des consommations alimentaires. Enfin elles ont l'avantage de cibler directement les individus alors que les consommations moyennes par personne du ménage représentent plus une approximation -et constitue donc une évaluation abstraite- puisque la répartition alimentaire au sein du ménage est méconnue.

¹⁷ La malnutrition est également causée par une suralimentation. Nous nous concentrerons ici sur la sous-alimentation.

Au cours de l'enquête, tous les enfants présents dans les ménages enquêtés devraient être pesés et mesurés¹⁸. Les enfants de moins de 24 mois doivent être mesurés en position couchée, alors que ceux de 24 mois et plus doivent être mesurés en position debout conformément aux recommandations de l'organisation mondiale de la santé (OMS). Les figures 1, 2 et 3 (annexe A1) montrent comment sont mesurés concrètement les enfants en position debout et allongée.

Toujours selon les instructions de l'OMS, l'état nutritionnel des enfants observés pendant l'enquête est comparé à celui d'une population de référence, connu sous le nom de standard NCHS/CDC/OMS¹⁹. Cette référence internationale a été établie à partir de l'observation d'enfants américains en bonne santé et elle est utilisable pour tous les enfants jusqu'à l'âge de 18 ans.

L'argument avancé est que quelque soit le groupe de population considéré, ce groupe suit un modèle de croissance à peu près similaire. Autrement dit, d'une part, les modèles de croissance des enfants en bonne santé qui appartiennent à divers milieux ethniques se ressemblent, et d'autre part, certaines différences de croissance peuvent bien évidemment être d'ordre génétiques, cependant ces variations sont relativement minimales comparées aux larges variations inhérentes au processus de croissance lui-même et qui sont imputables à la santé et à la nutrition des enfants.

Les données de la population de référence âgée de 0 à 23 mois sont basées sur un échantillon d'enfants qui provient d' « Ohio Fels Research Institute Longitudinal Study », une enquête ménage qui a été conduite entre 1929 et 1975. Celles concernant les enfants âgés de 2 à 18 ans sont basées sur trois enquêtes en coupe transversales représentatives de la population américaine, et conduites entre 1960 et 1975. Ces données ont été normalisées pour suivre une distribution normale où la médiane et la moyenne sont identiques. Pour les différents indices étudiés, et que nous allons développer ci-dessous, on compare la situation des enfants dans l'enquête avec le standard de référence internationale, en calculant la proportion d'enfants observés qui se situent à moins de deux et à moins de trois écarts type en dessous de la médiane (ou de la moyenne) de la population de référence. Les écarts par rapport à la

¹⁸ cf. annexe A1.

¹⁹ NCHS : National Center for Health Statistics ; CDC : Centers for Disease Control and Prevention ; OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

population de référence peuvent également être exprimés en pourcentage de la médiane ou encore en percentile.

1.2 Présentation et définition des indicateurs

La communauté internationale (NCHS, OMS, etc.) reconnaît que l'expression des écarts par rapport au groupe de référence sous forme d'unités d'écart type ou de Z Score, comme étant le meilleur système d'évaluation et de présentation des données anthropométriques par rapport aux autres moyens (pourcentage de la médiane et percentiles).

Le Z- Score est calculée comme la différence entre la mesure observée de taille ou de poids et la valeur médiane de la population de référence, de même âge et sexe, divisé par l'écart type de la population de référence²⁰. Ce qui se traduit par l'équation suivante :

$$\text{Z- score} = \frac{\text{Mesure observée} - \text{valeur médiane de référence}}{\text{Écart-type de la population de référence}}$$

L'utilisation des Z scores a deux avantages : le premier est qu'un intervalle fixe de Z score représente des différences fixes en termes de taille, ou de poids. Par exemple dans la distribution de la taille standardisée pour l'âge, et pour un garçon de 36 mois, la distance d'un Z score de -2 à un Z score de -1 est de 3.8 cm. En outre, pour un indice donné, la proportion de la population identifiée par un pourcentage particulier de la médiane varie par rapport aux différents groupes d'âge. Le second avantage est qu'on peut facilement déduire de cet indice d'autres statistiques récapitulatives qui sont souvent utiles pour décrire le statut nutritionnel d'un échantillon, telle que la moyenne et la médiane. Chose qu'on ne peut pas faire en utilisant le pourcentage de médiane ou les percentiles.

L'expression d'un indice de malnutrition en pourcentage de la médiane est définie comme le ratio de la valeur observée de la taille ou du poids à la valeur médiane de la population de référence :

²⁰ Cf. annexe A1.

$$\% \text{ de la médiane} = \frac{\text{Mesure observée}}{\text{Valeur médiane de référence}} * 100$$

A partir de ces informations et des relevés directs de poids et de taille des enfants, on peut calculer les trois indicateurs anthropométriques suivants.

Taille pour âge

Le rapport taille pour âge ou encore taille standardisée pour l'âge, est un indice de sous nutrition chronique. Celle-ci se manifeste par une taille trop petite pour un âge donné, ce qui traduit un retard de croissance. Il s'agit d'une mesure des effets à long terme de la sous-alimentation qui ne varie que très peu avec la saison de la collecte des données. De plus, on considère qu'après l'âge de deux ans, « il y a peu de chance pour qu'une intervention quelle qu'elle soit puisse améliorer la croissance » (Delpeuch 1991). Cette situation est généralement la conséquence d'une alimentation inadéquate et/ou de maladies survenues pendant une période relativement longue ou qui se sont manifestées à plusieurs reprises. Par rapport au standard international défini précédemment, on dira que les enfants pour lesquels la taille pour âge se situe à moins de deux écarts type en dessous de la médiane taille pour âge de la population de référence, qu'ils sont petits pour leur âge et atteints de retard de croissance. Ceux pour lesquels la taille standardisée pour l'âge se situe à moins de trois écarts type en dessous de la médiane taille pour âge de la population de référence sont considérés comme atteints de retard de croissance sévère. Un enfant qui a une taille insuffisante pour son âge peut, cependant, avoir un poids en correspondance avec sa taille réelle ; pour cette raison, cette forme de malnutrition n'est pas toujours visible dans une population.

On peut aisément exprimer la taille pour âge en terme de Z score de la façon suivante :

$$z_i = (Y_i^{s,a} - H^{s,a}) / \sigma^{s,a}$$

Avec z_i le z score pour l'enfant i , $Y_i^{s,a}$ la mesure de la taille de l'enfant de sexe s et d'âge a , $H^{s,a}$ la taille médiane de la population de référence de sexe s et d'âge a , et $\sigma^{s,a}$ l'écart type de la taille de la population de référence de sexe s et d'âge a .

Poids pour taille

Cet indice donne une indication de la masse du corps en relation avec la taille, et reflète la situation nutritionnelle actuelle (au moment de l'enquête). Il peut donc être fortement influencé par la saison au cours de laquelle la collecte des données s'est déroulée. En effet, la plupart des facteurs susceptibles de causer un déséquilibre entre le poids et la taille de l'enfant, qu'ils soient des maladies (rougeoles, diarrhée) ou des déficits alimentaires (sécheresse, périodes de soudure) sont très sensibles à la saison. Ce type de malnutrition est la conséquence d'une alimentation insuffisante durant la période ayant précédé l'observation ou d'une perte de poids consécutive à une maladie (diarrhée sévère ou anorexie, par exemple). Un enfant souffrant de cette forme de malnutrition est dit maigre ou *émacié*. Les enfants dont le poids pour taille se situe à moins de deux écarts type en dessous de la médiane de la population de référence sont considérés comme atteints d'émaciation, ceux se situant à moins de trois écarts type sont considérés comme souffrant d'*émaciation sévère*.

Poids pour âge

Il s'agit là d'un indice combiné des deux précédents. Un faible poids pour âge peut être provoqué par la maigreur comme par le retard de croissance. Il traduit une insuffisance pondérale. C'est l'indicateur le plus souvent utilisé par les services de santé pour suivre les progrès nutritionnels et la croissance des enfants. Cependant il ne permet pas de distinguer les déficiences alimentaires de longue durée (retard de croissance) de celles plus récentes (émaciation).

Les enfants dont le poids pour âge se situe à moins de deux écarts type en dessous de la médiane de la population de référence sont considérés comme souffrant d'insuffisance pondérale, ceux se situant à moins de trois écarts type sont considérés comme souffrant d'*insuffisance pondérale sévère*.

Indice de masse corporelle

L'indice de masse corporelle (IMC) ou indice de Quételet, a souvent été utilisé pour évaluer la déficience énergétique chronique des femmes en particulier et des adultes en général. Il est calculé en divisant le poids en kilogramme par le carré de la taille en mètres (kg/m^2). Un IMC inférieur à 18,5 indique un état de maigreur. La classification de la déficience énergétique est la suivante :

- pour des IMC compris entre 17,0 et 18,4, on a une déficience énergétique de niveau I classée comme une forme de maigreur légère,
- ceux compris entre 16,0 et 17,0 sont des indices de niveau II classée comme une forme de maigreur modérée,
- ceux en dessous de 16 indiquent une déficience énergétique de niveau III, c'est-à-dire présentant une maigreur sévère.

Par contre, les femmes qui ont un IMC supérieur ou égal à 25 sont en état de surpoids. Elles accusent une surcharge pondérale quand leur IMC est compris entre 25,0 et 29,9 et peuvent être qualifiées d'obèses quand leur IMC est supérieur ou égal à 30.

Section 2 : Survol de la littérature empirique dans les pays en voie de développement

2.1 Les déterminants de la santé : quelques analyses macroéconomiques

Nous allons considérer les travaux empiriques en fonction de la dimension sanitaire considérée, de manière à faire ressortir les éventuelles régularités ou irrégularités entre ces travaux. Même s'il existe un grand nombre d'études en coupe transversale des déterminants de la santé, la pertinence de leurs résultats apparaît souvent limité par les problèmes méthodologiques et entre autre les résultats divergents auxquels elles conduisent rendent toute généralisation difficile.

S. Preston (1980) a analysé les déterminants de la santé dans une étude qui fait aujourd'hui référence, sur un échantillon de pays en voie de développement, entre la période

1940 et 1970. Ses résultats indiquent que 50% de la croissance de la durée de vie est imputable à l'amélioration du revenu par tête (Calipel et Guillaumont 1993). L'alphabétisation est également positivement et significativement associée à l'espérance de vie (Hicks 1982 ; Tchicaya 1993 ; Gaiha et Spinedi 1994 ; Subbarao et Raney 1995 ; Ricci et Zachariadis 2005). En revanche, l'auteur n'arrive pas à mettre en évidence un quelconque impact de l'étendue de la malnutrition dans un pays- telle que mesurée par le surplus journalier moyen en calories au dessus de 1500. Hicks (1982) reproduit l'étude de Preston sur deux échantillons de pays en voie de développement constitués respectivement de 55 et 35 pays. Dans aucune de ses estimations, il ne parvient à confirmer l'impact du revenu sur l'espérance de vie (Tchicaya 1993).

Horton et al. (1985), estiment une équation de mortalité infantile à partir de données en coupes transversales (sur 34 pays en voie de développement) et en séries temporelles (1966-1981). La nouveauté de cette étude est la prise en compte du prix de certains biens dont la consommation est considérée essentielle tels que le riz, le maïs, le sorgho et millet. Les auteurs suggèrent que s'il existe une corrélation entre la variation dans les prix des biens et la variation des revenus (respectivement l'éducation) des personnes adultes, alors les coefficients estimés précédemment du revenu par tête et de l'alphabétisation sont biaisés. Les auteurs obtiennent des résultats contrastés puisque leurs estimations révèlent que d'une part, l'impact du revenu est significativement négatif dans 9 pays sur les 34 et significativement positif dans sept autres, d'autre part, les élasticités prix apparaissent significativement positives dans six pays et significativement négatives dans huit autres.

Mensch, Lentzner et Preston (1985) utilisent des séries temporelles pour examiner les différentiels socioéconomiques dans la mortalité infantile dans quinze pays en voie de développement. Leurs résultats sont intéressants dans la mesure où ils mettent en évidence l'importance des variables socioculturelles, telles que le groupe ethnique, l'éducation de la mère et surtout des pratiques de soins des enfants, dans la détermination des niveaux de mortalité infantile. Les auteurs suggèrent alors que leurs résultats encouragent fortement les mesures de soins préventives et attribuent à la mère le rôle le plus important. Cependant la qualité de leurs estimations peut être remise en question car ils ne contrôlent pas pour le caractère inobservé des dotations personnelles et familiales. Leurs résultats surestiment donc

l'effet de l'éducation de la mère par exemple par rapport à celle du père (qui n'est significative que sur l'échantillon urbain).

Plus récemment, Gaiha et Spinedi (1994) et Subbarao et Raney (1995) estiment les taux de mortalité infantile et juvénile sur une série de variables socio-économiques sur un échantillon respectivement de 39 et 65 pays en voie de développement. Un ensemble de facteurs communautaires se révèlent importants, tel que la disponibilité en eau potable (Tchicaya 1993). En outre, l'étude de Subbarao et Raney (1995) met en évidence une contribution négative de la population par médecin et positive des indicateurs de disponibilités des services de soin tels que les programmes de planning familial.

Toutefois, les études que nous venons d'évoquer souffrent de la faiblesse du cadre théorique sous-jacent et par conséquent d'un aléa dans la spécification des équations estimées et le choix des variables. Anand et Ravallion (1993) tentent de dépasser cette critique en s'appuyant sur le cadre théorique proposé par Sen (1981) qui distingue les *achèvements* (*functionings*) des moyens qui permettent de les réaliser (*capabilities*). Dans ce cadre, une vie longue et saine est considérée comme un *achèvement* et le revenu disponible est plutôt un moyen pour atteindre cet objectif. Ils parviennent à mettre en évidence l'effet positif et significatif du revenu sur les variations de l'espérance de vie sur un échantillon de 22 pays en développement. Mais la contribution du PNB par tête est remise en cause dès lors qu'ils introduisent les dépenses publiques dans les secteurs sociaux. Celles-ci exercent un effet particulièrement significatif et permettent à elles seules d'expliquer environ les deux tiers des écarts de longévités observés.

L'étude de Prichett et Summers (1996) est sans doute l'étude la plus robuste du point de vue méthodologique. En effet, les auteurs estiment à l'aide de la méthode des variables instrumentales et en introduisant éventuellement des effets fixes pays, les déterminants de l'espérance de vie et de la mortalité infantile sur un échantillon de 66 pays, répartis par périodes de 5 ans entre 1960 et 1985. Les auteurs testent également la qualité des instruments et rejettent faiblement l'hypothèse d'exogénéité. L'impact négatif du revenu sur la mortalité infantile est encore une fois démontré, par contre il est moins marqué dans le cas de l'espérance de vie. Toutes choses étant égales par ailleurs, une amélioration de 10% du revenu

conduirait à augmenter d'environ 1 mois l'espérance de vie. Ce qui les conduit à conclure alors que « *Wealthier is healthier* »

Finalement, cette revue des principales études sur données agrégées des déterminants de la santé (mortalité ou espérance de vie) nous ramène à la discussion concernant les mérites et les démérites d'interpréter et d'analyser ses déterminants issus des comportements individuels et des ménages avec des données macroéconomiques. L'hypothèse qui est souvent avancée est que le pays correspond à un consommateur représentatif. Malheureusement ce type d'étude est inévitablement sujet à des problèmes méthodologiques importants. Les auteurs font appel à des variables proxy souvent sommaires, se fondent sur des données moyennes et quelque fois peu fiables (Naudet 1998 ; Strauss et Thomas 1996 ; Srinivisan, 1994) ou encore considèrent comme exogènes des variables qui sont soupçonnées d'endogénéité telles que le revenu par tête, le prix des biens, l'infrastructure sanitaire, puisque ces variables reflètent le plus souvent des choix de santé publique des décideurs politiques. Behrman et Deolalikar (1988) soutiennent que le revenu par tête peut être également très corrélé avec l'urbanisation, l'alphabétisation, les infrastructures sanitaires etc. Une association positive entre le PIB par tête et différentes mesures de la santé peut alors être trompeuse et très peu informative quant aux vrais déterminants de la santé. A cet égard nous citons l'étude de Brenner (1993) sur les Etats-Unis entre 1944 et 1988. L'auteur estime sur données temporelles, une fonction de mortalité agrégée à l'aide d'une procédure de type Box et Jenkins en différences secondes. Brenner avance deux visions contradictoires de l'effet du développement économique sur l'état de santé d'une population. D'un côté le développement économique augmente l'espérance de vie et améliore les conditions sanitaires parce qu'il permet de consacrer plus de ressources aux soins de santé, et d'un autre côté, la hausse du niveau de vie pourrait affecter l'organisation sociale et changer les comportements des individus, ce qui se traduirait par une hausse des risques sanitaires : hausse de la consommation de produits nocifs (alcool, tabac, etc.) développement des risques morbides liés au stress et à l'isolement. Les estimations entreprises par l'auteur l'amènent à trancher finalement en faveur du rôle positif et prépondérant du revenu par tête par rapport à toutes les autres variables considérées, sur la réduction de la mortalité.

L'ensemble des études conduites à partir de données agrégées nous conduit finalement à nous demander si les déterminants socioéconomiques (notamment le revenu et l'éducation) mis en évidence par cette littérature ne sont pas sensibles au niveau d'agrégation,

à l'échantillon ainsi qu'à la période considérée. Des considérations microéconomiques nous semblent pertinentes afin de cibler la population dont l'état de santé est défavorable.

2.2 Revue des études empiriques sur les déterminants de la santé sur données individuelles.

Dans cette partie nous allons présenter séparément les études qui concernent les déterminants de la mortalité, de la morbidité et des indicateurs anthropométriques. Nous allons discuter les résultats auxquels est parvenue la littérature empirique quant aux variables clés déterminants la santé dans la littérature.

2.2.1 La santé perçue au travers de la mortalité

L'analyse des déterminants de la mortalité concerne majoritairement le cas de la mortalité infantile et juvénile, et ce cas pour deux raisons principales : d'une part du fait de l'importance de la mortalité infantile dans la mortalité totale, et d'autre part à cause de la difficulté d'obtenir des données fiables sur les adultes.

Caractéristiques familiales : Education, revenu et taille de la mère.

A partir des données nigérianes sur 6600 et 1500 jeunes femmes âgées de 15 à 59 ans résidant respectivement en milieu urbain et en milieu rural, Caldwell (1979) met en évidence l'importance de l'éducation de la mère dans la réduction de la mortalité infantile. Le risque de mortalité est réduit de moitié pour les mères qui ont atteint le niveau secondaire par rapport à celles qui sont sans éducation. Les auteurs distinguent trois canaux par lesquels l'instruction maternelle intervient dans l'accroissement des chances de survie de leur progéniture :

- Les mères éduquées sont plus réceptives aux méthodes de soins modernes, écoutent et comprennent mieux le personnel médical.
- L'éducation permet d'accorder une place plus importante à la mère et permet de renforcer son rôle au sein du ménage en modifiant principalement les relations traditionnelles à l'intérieur de la structure familiale.

- Enfin, les mères éduquées sont plus à même d'affronter la maladie en étant moins fatalistes, en faisant appel aux soins médicaux et en adoptant des comportements thérapeutiques.

Les travaux qui ont suivis n'ont pas cherché à valider ou à infirmer ces canaux sur d'autres échantillons. Ils se sont simplement contentés d'observer le signe de la variable relative à l'éducation maternelle. Hobcraft, MC Donalds et Rustein (1984) ont utilisé 28 enquêtes ménages du type *World Fertility Survey* afin d'identifier les facteurs déterminants la mortalité infantile et juvénile. Leurs résultats confirment l'impact positif et significatif du niveau d'éducation de la mère et dans une moindre mesure celle du père (uniquement en Afrique et seulement sur la mortalité infantile).

Wolfe et Behrman (1982) ; Olsen et Wolpin (1983) ont conduit des analyses multivariées pour inférer avec plus de robustesse l'impact des facteurs socioéconomiques sur la mortalité infantile. Les premiers estiment, dans le cas du Nicaragua, la probabilité de décéder avant l'âge de 5 ans. Les seconds expliquent, pour le cas de la Malaisie, une fonction de survie pour les enfants de moins de 2 ans. Leurs résultats confirment encore une fois le rôle de l'éducation de la mère dans l'augmentation des chances de survie des enfants. Par contre, apparaît un effet carrément non significatif de l'éducation du père.

Les résultats de Lavy, Strauss, Thomas et de Vreyer (1996) contrastent avec les travaux précédents. Les auteurs estiment une fonction de survie pour les enfants de moins de cinq au Ghana, et concluent que l'effet de l'éducation de la mère n'est jamais significatif quelque soit l'indicateur considéré. Ce résultat peut être expliqué en partie par l'introduction d'une nouvelle caractéristique de la mère – sa taille – qui apparaît par contre très significative. L'étude de Benefo et Shultz (1996) appliquée au Ghana et à la Côte d'Ivoire fait apparaître un effet positif et significatif de l'éducation de la mère sur la probabilité de survie dans les deux pays seulement lorsqu'ils décomposent celle-ci en niveaux de scolarisation. C'est le niveau d'éducation primaire qui est significatif. Ce résultat les amène à conclure à l'existence d'un effet de seuil dans la relation entre l'éducation de la mère et la mortalité infantile. Ils confirment également le rôle de la taille de la mère dans le cas de la côte d'ivoire et du Ghana.

Pitt (1995,1996) remarque que si l'éducation de la mère modifie les comportements de fécondité conjointement à ceux qui affectent la santé, par exemple parce que les mères les plus éduquées ont moins d'enfants et que ceux-ci ont une plus forte chance de survie, alors les estimations précédentes des effets de l'instruction maternelle sont biaisées, parce qu'elles ne corrigent pas pour le biais de sélectivité de la fécondité. L'auteur propose donc d'identifier l'effet de l'éducation de la mère en faisant l'hypothèse que la première naissance est exogène. Son étude est appliquée à 14 pays d'Afrique subsaharienne et concerne la mortalité dans les 24 premiers mois suivant la naissance. Les résultats font apparaître qu'une fois le biais de sélectivité corrigé, la valeur et la significativité du coefficient de l'instruction maternelle s'accroissent systématiquement : le coefficient est triple dans le cas de la Tanzanie et est double dans le cas du Nigeria.

Enfin, citons l'étude Baya (1998) qui révèle que la probabilité de décéder entre le 1^{er} et le 23^{ème} mois est plus influencée par le niveau d'instruction du père que celui de la mère. De plus, il constate que le risque de décès est plus élevé pour les mères qui ne sont pas allées au-delà du primaire par rapport à celles qui ne sont pas scolarisées. L'effet bénéfique de l'éducation de la mère -l'amélioration du processus productif- compréhension des conseils lors des visites médicales- meilleur accès à l'information- ne compense pas pour l'effet des pratiques traditionnelles abandonnées par ses mères.

Les résultats concernant l'effet du revenu ne sont pas concluants. Wolfe et Behrman (1982) estiment dans une étude déjà citée sur le Nicaragua, la probabilité de décéder avant l'âge de 5 ans. Ni le revenu potentiel de la mère ni celui du ménage n'était significativement associé à la baisse de la mortalité.

Plus récemment Lachaud (2001) étudie les déterminants de la probabilité de survie infanto-juvénile (les enfants nés cinq ans avant la data de l'enquête vivants ou morts) et infantile (les enfants de moins de un an) fondés sur des enquêtes démographiques et de santé respectivement aux Comores et au Burkina Faso. A partir des informations sur les actifs des ménages, l'auteur construit un indicateur de la richesse à long terme des ménages à l'aide d'une procédure d'analyse en composante principale. A cet égard, l'étude montre que le bas niveau de vie des ménages en termes d'actifs est associé à une mortalité des enfants élevée. Bien que le fait de contrôler pour la location géographique puisse capter une partie des effets de la richesse des ménages, l'effet du niveau de vie est dans tous les cas d'autant plus élevé que les groupes sont pauvres.

Ainsi, la contribution des facteurs -éducation parentale et revenu- paraît variable d'un pays à l'autre, ce qui permet difficilement une généralisation des effets. Les différentes spécifications du modèle de mortalité estimé peut en être la cause.

Caractéristiques communautaires

L'étude de Lavy, Strauss, Thomas et De Vreyer (1996) sur le Ghana, précédemment citée, révèle l'importance de la disponibilité et de la qualité des services de santé. En effet, les auteurs montrent que la distance au centre de santé le plus proche, l'offre des services pré et post natal et la disponibilité en eau potable permettent d'accroître la probabilité de survie des enfants. Ce dernier résultat est également confirmé dans les études de DaVanzo et Habicht (1984) pour la Malaisie et de Aly et Grabowski (1990) pour l'Égypte.

Lachaud (2001) met en évidence le rôle important de l'accouchement assisté par du personnel de santé qualifié. Celui-ci est en mesure de rehausser la survie des enfants et de réduire ainsi l'incidence de la mortalité infanto-juvénile.

2.2.2 La santé perçue au travers de la morbidité

Caractéristiques familiales

L'étude pionnière qui portent sur un échantillon de 1200 enfants est celle de Heller et Drake (1979) qui ont étudié les déterminants des troubles diarrhéiques en Colombie. Les auteurs parviennent à mettre en évidence l'influence négative et significative du revenu sur la fréquence des épisodes diarrhéiques. L'éducation de la mère réduit seulement les risques de diarrhée modérés mais augmente la probabilité d'affections plus graves. Il est quand même à noter que le pouvoir explicatif de ces estimations est très faible (R^2 est de 0.02)²¹. En revanche, Wolfe et Behrman (1984), considèrent, à partir d'un échantillon de 2300 femmes nicaraguayennes âgées de 15 à 45 ans, trois indicateurs différents pour rendre compte de la morbidité des femmes : le nombre de jours de maladies au cours des six derniers mois, la présence de parasites et le fait d'avoir eu une affection curable. Les auteurs n'arrivent pas à mettre en évidence un quelconque effet de l'éducation, ni du revenu du ménage. Wolfe et Behrman (1984) estiment des modèles qui affinent les procédures d'estimation (modèles à

²¹ Ce qui est également constaté dans la majorité des travaux portant sur les déterminants de la morbidité.

effets fixes et à effets aléatoires) en tenant compte des caractéristiques maternelles inobservées. Dans ce cas, les auteurs concluent que l'éducation favorise la consommation de calories et de protéines et réduit les différents risques morbides, mêmes si l'écart type des coefficients estimés est important.

Les effets du revenu sont également non significatifs dans l'étude de Pitt et Rosenzweig (1985) qui porte sur un échantillon de 2300 ménages agricoles indonésiens. En effet, les auteurs expliquent le nombre de jours de maladie moyennant une fonction de production de santé, en considérant comme variables explicatives les prix de différents produits alimentaires de base, la source d'approvisionnement en eau, la disponibilité d'infrastructure sanitaires, les profits de l'exploitation ainsi que l'âge et le niveau d'éducation du chef de ménage et de son épouse. Leurs estimations invalident également les effets de l'éducation. L'analyse souligne cependant l'importance de la nutrition dans la détermination de l'état de santé des populations : la hausse du prix du sucre et la baisse du prix des légumes influenceraient significativement et négativement la morbidité.

Caractéristiques communautaires

Le travail de Appleton (1998) fournit des résultats intéressants à partir d'estimations de modèles de morbidité à partir d'un échantillon de 800 ménages ruraux au Kenya. L'auteur critique la présentation du processus morbide en trois étapes où la durée de l'affection actuellement observée est fonction de la probabilité d'avoir consulté un médecin et de la durée de l'affection précédentes. En effet, Appleton signale qu'une estimation basée sur un tel processus est sujette à un biais de sélectivité si la probabilité de déclarer un épisode morbide est conditionnée par le fait d'avoir accès au système de soins. Il propose donc un autre modèle dont l'estimation montre que les mesures de richesse du ménage (terre ou cheptel par membre) affectent positivement la probabilité de tomber malade. La présence de latrines et l'accès à l'eau potable tendent à réduire le risque morbide pour les adultes. En ce qui concerne les enfants, la qualité de l'eau a un impact adverse. Selon l'auteur, les parents pourraient modifier leur comportement lorsque les conditions sanitaires s'améliorent. Ainsi, l'accès à l'eau potable pourrait avoir un impact défavorable si elle implique l'abandon des pratiques traditionnelles alors que la qualité de l'eau reste très imparfaite. La durée de la maladie n'est pas affectée par la disponibilité des services sanitaires.

2.2.3 La santé perçue au travers des variables anthropométriques

Les études qui traitent des déterminants de la santé au travers d'indicateurs anthropométriques sont très répandues. La disponibilité des enquêtes ménages notamment dans les pays en voie de développement a contribué à cet état de fait. Plusieurs études ont confondu les notions de fonction de production et de formes réduites, estimant ainsi une forme hybride.

Caractéristiques familiales : Education et revenu

Rosenzweig et Schultz (1987) utilisent un échantillon de données malaisiennes. En l'absence d'informations sur l'espacement des naissances, les auteurs estiment une fonction de reproduction, dont la variable dépendante est représentée par le poids à la naissance. Leurs résultats montrent que le poids à la naissance est positivement associé au revenu du père et non significativement lié à l'éducation de la mère. Deolalikar (2004) estime, à partir d'un échantillon d'enfants bangladais âgés de 6 à 71 mois, la probabilité d'être mal nourri, en considérant un nombre restreint de variables explicatives. Ses résultats confirment l'impact négatif et significatif des dépenses de consommation du ménage sur les retards de croissance et sur l'émaciation (Silvia 2005). Ce résultat paraît un peu surprenant dans la mesure où certains résultats s'accordent sur le rôle positif des ressources de long terme (acres de terres possédées, revenu permanent) sur les indicateurs de malnutrition de long terme (taille pour âge) (Horton 1986, Sahn (1990), Thomas, Lavy et Strauss 1992). A l'inverse, les indicateurs de santé de plus court terme (poids pour âge et poids pour taille) sont moins sensibles aux mesures du revenu actuel (Wolf et Behrman 1987 ; Thomas, Strauss et Henriques 1991). Cependant, un consensus est loin d'être clair puisque les résultats de Strauss (1990) sur la Côte d'Ivoire font apparaître une relation positive et significative entre la possession de terre (mesure de long terme des ressources) et l'indice poids pour taille (indicateur de court terme). Aucun impact significatif n'a pu être mis en évidence sur l'indice taille poids âge (indicateur de long terme). Ces résultats controversés peuvent s'expliquer en partie par la relative difficulté d'évaluer les ressources du ménage.

Blau, Guilkey et Popkin (1996) ont cherché à mettre en relation l'état de santé des enfants avec le statut d'activité de la mère à partir de données sur les philippines. L'étude propose d'endogénéiser les décisions d'offre de travail de la mère et de les intégrer dans une

équation de production de santé dynamique, c'est-à-dire, en incluant des variables anthropométriques retardées. Ce faisant, les auteurs montrent que les femmes les plus éduquées ont un salaire potentiel plus élevé et sont donc plus enclines à exercer une activité et qu'elles allaitent moins souvent leurs enfants. Malgré cela, parce qu'elles disposent d'un revenu plus important, elles ont, toutes choses égales par ailleurs, des enfants en meilleur santé.

Wolfe et Behrman (1987) utilisent d'autres indicateurs anthropométriques tels que la taille, le poids et la circonférence du bras, afin d'étudier les déterminants de l'état de santé des enfants nicaraguayens de moins de cinq ans à partir d'une forme réduite. Les auteurs obtiennent un effet marqué de l'éducation de la mère s'ils ne contrôlent pas pour ses caractéristiques individuelles. Mais cet effet disparaît une fois tenu compte des capacités individuelles non observées de la mère. Aucune autre variable ne se révèle significative dans cette deuxième estimation. Les auteurs s'interrogent alors sur la validité des estimations antérieures concernant l'impact significatif de l'éducation de la mère.

Thomas (1994) procède à une analyse des effets des déterminants parentaux sur la taille des enfants selon leurs genres. A partir de trois échantillons d'enquêtes sur le Ghana, le Brésil et les Etats- Unis, il montre que l'éducation de la mère exerce un impact plus important sur la taille des filles, alors que celle du père affecte principalement les garçons. Au Etats-Unis, l'impact de l'éducation de la mère persiste même lorsque l'auteur contrôle pour les caractéristiques non observées en introduisant des effets fixes et qu'il stratifie l'échantillon selon les races. Dans ce cas, les résultats invalident par contre l'effet de l'éducation du père. L'influence de cette dernière devient négative sur les fils et en deçà du niveau primaire sur l'échantillon ghanéens. Enfin, dans le cas du Brésil, si l'éducation de la mère (respectivement du père) favorise relativement les filles (respectivement les garçons) elle affecte cependant aussi la taille des garçons (respectivement des filles).

Thomas, Strauss et Henriques (1991) introduisent des variables informationnelles telles que regarder la télévision, lire le journal ou écouter la radio en plus de l'éducation de la mère. En ce faisant, les auteurs tentent d'isoler les effets directement liés à l'éducation de ceux qui concernent l'accès à l'information. Les estimations sont basées sur un échantillon de 1300 enfants de moins de cinq ans de la région du Nord-Est du Brésil. Les auteurs corrigent pour les éventuels problèmes d'endogénéité des variables liés à l'accès à l'information et au

revenu en les instrumentant. L'effet de l'éducation de la mère est positif et significatif sur la taille de l'enfant²². Seulement cet effet disparaît dès qu'on introduit les variables d'accès à l'information. Les auteurs concluent alors que l'impact de l'éducation des parents n'intervient sur la détermination des conditions sanitaires et nutritionnelles des enfants qu'à travers un meilleur accès à l'information. L'étude de Christiaensen et Alderman (2001) est particulièrement intéressante puisqu'elle met en avant la contribution positive de la connaissance spécifique de la mère en matière de santé sur des données éthiopiennes sur la période 1996-1998 et invalide l'impact des variables informationnelles. Le manque de variabilité de ses variables dans l'échantillon pourrait expliquer ce dernier résultat. Quant à l'effet du revenu sur la taille, il est faible mais significatif puisqu'une hausse du revenu de 10% permet d'accroître le logarithme de la taille de 0.08%.

Glewwe (1999) s'est particulièrement posé la question de savoir ce que représente exactement la liaison constatée entre l'éducation et la santé. En considérant un échantillon de 1531 enfants marocains, l'auteur a tenté d'identifier les mécanismes par lesquels l'éducation des parents aurait un impact sur la santé et la nutrition des enfants. Dans certaines estimations, Glewwe instrumente même l'éducation de la mère en utilisant le niveau d'éducation de ses parents et le nombre de ses sœurs mariées. Premièrement, l'éducation formelle facilite l'acquisition de connaissances en matière de santé et d'hygiène. Deuxièmement, l'éducation accroît les compétences générales en matière de lecture et par conséquent permet aux mères de mieux comprendre les instructions des notices médicales et du personnel soignant. Troisièmement, l'éducation permettrait aux mères d'être plus réceptive et de mieux comprendre les informations auxquelles elle peut avoir accès à travers la télévision, le journal ou la radio. En outre, l'auteur ne parvient pas à montrer un quelconque effet ni de l'éducation du père ni des variables relatives à la richesse du ménage.

Durée d'allaitement

Les travaux précédents n'ont pas prêté attention aux effets de la durée d'allaitement sur la santé de l'enfant. Dans une étude antérieure, Behrman et Wolfe (1982) utilisent le même type de donnée et soulignent particulièrement le rôle de variables telles que les prises caloriques et la durée d'allaitement. L'effet de cette dernière est relativement faible mais

²² Le logarithme de la taille plus précisément.

significativement négatif. Les auteurs concluent alors qu'un allaitement prolongé aurait des effets néfastes sur la santé des enfants en les privant de la consommation d'autres aliments indispensables à leur croissance.

L'étude de Akin, Guilkey et Popkin (1991) (The Cebu Study Team) est sans doute la référence dans ce domaine. Les auteurs estiment une équation structurelle, à partir de données longitudinales sur 3000 enfants philippins, les déterminants de l'incidence de la diarrhée et des infections respiratoires tous les deux mois ainsi que les déterminants du poids à la naissance. La dimension longitudinale des données permet d'estimer une relation dynamique dans laquelle figure la mesure passée de l'état de santé. Le faisant, les auteurs concluent que les enfants âgés de moins de un an qui ont été exclusivement allaités ont un poids plus élevé que les enfants non allaités mais ont un poids moins élevé par rapport à ceux qui ont reçu un complément nutritif d'aliments. Ce résultat suggère que la période d'introduction des compléments nutritifs d'aliments est cruciale pour le développement de l'enfant. A cet égard, Barrera (1990) montre que l'effet de l'allaitement exclusif sur la taille des enfants est positif et significatif seulement entre l'âge de quatre et six mois. Au-delà de cette période l'effet devient négatif.

Deolalikar (2004)²³ se contente principalement de conduire une analyse descriptive en utilisant « The Bangladesh Child Nutrition Survey, 2000 ». L'auteur souligne l'importance que pourrait avoir l'allaitement maternel durant les premiers mois suivant la naissance puisque le lait de la mère (colostrum) contient toutes les calories et les vitamines indispensables au bon développement de l'enfant. L'auteur suggère, en notant que seulement 18% des enfants ont été nourri au sein et deux tiers des enfants ont reçu de l'eau sucrée ou du miel comme premier aliment, que ces pratiques sont susceptibles d'accroître le risque de maladie et de malnutrition chez ses enfants non allaités.

²³ L'auteur estime en dernier lieu la probabilité de souffrir d'insuffisance pondérale et de retard de croissance en mettant l'accent sur les ressources du ménage et l'insécurité alimentaire. Cette dernière est révélée par la présence ou non d'un programme de santé conduit par la Grameen Bank ou la Bangladesh Rural Advancement Committee (BRAC). Cependant, les variables communautaires ont été exclues et l'éventuel problème d'endogénéité de la localisation des programmes de santé n'a pas été soulevé.

Ordre et espacement des naissances

L'étude pionnière dans ce domaine est sans doute celle de Rosenzweig et Schultz (1983), où les auteurs estiment une fonction de production domestique de santé et dont la variable dépendante est représentée par le poids à la naissance, sur un échantillon de données américaines. Quatre variables explicatives sont utilisées à savoir : le fait de fumer, l'espacement des naissances, le temps d'attente avant de procéder à la première visite prénatale et l'âge de la mère. Les auteurs corrigent pour l'éventuel biais de simultanéité de la détermination de l'état de santé avec les trois premières variables explicatives en les instrumentant. Le fait de fumer ou d'avoir des grossesses rapprochées réduit le poids à la naissance de l'enfant (Sommerfelt 1991, Mozumder et al. 2000), alors que le fait de procéder à des visites prénatales l'augmente.

Horton (1988) estime sur un échantillon de 2000 enfants philippins de moins de 15 ans les différences anthropométriques entre les membres de chaque ménage. Cette procédure permet de contrôler pour les biais d'hétérogénéité non observés. Les résultats indiquent que plus l'ordre des naissances est élevé, plus l'état de santé de l'enfant est déficient (Rosenzweig et Wolpin 1988 ; Sahn 1990). De plus, l'éducation de la mère permet d'atténuer l'effet négatif d'une famille large. Ces résultats sont valables pour une mesure du statut nutritionnel de long terme –la taille standardisée pour l'âge. L'effet de l'ordre des naissances devient non significatif si on considère un indicateur anthropométrique de plus courte durée telle que le poids pour taille.

L'étude de Trapp, Williams, Menken et Fisher (2004)²⁴ fait apparaître un élément nouveau. En effet, les auteurs expliquent les déterminants de l'insuffisance pondérale mesurée par l'indice poids pour âge sur un échantillon de 4280 bangladais âgés de 0 à 14 ans, à partir de l'enquête ménage « The Matlab Health and Socioeconomic survey , MHSS ,1996». Ils montrent que l'effet de l'ordre des naissances décroît avec l'âge : il est significativement et positivement corrélé avec les risques de malnutrition seulement pour le groupe d'âge 0 à 9 ans. Aucun impact n'apparaît pour les enfants âgés de 10 à 14 ans. En outre, les risques de déficiences nutritionnelles s'accroissent lorsque le nombre d'enfants appartenant au groupe

²⁴ Il s'agit de la seule étude récente qui porte sur le Bangladesh et qui utilise les données MHSS, 1996 qui nous serviront de base pour l'étude de la relation santé-éducation.

d'âge 5-9 ans augmente. La présence de filles âgées de 10-14 ans réduit les risques de malnutrition de leurs sœurs âgées entre 5 et 9 ans et tend par conséquent à faire disparaître les disparités observées entre filles et garçons. Toutefois, signalons que l'étude de l'état de santé –et précisément du statut nutritionnel- des adolescents (10 à 19 ans) est peu pertinente. Ceci principalement parce que les changements induits par la puberté à différents stades rendent toute évaluation du statut nutritionnel difficile, car les mécanismes qui interagissent deviennent très complexe. L'identification des seuls facteurs explicatifs de la malnutrition nous semblent difficiles à isoler. En outre, le choix d'un indice de court terme tel que le poids pour âge, qui est une combinaison du retard de croissance et de l'émaciation (malnutrition chronique et malnutrition aiguë), rend toute interprétation délicate.

Taille de la mère

L'effet positif et significatif de la taille de la mère sur les indicateurs de malnutrition de long terme et de court terme, a été mis en évidence, sans ambiguïté, notamment dans les travaux de Thomas et al. (1989), Gragnolati (1999) et Silva (2005).

Caractéristiques communautaires

Les résultats de Thomas, Strauss et Henriques (1991) révèlent que le ramassage des ordures ou une proportion plus élevées de ménages pourvus d'électricité participe à l'explication d'une meilleure santé des enfants dans le Nord- Est brésilien rural. En outre, leurs résultats suggèrent également l'existence d'une complémentarité entre la scolarisation de la mère et la disponibilité des services sanitaires telle que la disponibilité d'un système d'assainissement mais pas au regard des conditions d'accès à l'eau potable ou de la disponibilité des services de santé. Ces résultats contrastent avec ceux obtenus par A.Barrera (1990) dans le cas philippin. L'auteur démontre en effet que les enfants de mère éduquée profitent plus de l'accessibilité des services de santé et de la présence d'installations sanitaires, mais significativement moins de l'accès à l'eau potable et des conditions générales de salubrité.

Thomas et Strauss (1992) confirment que le nombre de ménages dans les communautés urbaines qui sont connectés au réseau électrique est significativement et positivement relié à la taille des bébés. En outre, les auteurs font ressortir un effet positif et

significatif du prix des céréales, des haricots et de la viande sur l'état de santé des enfants. Ces impacts positifs sont imputés à un effet revenu non pris en compte par les dépenses totales si les ménages sont offreurs nets de ces produits cités. Suite à une augmentation des prix de ces denrées qui sont consommées par les enfants les plus âgés, une substitution peut s'opérer en faveur de la nourriture traditionnelle des bébés, dont l'apport nutritionnel est meilleur, favorisant ainsi la croissance des enfants. L'effet des prix des biens de consommation est donc incertain.

Thomas, Lavy et Strauss (1996) mettent également l'accent sur l'importance des variables communautaires dans la détermination dans conditions sanitaires et nutritionnelles des enfants, telles que mesurées par la taille pour âge et le poids pour taille, dans le cas de la Côte d'Ivoire. Ainsi, le nombre de docteurs dans la communauté est associé à une meilleure santé, cependant le nombre de nourrices dans les établissements de santé exerce un impact négatif sur le statut nutritionnel de long terme. Les effets de court et de long terme sont également négativement liés au nombre de lits qui existent dans l'établissement sanitaire. Les auteurs imputent cette corrélation à la politique économique publique qui décide de localiser les établissements les plus importants dans les régions qui ont en le plus besoin. Cependant, les auteurs notent que dans le cas de la côte d'Ivoire, il existe une divergence dans les données entre les services réellement disponibles et les services supposés disponibles. En tenant compte de cette information, les résultats précédents sont largement remis en question puisque l'impact du nombre de lits est réduit d'à peu près un quart et devient même non significatif dans le secteur rural ; L'effet du nombre de docteurs dans la communauté disparaît. Les auteurs parviennent également à montrer que la disponibilité des médicaments et des services de vaccinations influencent positivement aussi bien le statut nutritionnel des enfants de long terme que de court terme. L'impact des prix de certains biens est plus controversé entre les secteurs. En effet, les prix des différents biens considérés n'exercent aucun effet sur la taille standardisée pour l'âge dans le secteur rural, en revanche, dans le secteur urbain, les prix du bœuf et des récoltes exercent un impact négatif sur la taille de l'enfant, par contre celui des œufs permet de réduire le retard de croissance de l'enfant. Seul l'étude de Christiaensen et Alderman (2001) mené sur l'Éthiopie infirme le rôle de la disponibilité d'infrastructures sanitaires dans la communauté. Là encore, on pourrait attribuer ce résultat au manque de variabilité des variables retenues dans l'échantillon.

Malgré l'abondance des recherches, on pourrait dire que notre compréhension des déterminants macro et micro de la demande de santé a peu évolué depuis 10 ans. Si ce constat a une certaine réalité, en particulier dans la dimension macro, il est néanmoins erroné parce que les travaux les plus récents ont mis à jour et contrôlé un certain nombre de problèmes méthodologiques qui pouvaient biaiser les estimations antérieures.

La question se pose encore de savoir quel est le rôle exact de l'éducation. A l'exception de quelques travaux, le revenu du ménage a, à priori, très peu d'impact sur la détermination de l'état de santé. Cette observation est finalement assez robuste et impliquerait que l'effet du revenu est effectivement faible et ne pourrait apparaître que pour les catégories les plus pauvres. Quant aux variables communautaires, il semblerait que leur rôle, positif et significatif, sur l'amélioration du statut nutritionnel des enfants est un acquis.²⁵ Le tableau reporté ci dessous résume les effets attendus des variables, les plus communément utilisées dans la littérature, sur le statut nutritionnel des enfants.

Dans la section qui suit, nous allons conduire une investigation empirique afin d'identifier les déterminants de la santé de enfants dans le cas du Bangladesh

Tableau 2.1 : Récapitulatif des effets attendus de certaines variables explicatives

SOURCE	VARIABLE ANTHROPOMETRIQUE	VARIABLE EXPLICATIVE	EFFET OBTENU
A.Deolalikar (2004) Bangladesh	Taille pour âge et poids pour taille	Dépense de consommation	+
M.Rosenzweig & T.P Schultz (1987) Philippines	Poids à la naissance	Revenu de la mère	+
Strauss (1990) Côte d'Ivoire	Taille pour âge	Terres possédées	pas d'impact
P.silva (2005) Ethiopie	Taille pour âge et poids pour âge	Indice de richesse	+
D.Thomas (1994) Ghana, Brésil Etats-Unis	Taille	Education père	+, pas d'impact
D.Thomas, J.Strauss & MH.Henriques (1991) Brésil	Taille pour âge	Education mère	+
D.Dancer et A.Rammohan (2005) Népal ; Wolfe et Behrman (1987)	Taille, poids et circonférence du bras	Variables informationnelles & éducation mère	+
		Education de la mère	pas d'impact
			pas d'impact
D.Thomas et al. (1989) Côte d'Ivoire	Taille pour âge, poids pour âge et taille	Taille de la mère	+

²⁵ A l'exception de Christiaensen et Alderman (2001).

P.Silva (2005) Ethiopie, M.Gragiolati (1999) Guatemala.			
M.Rosenzweig & TP. Schultz (1983) Etats-Unis	Poids à la naissance	Espacement des naissances	+
Horton (1988) Philippines	Taille pour âge Poids pour taille	Ordre des naissances	- pas d'impact
Behramn et Wolfe (1982) Nicaragua The Cebu Study Team (1991) Philippines Barreara (1990b) Philippines	Taille, poids et circonférence du bras Poids Taille	Durée d'allaitement	- + + puis -
D.Thomas, J.Strauss & MH. Henriques (1991) Brésil, Christiaensen et Alderman (2001) Ethiopie	Taille pour âge	Disponibilité des services sanitaires Accès à l'eau potable	+, pas d'impact Pas d'impact, +
D.Thomas, V.Lavy & J.Strauss (1996) Côte d'Ivoire	Taille pour âge et poids pour taille	Présence de personnel médical (nombre de docteurs, de nourrices etc.)	+
		Nombre de lits dans les établissements de soins	-
D.Thomas & J.Strauss (1992) Brésil ; D.Thomas, J.Strauss et MH. Henriques (1991) Brésil	Taille	Présence de médicaments et de vaccins Réseau électrique	+ +

Section 3 : Analyse économétrique des déterminants de la malnutrition

3.1 Le cas du Bangladesh

Le Bangladesh a fait d'énormes progrès en ce qui concerne l'amélioration de la vie de ses habitants, depuis son indépendance en 1971, mais il demeure l'un des pays les plus pauvres de la planète. Les progrès réalisés au cours des deux dernières décennies prouvent que ce pays n'a pas encore pleinement exploité son important potentiel.

Les niveaux de santé et d'éducation se sont considérablement améliorés et la pauvreté perd du terrain. Au nombre des succès notables de ces dernières années, on peut citer la réduction de la croissance démographique et un meilleur équilibre entre filles et garçons dans le domaine de la scolarisation. Au cours de la décennie écoulée, le Bangladesh a réduit de moitié la mortalité infantile - à un rythme plus rapide que tous les autres pays - et a multiplié les taux d'alphabétisation des adultes par 8 pour les femmes et par 6 pour les hommes. Le pays a également quasiment atteint son autosuffisance alimentaire et a fait des progrès visant à améliorer sa capacité à gérer les catastrophes naturelles et à mettre en place des filets de sécurité.

Les résultats économiques ont été relativement positifs depuis 1990, avec un PIB moyen annuel de 5 %. Ce pays a vu l'émergence d'entrepreneurs modernes, et une bonne gestion macroéconomique a permis de limiter le taux d'inflation à un seul chiffre. Même si certaines données indiquent qu'il y a eu, même chez les personnes très pauvres, une forte augmentation des revenus et une amélioration de l'alimentation, le niveau de pauvreté du Bangladesh reste élevé. Avec près de la moitié de ses 138 millions d'habitants vivant en dessous du seuil de pauvreté, le Bangladesh est le pays où la pauvreté a la plus forte incidence en Asie du Sud, et il occupe le troisième rang des pays abritant le plus de pauvres après l'Inde et la Chine. Ces défis sont d'autant plus difficiles à relever que la densité de la population au Bangladesh (environ 1.061 habitants/ km²) est la plus élevée de tous les pays en développement de la planète.

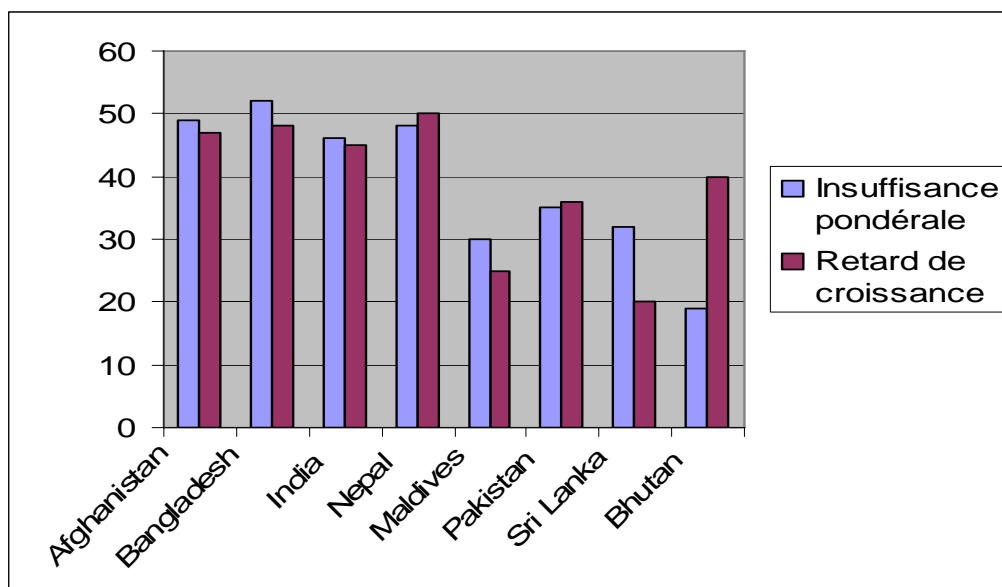
La qualité des services sociaux du Bangladesh laisse encore à désirer. Même si les niveaux nutritionnels chez les femmes et les enfants se sont considérablement améliorés, l'incidence de la malnutrition au Bangladesh reste la plus élevée au monde. Parmi les défis

relativement nouveaux, on peut citer les niveaux dangereux d'arsenic qui se trouve naturellement dans les eaux du sous-sol de ce pays.

Le Bangladesh est également sujet aux catastrophes naturelles telles que les inondations, les cyclones et la montée du niveau de la mer. Ce pays a une fois de plus connu des inondations destructrices de juillet à septembre 2004. Près de 800 personnes y ont perdu la vie, et 25 % de la population (soit près de 36 millions de personnes) en ont été victimes. Près de 900.000 habitations ont été détruites et plus de 3 millions ont été endommagées; plus de 8.000 animaux ont péri, et 2 millions d'hectares de terres agricoles ont été inondées. Les dégâts ont été estimés à 2,3 milliards \$.

Les niveaux de malnutrition au Bangladesh restent les plus élevés du monde, preuve irréfutable des contraintes au développement économique et social du pays. Environ 700 enfants bangladais meurent chaque jour de causes liées à la malnutrition. Parmi ceux qui survivent, près de 60 % sont largement en dessous des normes pondérales. Avec 52% d'enfants de moins de 5 ans souffrant d'insuffisance pondérale et 48% de retard de croissance le Bangladesh enregistre les taux de déficiences nutritionnelles les plus alarmants d'Asie du sud et du monde, comme le montre le graphique 2.1 ci-dessous.

Graphique 2.1 : Prévalence de la malnutrition au Bangladesh (en %) 2003



Il a été estimé que la malnutrition coûte au pays approximativement 1 milliard de dollars par an, en termes de soins et de pertes de productivité (Banque mondiale, 2002).

Conscient de la gravité de la situation, les autorités publiques lancent une enquête ménage « The Bangladesh Demographic and Health Survey BDHS 2000 » relativement riche en variables socioéconomiques. Nous allons mener une première analyse descriptive de la situation sanitaire au Bangladesh qui permet d'analyser et d'évaluer l'état nutritionnel des enfants au Bangladesh.

3.2 Présentation de l'enquête ménage

Cette partie est consacrée à la présentation de l'enquête démographique et de santé conduite au Bangladesh en 2000. Elle fait partie du programme international des enquêtes démographiques et de santé (Demographic and Health Survey) et a été conduite sous l'autorité du NIPORT²⁶ et du ministère de la santé. Ce projet a été exécuté grâce à l'appui financier de l'Agence des Etats-Unis pour le Développement International (USAID/Bangladesh)

L'ensemble des informations collectées constitue une base de données qui permet le suivi et l'évaluation des programmes de santé maternelle et infantile et du bien être familial au Bangladesh. Plus précisément, l'enquête vise principalement à recueillir des données, à l'échelle nationale, qui permettront d'analyser les facteurs directs et indirects qui déterminent les niveaux et les tendances de la fécondité, mesurer le niveau de mortalité maternelle, infantile et juvénile, déterminer l'état nutritionnel des mères et des enfants de moins de cinq ans, identifier les différentes composantes de la reproduction, des pratiques d'allaitement et de vaccinations, mesurer les taux de connaissances et de pratiques contraceptives selon les diverses catégories socioéconomiques et estimer le niveau de connaissance et les attitudes des femmes vis-à-vis du VIH/sida.

L'échantillon du BDHS 2000 est un échantillon aléatoire, stratifié et tiré à deux degrés. Dans un premier temps, 341 grappes ont été tirées (99 en zones urbaines et 242 en zones rurales). Dans un deuxième temps, 10268 ménages ont été tirés à partir de la liste de recensement général de la population. Toutes les femmes âgées de 15-49 ans qui se trouvaient dans les ménages ont été enquêtées. De plus dans un ménage sur trois, tous les hommes de 15 à 59 ans ont été également interrogés. L'enquête se base sur quatre types de questionnaires :

²⁶ National Institute for Population Research and Training.

- Un questionnaire Ménage : il permet de collecter des informations sur le nombre de personnes résidant dans le ménage par sexe, âge, niveau d'instruction, etc. On y trouve également des renseignements concernant les caractéristiques du logement telles que l'approvisionnement en eau, le type de sanitaires et la possession de certains biens durables.
- Un questionnaire individuel femme : les données basées sur ce questionnaire représentent les informations principales nécessaires à notre étude. Les femmes éligibles âgées de 15 à 49 ans sont interrogées sur des caractéristiques socio-démographiques des résidents (âge, sexe, religion, lieu et durée de la résidence, etc.), de la reproduction (des naissances vivantes que la femme a eues durant sa vie, sur la connaissance de la période féconde, etc.), de la contraception (connaissance spontanée ou non des méthodes contraceptives et des sources d'approvisionnements), de la grossesse et des pratiques d'allaitement (soins prénatals, vaccination, lieu d'accouchement, fréquence et durée de l'allaitement, type d'allaitement et utilisation des compléments nutritionnels), de la vaccination et santé des naissances des moins de cinq ans, du mariage (état matrimonial, régime de mariage, âge au premier mariage, etc.), des préférences en matière de fécondité (désir d'enfants supplémentaires, l'intervalle entre les naissances, etc.), des caractéristiques du conjoint et activité économiques de la femme, des relevés de taille et de poids de la mère et de ses enfants âgées de moins de cinq ans et enfin sur le sida (connaissance et prévalence de la maladie, prévention).
- Un questionnaire individuel homme : il s'agit également d'un questionnaire individuel mais allégé par rapport à celui des femmes. On y trouve des informations relatives aux caractéristiques socio-démographiques de l'enquêté, à la connaissance et l'utilisation de la contraception par les hommes, ainsi que sur leurs opinions en matière de fécondité et de planning familial.
- Un questionnaire communautaire : cette section porte sur la disponibilité des infrastructures (tous types de centre de santé, distance, etc.) et des équipements sanitaires disponibles dont matériel médical disponible et opérationnel, programmes de soins spécifiques, médicaments à proximité de chacune des grappes sélectionnées,

ainsi que des informations sur le personnel soignant (nombre, horaire de travail, nombre de jours par semaine, etc.)

3.3 Analyse descriptive des déterminants de l'état de santé

Au cours de l'enquête, tous les enfants de moins de cinq ans ont été pesés et mesurés. L'analyse suivante compte 5421 enfants âgés de 0-59 mois. Le tableau 2.2 présente les pourcentages d'enfants de moins de cinq ans souffrant de malnutrition selon les trois indicateurs anthropométriques décrits plus haut et selon plusieurs caractéristiques socio-démographiques.

Un peu moins de la moitié c'est-à-dire 45% des enfants souffrent d'un retard de croissance et 18% présentent un retard de croissance sévère. Ces niveaux sont respectivement de 19 à 180 fois plus élevés que ceux que l'on s'attend à trouver dans une population où les enfants sont en bonne santé. On constate que les déficiences nutritionnelles apparaissent dès le plus jeune âge. 14% des enfants de moins de six mois sont touchés. Durant les deux premières années de vie, le retard de croissance augmente avec l'âge de l'enfant. Entre six mois et un an, plus de 25% souffrent de cette forme de malnutrition. A partir de 1 an, la proportion d'enfants atteints devient extrêmement élevée et dépasse les 52% pour les enfants âgés de 3 ans. À partir de cet âge, les retards de croissance staturale acquis ne sont plus rattrapables. Par ailleurs, les variations du retard de croissance selon le sexe sont relativement faibles et semblent être un peu plus fréquent chez les filles que chez les garçons : 46% parmi lesquels 20% sont sévèrement touchées pour les filles contre 44% dont 17% sous la forme sévère pour les garçons.

Tableau 2.2 : Etat nutritionnel des enfants par catégorie sociodémographique, BDHS 2000

Caractéristiques	Taille- pour- âge		Poids- pour- taille		Poids- pour- âge	
	% < -3 ET*	% < -2 ET+	% < -3 ET	% < -2 ET	% < -3 <ET	% < -2 ET
Age de l'enfant						
< 6 mois	3.3	13.9	0.4	3.1	1.1	8.1
6-11 mois	7.7	25.3	0.2	7.4	10	39.3
12-23 mois	19.8	52.3	2.8	20.2	18.3	59.9
24-35 mois	20.4	49.7	0.5	8.7	16.9	55.6
36-47 mois	23.3	53.1	1.1	8.3	12.3	52.1
48-59 mois	23.1	50.3	0.6	9	12	49.6
Sexe de l'enfant						
Masculin	16.9	43.6	1.0	10.6	11.4	45.8
Féminin	19.6	45.8	1.1	10.1	14.4	49.6
Rang de naissances						

1	14.7	43.6	1.1	9.1	10.6	47.4
2-3	16.1	41.2	1.0	10.1	11.8	44.2
4-5	24.3	50.1	1.1	12.2	16.8	51.9
6+	25.6	51.5	1.4	11.3	16.2	54.6
Intervalle des naissances						
1 ^{ère} naissance	14.9	43.7	1.1	9.3	10.8	47.6
24 mois	26	52.8	0.9	9.3	17.4	54.2
24-47 mois	20.8	48	1.2	11.3	14.9	49.5
48+ mois	15	37.6	1.0	10.7	10.3	42.5
Milieu de résidence						
Urbain	13	35	1.2	9.3	9	39.8
Rural	19.3	46.6	1.0	10.6	13.6	49.2
Division						
Barisâl	23	46.0	0.4	3.1	1.1	8.1
Chittagong	19.3	45.2	0.2	7.4	10	39.3
Dacca	18.3	45.4	2.8	20.2	18.3	59.9
Khulnâ	11.3	37.8	0.5	8.7	16.9	55.6
Rajshahi	16.9	42.0	1.1	8.3	12.3	52.1
Sylhet	24.7	56.8	0.6	9	12	49.6
Niveau d'instruction de la mère						
Sans instruction	23.9	52.4	1.4	12.0	17.3	55.5
Primaire non achevé	20.3	47.7	0.9	10.9	13.9	51.1
Primaire achevé	14.1	42.6	0.9	8.6	8.5	43.6
Secondaire +	7.8	28.5	0.5	7.6	5.6	32.1
Niveau de bien être						
Le plus pauvre	6.52	13.51	0.35	3.06	8.32	14.3
Le plus riche	1.32	4.9	0.04	1.18	0.86	5.36
Taille de la mère						
< 145 cm	31.5	49.6	1.1	12.1	20.5	61.7
>145 cm	15.7	40.7	0.9	10.0	11.4	45.0
IMC de la mère						
<18.5 kg/m ²	21.6	49.6	1.6	13.9	17.9	57.9
> 18.5 kg/m ²	15.6	40.7	6.6	7.6	9.0	39.6
Total	18.3	44.7	1.1	10.3	12.9	47.7
* ET: Nombre d'unité d'écart type (Z score) + Les enfants qui se situent à moins de 3 ET sont inclus dans cette catégorie						

Du point de vue du rang de naissance de l'enfant, la prévalence du retard de croissance ne varie que peu pour les enfants de rang un, mais augmente pour les enfants nés à la quatrième et cinquième position. La sous nutrition chronique frappe plus les enfants qui suivent leur aîné à moins de 24 mois (53%) que ceux qui le suivent à plus de 24 mois (48 pour cent à 24-47 mois et 38 pour cent à 48 mois et plus).

Le retard de croissance varie également en fonction du milieu de résidence. On distingue deux niveaux : il atteint 35% pour les enfants du milieu urbain, 47% pour ceux du milieu rural. Au niveau des divisions : 57% pour la division de Sylhet, 45% pour la capitale Dacca et 45% pour la division de Chittagong. Les enfants les moins touchés résident à Khulnâ

avec une prévalence de 38%. Par rapport à la sous-nutrition chronique, le même schéma demeure : 19% en milieu rural contre 13% en milieu urbain, 25% dans la division de Sylhet, 18% à Dacca et 19% à Chittagong contre 11% à Khulnâ.

L'instruction semble contribuer à une réduction du retard de croissance qui, estimé à 52 % lorsque la mère est sans instruction, passe à 42 % lorsque la mère a un niveau d'instruction primaire, et à 28 % lorsqu'elle a un niveau d'instruction secondaire ou plus.

En fonction du quintile de bien-être, les statistiques descriptives montrent que la prévalence de la malnutrition est plus de deux fois plus élevée dans les ménages du quintile le plus pauvre par rapport au quintile le plus riche (13.5 % contre 5 %). L'écart est cinq fois plus important au regard la malnutrition sévère puisque 6,5% des enfants les plus pauvres sont à moins de 3 écarts type de la population de référence contre 1.3% des enfants dans les ménages les plus riches.

Le tableau 2.2 présente également les proportions d'enfants atteints d'émaciation ou de malnutrition aiguë, exprimée au moyen de l'indice poids- pour- taille. Dans l'ensemble, 10% des enfants sont émaciés, dont 1 % sous une forme sévère. Du point de vue de l'âge, ce sont les enfants de 48-59 mois (9 %), et surtout ceux de 12-23 mois (20 %) qui sont les plus atteints. Ce dernier groupe d'âges correspond au stade du développement où les enfants sont particulièrement exposés aux agents pathogènes comme la diarrhée. Par ailleurs, les variations de l'émaciation sont négligeables par rapport au genre : 1% pour les garçons contre 1,1% pour les filles.

Selon l'ordre de naissance, les variations sont irrégulières. Par contre, selon l'intervalle entre les naissances, il semble que les enfants suivant leur aîné à moins de 24 mois sont un peu moins émaciés que ceux suivant leur aîné de 24-47 mois (0,9 % contre 1,2 %).

La malnutrition aiguë est un peu moins forte en milieu urbain (9 %) qu'en milieu rural où elle touche 11 % des enfants. Comme pour le schéma de la malnutrition chronique, la sous-nutrition aiguë est la moins forte à Khulnâ (9%). Là encore, les enfants dont la mère a au moins le niveau d'instruction secondaire se trouvent toujours dans une meilleure situation (8% contre 12 % lorsque la mère n'est pas instruite).

Quant au niveau de vie du ménage, les enfants appartenant aux ménages pauvres souffrent plus d'émaciation que ceux des ménages riches. En effet, 3% dont 0.35 % d'enfants des ménages très pauvres souffrent de sous-nutrition modérée et sévère contre à peu près la moitié c'est à dire respectivement, 1.2 % et 0.04 % pour ceux des ménages les plus riches.

Le poids pour âge est un indice qui reflète, chez l'enfant, les effets combinés du retard de croissance et de l'émaciation. C'est la mesure la plus souvent utilisée par les services de santé pour le suivi de la croissance pondérale.

Il apparaît ici que 48% des enfants bangladais de moins de cinq ans souffrent d'insuffisance pondérale, dont 13% sous sa forme sévère.

On remarque que l'insuffisance pondérale touche plus fréquemment les filles que les garçons (50 % contre 46 %). Les enfants âgés de moins de six mois sont les moins atteints avec une prévalence de 8%. Ce taux croît considérablement jusqu'à 60% pour le groupe d'âge 12-23, pour décroître ensuite progressivement et atteindre les 50% pour la catégorie 48-59 mois. L'insuffisance pondérale touche plus les enfants qui suivent leur aîné à moins de 24 mois (54 %) que ceux qui le suivent de 24-47 mois (49 %).

Le pourcentage d'enfants qui souffrent d'insuffisance pondérale atteint 49 % en milieu rural contre 40 % en milieu urbain et 47 % dans la capitale.

Lorsque la mère est sans instruction, l'insuffisance pondérale est estimée à 55 %; celle-ci atteint 44 % chez les enfants dont la mère a un niveau d'instruction primaire, et baisse à 32 % chez les enfants dont la mère a un niveau d'instruction secondaire ou plus.

Enfin, on constate des disparités importantes du niveau de la prévalence de l'insuffisance pondérale en fonction du niveau de vie. En effet, dans les ménages les plus pauvres, 14% des enfants sont touchés de malnutrition modérée et 8% souffrent d'insuffisance pondérale sévère. Cette proportion est trois fois moins élevée dans les ménages les plus riches (5%) dont 0.9% sont atteints de sous nutrition sévère.

Le tableau 2.3 fournit des informations concernant les caractéristiques des logements occupés par les ménages. Notamment la disponibilité d'une source d'approvisionnement en eau potable, l'existence de l'électricité dans le logement, le type d'installations sanitaires. Ces

informations sont essentielles car le type de logement occupé pourrait être étroitement corrélé avec l'état de santé des enfants.

L'analyse des résultats montre que seulement le tiers (32%) des ménages dispose d'électricité. Des écarts importants sont enregistrés entre les deux milieux de résidence i.e. urbain-rural. 81% des ménages urbains sont pourvus en électricité contre seulement 20% en milieu rural.

La source principale d'approvisionnement en eau potable au Bangladesh est fournie par les puits tubés : 95% des ménages qui en bénéficient vivent en zone rurale et 69% en zone urbaine. Seulement 24% des ménages utilisent de l'eau de robinet à l'intérieur de leur logement, ce sont les résidents du milieu urbain.

En milieu rural, on note que 5% des ménages consomment de l'eau provenant de puits sans pompe, de l'eau de surface (fleuve, rivière, marigot, source) qui sont impropres à la consommation.

L'élimination inadéquate des excréments humains est la cause de maladies telles que les maladies diarrhéiques et la poliomyélite. Dans l'ensemble, la proportion de ménages disposant d'une quelconque forme de toilettes est de 80%. Mais seulement 49% sont pourvus d'équipements modernes hygiéniques comme les fosses septiques et les latrines améliorées en milieu rural, 75% dans le milieu urbain. 24% des ménages ruraux ne disposent pas d'aucune source d'installation sanitaire.

Tableau 2.3 : Répartition en % des ménages par caractéristiques des logements, BDHS 2000

Caractéristiques	Milieu urbain	Milieu rural
Electricité		
Oui	81.2	20.5
Non	18.8	79.5
Source d'eau potable		
Canalisations d'eau dans le logement	24.2	0.1
Canalisations d'eau à l'extérieur	6.4	0.3
Puits tubés	68.6	95.2
Puits non protégés	0.3	1.1
Mare/ Marigot	0.4	2.6
Rivière/ fleuve	0.0	0.6

Sanitaires	Milieu urbain	Milieu rural
Fosses septiques/toilettes modernes	35.1	4.3
Latrine en dalle	28.7	25
Latrines traditionnelles	10.8	20
Latrines non couvertes	20.8	23
Latrines suspendues	1.3	3.7
Absence de sanitaires	3	23.8
Autre	0.3	0.3
Consommation alimentaire		
Déficitaire	12.8	18.9
Quelquefois déficitaire	32.6	44
Excédentaire	15.3	9

3.4 Cadre conceptuel

Dans le cadre des travaux portant sur les investissements en capital humain, de nombreux modèles de comportement des ménages ont été élaborés. La base théorique de ces modèles repose sur une fonction d'utilité qui dépend de la santé et de la nutrition de chaque membre du ménage, ainsi que des biens acquis et issus de la production du ménage (Schultz, 1984).

L'analyse microéconomique de la santé des individus peut se faire sous deux angles, à savoir, celui de la production de la santé (Schiff et Valdes, 1990 ; Strauss et Thomas 1995) et celui de la demande de santé. Comme on l'a déjà expliqué précédemment, on part de l'idée que les ménages cherchent à maximiser leur bien être sous les contraintes traditionnelles de technique, de temps et de budget. Les activités de production de santé dépendent d'intrants contrôlés par les familles (endogènes) et d'intrants prédéterminés (exogènes). Quant aux fonctions d'offre et de demande de santé, elles découlent de la résolution du programme de maximisation du bien-être de ménage.

La forme réduite des fonctions de demande ou de production de santé d'un enfant dépend uniquement de variables exogènes. L'approche par la demande de santé a recours, outre les caractéristiques individuelles de l'enfant, du ménage et de la communauté, au coût

horaire du travail des adultes, aux prix des intrants à la santé, de l'ensemble des prix des autres biens destinés à la consommation et du prix des nutriments sur le marché.

Par faute de données sur ces prix, notre étude retient l'approche par la production de santé. Cette approche exprime la relation entre l'état de santé d'un enfant et certaines variables exogènes telles que les caractéristiques de l'enfant, celles du ménage et de la communauté.

Rappelons donc l'expression de la fonction d'utilité du ménage à maximiser et décomposons le vecteur c en X , la consommation de biens et services, X_h et X_c respectivement les caractéristiques du ménage et de la communauté.

l , le loisir et H l'état de santé : $U(l, H, X, X_h, X_c)$

Les choix d'allocation des ressources sont faits sous la contrainte budgétaire suivante : $pX = w(T - l) + y$ avec p le vecteur des prix, w représente le vecteur des salaires des membres du ménage, T est le nombre d'heures travaillé et y représente tous les revenus non monétaires.

La fonction de production de la santé est la suivante : $H^i = h(I, X_h, X_c, \Omega_i)$.

Où I représente les intrants sanitaires et Ω les caractéristique individuelles, familiales et communautaires non observées qui affectent le statut anthropométrique de l'enfant.

Idéalement nous devrions estimer la fonction de production ci-dessus. Cependant, notons que le vecteur des intrants I inclut la consommation de biens et services qui contribuent positivement au bien être du ménage directement à travers c et indirectement à travers H . Le choix entre la consommation des biens et services et celle des intrants relatifs à la santé sont faits simultanément. En l'absence d'informations détaillées et donc d'instruments valides, toute estimation, qui ne prête pas attention à ce problème de simultanéité, est potentiellement biaisée.

Au lieu d'estimer directement cette fonction de production de la santé, on déduit une forme réduite de la résolution du programme de maximisation du bien-être du ménage. On obtient donc la fonction de production de santé de l'enfant suivante sous forme réduite :

$$H_i = h(I(X_h, X_c), X_h, X_c, \varepsilon_i) = \tilde{h}(X_i, X_h, X_c, \varepsilon_i)$$

Avec

X_i : Caractéristiques de l'enfant

X_h : Caractéristiques du ménage

X_c : Facteurs communautaires et ε_i un terme d'erreur aléatoire associé au statut nutritionnel de l'enfant et aux caractéristiques non observées.

C'est donc cette forme réduite de la fonction de production de santé qui sera estimée.

3.4.1 Considérations méthodologiques et stratégie empirique

L'objectif principal de cette étude est d'identifier les principaux déterminants -au niveau du ménage et de la communauté- de la malnutrition des enfants de moins de cinq au Bangladesh.

La fonction de production de santé sous forme réduite exprime la relation entre l'état de santé d'un enfant et les trois groupes de variables individuelles, familiales et communautaires.

Le statut de la santé de l'enfant est appréhendé à l'aide d'une approche anthropométrique. Nous avons décidé de limiter l'analyse à l'étude des facteurs qui déterminent les retards de croissance, mesurés par l'indice de long terme taille pour âge, et l'émaciation mesurée par l'indicateur de court terme poids pour taille. L'indice poids pour âge étant un indice combiné des deux autres, étudier les déficiences nutritionnelles mesurées par ce dernier n'apporterait pas d'informations supplémentaires par rapport aux deux autres indicateurs.

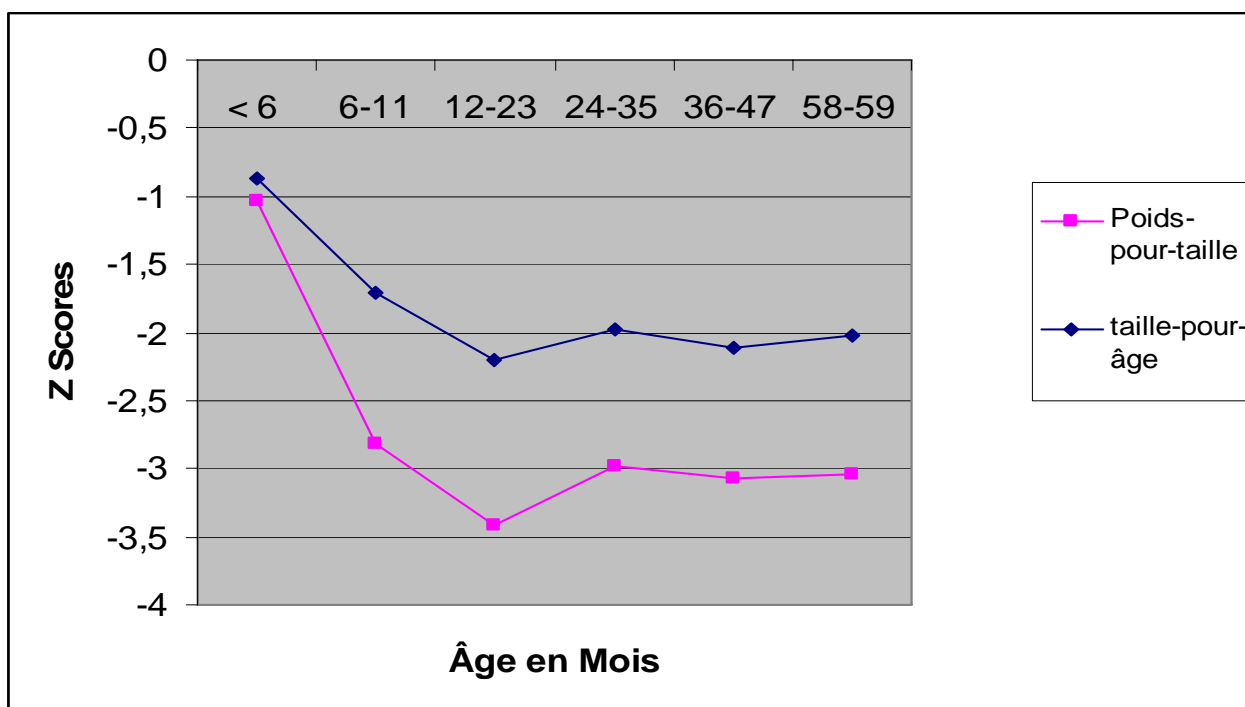
Les caractéristiques individuelles de l'enfant

Parmi les variables propres à l'enfant nous retenons l'âge mesuré en mois et le sexe. Nous distinguons six groupes d'âges : 0 à 6 mois, 7 à 18 mois, 19 mois à 24, 25 à 36 mois, 37 à 48 mois et plus de 49 mois. En effet, les enfants plus âgés peuvent avoir une santé plus fragile que les autres. Nous essaierons grâce cette répartition de reproduire le fait stylisé mis en évidence dans la littérature empirique quant à l'évolution de la malnutrition. Celle-ci tend à s'accroître jusqu'à peu près l'âge de 2 ans pour se stabiliser à peu près par la suite comme le montre la figure 9.

La moyenne d'âge dans notre échantillon est d'environ 29 mois. Il s'étend de 0 à 59 mois. Nous incluons la variable sexe afin de contrôler pour les éventuels différentiels de croissance entre les filles et les garçons qui pourraient provenir des préférences des parents en faveur des garçons. Notre échantillon est composé de 51% de garçons et 49% de filles.

Nous examinerons également l'impact des erreurs de mesures inhérentes aux variables anthropométriques sur l'incidence de la malnutrition des enfants de moins de cinq ans. En effet, les erreurs de mesure sont très fréquentes dans ce genre d'études. Nous essaierons donc d'analyser les effets de ces erreurs de mesure sur le modèle de croissance en fonction de l'âge. Plus précisément, le Centre National pour la Santé et les Statistiques (NCHS) recommande que les enfants de moins de 24 mois doivent être mesurés en position couchée, alors que ceux de 24 mois et plus doivent être mesurés en position debout. Or notre examen des données BDHS, révèle quelques erreurs. Certains enfants âgés de plus de 24 mois ont été mesurés en position allongée et d'autres âgés de moins de 24 mois ont été mesurés en position debout. Pour examiner les implications de ces erreurs de mesure, nous avons construit, dans un premier temps, deux variables binaires. La première prend la valeur de un si l'enfant de moins de 24 mois a été mesuré en position debout et zéro autrement (alors qu'il aurait dû être mesuré en position couchée), et la seconde prend la valeur de 1 si l'enfant âgé de plus de 24 mois a été mesuré en position couchée (alors qu'il aurait dû être mesuré en position debout). Dans un second temps, nous avons estimé les mêmes modèles mais en ne considérant que les enfants correctement mesurés.

Graphique 2.2 : Malnutrition moyenne par groupes d'âges, BDHS 2000



Les travaux empiriques précédents ne prennent pas systématiquement en compte le rang de l'enfant, le fait d'être un jumeau ou encore l'intervalle des naissances.

L'effet attendu du rang des naissances est ambigu. En effet, l'augmentation du nombre des dépendants dans le ménage entraîne des économies d'échelles plus grandes et pourrait ainsi affecter l'allocation relative des ressources et le temps consacrer aux soins des enfants. La relation est dans ce cas positive. Cependant, si les parents sont incapables de répartir leurs ressources dans le temps de façon à compenser l'inévitable avantage des premiers nés lorsque les ressources du ménage (aussi bien que le temps disponible accordé aux soins) étaient par exemple plus élevés, alors dans ce cas l'effet attendu serait plutôt négatif.

L'intervalle des naissances et le nombre d'enfants de moins de cinq ans présents dans le ménage sont également introduits comme variables explicatives. L'effet attendu d'une augmentation de ces variables est de détériorer l'état de santé de l'enfant. Mais les parents pourraient décider de limiter le nombre de naissances pour n'avoir que des enfants en bonne santé. Les variables relatives à la composition du ménage sont donc sujettes à des biais d'endogénéité. Malheureusement, nous ne disposons pas d'instruments nécessaires pour tester

cette hypothèse et nous les traitons donc comme exogènes. Cependant, si les parents ne contrôlent pas leur fécondité, ce problème d'endogénéité est moins probable. L'enquête ménage dont nous disposons révèlent qu'à peu près 55% des femmes ne désiraient pas du tout avoir l'enfant en question ou le voulaient un peu plus tard, et 52% des femmes n'utilisent pas du tout de méthodes contraceptives. Ces observations nous conduisent à penser que ce problème d'endogénéité potentiel peut être négligé.

Les caractéristiques familiales

Dans cette catégorie de variables, nous nous intéresserons particulièrement aux effets de l'éducation maternelle et des ressources du ménage. Dans le cas du Bangladesh, nous testerons donc l'hypothèse selon laquelle une mauvaise connaissance en matière de santé et d'hygiène, des pratiques d'allaitement et d'alimentation des enfants accroîtrait les risques de déficiences nutritionnelles et détériorerait ainsi leur état de santé.

Le lait maternel contient tous les éléments nutritifs indispensables à la croissance de l'enfant. Comme il est hygiénique et transmet des anticorps de la mère, il limite notamment la prévalence des maladies, en particulier la diarrhée. La durée d'allaitement en mois mesure ainsi les consommations nutritionnelles des enfants. Très peu d'études ont accordé une attention à cette variable (Behrman et Wolfe 1982). Elle peut refléter la prévalence de certaines normes et pratiques sociales ou la faible disponibilité de substituts à l'allaitement. Une durée plus longue d'allaitement peut être considérée comme protectrice pour l'enfant réduisant ainsi les risques de malnutrition.

Les organisations de santé²⁷ recommandent l'introduction d'aliments de complément adéquats, à partir de l'âge de six mois, même s'il est recommandé de poursuivre l'allaitement fréquent et, à la demande, car le lait maternel n'arrive plus à couvrir à lui seul les besoins en énergie et en protéines des enfants.

Les données BDHS montrent que l'introduction d'aliments solides ou semi solides a lieu très tôt au Bangladesh, dès le deuxième mois, et concerne dans ce cas 38% des enfants. A partir de six mois, 28% ne reçoivent que de l'eau comme seul complément d'aliment. Afin de mieux appréhender les effets de ces pratiques, nous incluons dans nos estimations en plus de la durée d'allaitement, une variable muette qui prend la valeur de 1, si l'enfant a

²⁷ OMS, UNICEF et la Politique Nationale de Nutrition.

consommé un aliment solide ou semi solide à partir de l'âge de quatre mois ou si l'enfant a simplement consommé de l'eau comme aliment à partir de six mois, et zéro sinon.

Le modèle économique de la famille (Becker 1981) considère que les décisions de consommation et de production de santé sont prises simultanément. Les estimations pourraient donc être biaisés si on ne tient pas compte de ce biais de simultanéité. Les enfants les plus fragiles pourraient être allaités pendant une plus courte durée. Nous considérons donc la durée d'allaitement comme endogène et nous l'instrumentons. Le test d'exogénéité d'Hausman (1978) confirmera le statut de cette variable.

S'agissant de l'éducation des parents, elle est représentée par le niveau le plus élevé d'instruction de la mère et du père. L'influence de l'éducation de la mère pourrait opérer uniquement à travers sa capacité à lire et à écrire. Dans ce cas, à condition d'être lettrée, l'éducation de la mère et la santé de l'enfant seraient non corrélées. Nous testerons cette hypothèse. Rosenzweig et Schultz (1983) considèrent que les mères les plus éduquées sont plus réceptives aux informations développées à la télévision, à la radio ou encore lues dans les journaux. Nous incluons donc des variables informationnelles afin de contrôler pour les éventuels acquisition de connaissances de la mère en matière d'hygiène et de nutrition. Ces variables sont les proportions de ménages qui possèdent une télévision, une radio et qui lisent le journal au moins une fois par semaine. Afin d'éliminer toute corrélation potentielle avec des variables non observées du ménage et ainsi éviter les biais de simultanéité, nous excluons pour chaque proportion le ménage en question.

Le BDHS 2000 contient quelques informations relatives à la participation de la mère dans les prises de décisions. D'après Dancer et Rammohan (2005), comme la mère joue le rôle principal dans la détermination de l'état de santé de ses enfants, il est donc raisonnable de penser que son implication aura un impact positif sur la croissance de ses enfants. Nous évaluons dans cette étude l'autonomie de la mère à partir de ses propres réponses à la question : « A qui appartient le dernier mot quant aux soins de vos enfants ? »

Le BDHS ne contient pas d'informations sur les dépenses de consommation ni sur les revenus. Pour pallier à ce manque, Filmer et Pritchett (1998) suggèrent d'utiliser un indice composite de richesse. Ce dernier a été construit en utilisant les informations relatives à l'ensemble des biens durables possédés et des caractéristiques du logement. La méthodologie d'agrégation repose sur l'approche de l'analyse en composante principale. L'indice de richesse sert donc de proxy pour évaluer le statut économique de long terme du ménage et

ainsi contrôler la capacité du ménage à offrir de la nourriture et à acquérir des biens. Nous décomposons également cette variable en cinq variables binaires du niveau de pauvreté (du quintile le plus pauvre au quintile le plus riche). Cette décomposition pourrait nous éclairer quant à l'existence ou non de changements structurels quant à la variation des indicateurs anthropométriques en fonction des ressources du ménage. En d'autres termes les différents quintiles considérés nous permettraient de mesurer le sens et l'intensité de la variation intervenue sur le statut nutritionnel de l'enfant lorsque le niveau de vie dépasse un certain seuil par rapport au quintile le plus pauvre.

La taille de la mère rend compte des facteurs génétiques ainsi que des antécédents familiaux non observés. Les études précédentes suggèrent que la taille de la mère exerce un effet positif notamment sur le poids à la naissance et que cet effet est beaucoup plus important que celui de la taille du père (Mueller 1986; Thomas et Strauss 1992; Thomas et al. 1996). Nous considérons également l'indice de masse corporelle de la mère comme un facteur explicatif favorable à l'amélioration de l'état de santé de l'enfant (Strauss 1990). Il est défini par le poids en kilogrammes divisé par le carré de la taille en mètres. Cet indicateur pourrait refléter la disponibilité de la nourriture au sein du ménage. Il est raisonnable d'imaginer qu'une réduction dans l'offre de la nourriture, provoquée par une pénurie par exemple, se traduirait par un indice de masse corporelle plus faible de la mère et donc par un risque de malnutrition plus élevé pour les enfants.

L'effet de l'âge de la mère à la première naissance sur le statut nutritionnel de l'enfant est ambigu. On pourrait penser que les conditions physiques d'une mère jeune sont meilleures que celles d'une mère plus vieille. Par conséquent, une relation positive est suspectée. Cependant une mère trop jeune est probablement moins immature et moins expérimentée. Un effet négatif serait alors attendu.

Enfin, il convient de faire une dernière remarque méthodologique. En effet, les individus (en particulier les ménages vulnérables) pourraient choisir de migrer et de s'installer dans les communautés qui offrent les meilleurs services de soins. En l'absence d'instruments valides pour expliquer les décisions de migrations, nous traitons le milieu de résidence comme exogène. En outre l'enquête montre que 80% des enfants de l'échantillon ont passé leur existence dans la ville où ils sont nés. En d'autres termes les caractéristiques communautaires reflètent probablement l'environnement dans lequel ils ont grandi.

Les caractéristiques communautaires

Elles regroupent l'environnement sanitaire et l'offre de soins. Même si les données concernant la disponibilité et l'utilisation des services sanitaires par chaque ménage sont disponibles, elles ne seront pas utilisées car elles reflètent leur choix et sont donc potentiellement endogènes. En effet, l'utilisation d'une eau de bonne qualité, par exemple, peut dépendre des ressources du ménage et de ses préférences. Nous retenons donc comme variables représentatives de l'infrastructure socio-collective la proportion de ménages (en excluant le ménage en question) qui ont accès à un système de canalisation d'eau potable et à des équipements modernes hygiéniques comme les fosses septiques et les latrines améliorées.

La plupart des études précédentes ont retenu l'eau potable qui provient d'une canalisation à l'intérieur du logement comme étant la définition de l'approvisionnement adéquat. Cependant, 0,47% des ménages (urbains et ruraux) seulement disposent de cette source. Nous élargissons donc la définition et nous incluons également l'accès à la source « puits à pompe » comme source d'eau potable adéquate. Les autres sources sont considérées antihygiéniques car les risques de contaminations sont grandes (Rustein 2000).

La disponibilité des services de soins est approximée par la distance au centre de santé le plus proche par grappe.

La qualité de l'infrastructure médicale est appréciée par deux variables : le nombre de jours en moyenne pendant lesquels l'établissement de santé est ouvert et le nombre de lits en moyenne disponibles par établissement et par grappe.

Enfin trois variables sont considérées pour rendre compte des problèmes sanitaires les plus généralement répandus dans chaque communauté telle que la diarrhée par exemple. Ces variables sont : la proportion de centres de soin /grappe offrant les médicaments essentiels²⁸, qui est pourvue d'une source d'approvisionnement en eau potable et en services sanitaires et enfin, qui dispose d'un service de réhydratation.

Le tableau 2.4 présente les statistiques descriptives des variables utilisées.

²⁸ Selon l'OMS et l'UNICEF, on entend par médicaments essentiels : les médicaments traitant la pneumonie et la dysenterie (diarrhée sévère), les antipyrétiques, les comprimés de fer et les antibiotiques. Nous nous sommes restreints aux deux derniers en raison de données manquantes.

Tableau 2.4 : Intitulé des variables et statistiques descriptives

Description des Variables	Moyenne	Ecart-type
Caractéristiques de l'enfant		
Taille pour âge Z Score	-1.833	1.35
Poids pour taille Z score	-0.935	0.922
Age 0-6 Mois	0.122	0.328
Age 7-18 Mois	0.186	0.39
Age 19-24 Mois	0.09	0.286
Age 25-36 Mois	0.187	0.39
Age 37-48 Mois	0.172	0.378
Age >=49 Mois	0.24	0.427
Sexe: codée 1 si garçon	0.51	0.49
Jumeau : codée 1 si l'enfant est jumeau	0.0253	0.20
Enfants moins cinq ans : Nombre d'enfants de moins de cinq ans	1.544	0.869
Rang : Ordre des naissances	2.895	2.015
Intervalle: intervalle de naissance en mois	44.932	25.493
Naissances: nombre de naissances des 3 dernières années	0.341	0.484
Debout: la variable est codée 1 si l'enfant a été mal mesuré debout	0.025	0.15
Couché: la variable est codée 1 si l'enfant a été mal mesuré couché	0.010	0.10
Caractéristiques familiales		
Allaitement : durée d'allaitement en mois	19.098	12.805
Aliments : codée 1 si l'enfant a consommé un aliment solide ou semi solide à partir de l'âge de 4 mois ou si l'enfant a simplement consommé de l'eau comme aliment de complément à partir de six mois.	0.835	0.37
Début allaitement : début d'allaitement en heures suivant l'accouchement	30.168	15.696
Prénatal =1 si la mère a été suivie par un médecin durant sa grossesse, 0 sinon	0.256	0.436
Age mère : Age de la mère en années	25.826	6.393
Vaccination: la variable est codée 1 si l'enfant a été précédemment vacciné, 0 sinon	0.543	0.498
Education mère: Nombre d'années de scolarisation de la mère	3.08	3.723
Education père: Nombre d'années de scolarisation du père	4.00	4.599
Décision Mère : codée 1 si les décisions relatives aux soins de l'enfants reviennent à la mère, 0 sinon	0.168	0.374
Décision Parents : codée 1 si les décisions relatives aux soins de l'enfants reviennent aux parents, 0 sinon	0.370	0.482
Décision Mari : codée 1 si les décisions relatives aux soins de l'enfants reviennent au partenaire, 0 sinon	0.109	0.311
Décision Autre : codée 1 si les décisions relatives aux soins de l'enfants reviennent à quelqu'un d'autre, 0 sinon	0.346	0.475
Taille : taille de la mère (Cm)	1499.45	101.863
IMC : Indice de masse corporelle: poids/taille au carré	19.347	2.840
Âge 1 ^{ère} naissance : Age de la mère à la 1ère naissance	17.620	3.173
Travail : indicatrice=1 si la mère a prolongé le travail juste après la naissance	0.24	0.42
Religion : 1= Islam, 0=Hindouisme	0.889	0.313
Télévision=Proportion de ménages en moyenne/grappe qui regardent la télévision au moins une fois par semaine sauf ménage en question	0.315	0.464
Radio= Proportion de ménages en moyenne/grappe qui écoutent la radio au moins une fois par semaine sauf le ménage en question	0.268	0.443
Eau : Proportion de ménages en moyenne/grappe qui ont accès à une canalisation d'eau sauf le ménage en question	0.956	0.204
Sanitaires : Proportion de ménages en moyenne/grappe qui ont accès à un système d'assainissement moderne sauf le ménage en question	0.541	0.498
Indice de richesse	-0.169	0.897
Ménage vulnérable : indicatrice= 1 si le ménage possède une carte de groupe vulnérable	0.023	0.015
Caractéristiques communautaires		
Distance : distance au centre de santé le plus proche (miles)	1.166	0.631

Description des Variables	Moyenne	Ecart-type
Lits : Nombre de lits/grappe/établissement	9.625	9.167
Altitude	25.216	12.035
Problème : indicatrice = 1 s'il existe un problème d'eau ou de sanitaires dans l'établissement de soin	0.437	0.496
Réhydratation : Proportion de centres de santé/grappe pourvus de services de réhydratation	0.710	0.286
Médicaments : Proportion de centres de santé/grappe pourvus de médicaments essentiels.	0.638	0.324
Jours ouverts : Nombre de jours pendant lesquels le centre médical est ouvert	4.836	0.828
Rajshahi : indicatrice=1 pour la région Rajshahi	0.19	0.39
Khulnâ : indicatrice=1 pour la région Khulnâ	0.14	0.35
Barisâl : indicatrice=1 pour la région Barisâl	0.08	0.27
Dacca : indicatrice=1 pour la région Dhaka	0.23	0.42
Sylhet : indicatrice=1 pour la région Sylhet	0.12	0.32
Chittagong : indicatrice=1 pour la région Chittagong	0.21	0.41

Comme nous l'avons évoqué précédemment les différents biais d'endogénéité sont susceptibles de biaiser l'estimation des coefficients. Afin de corriger ces biais, nous avons choisi la technique des doubles moindres carrés avec variables instrumentales. Par ailleurs, afin de corriger le problème d'hétéroscédasticité, nous avons retenu la correction de Huber-White.

Les tests d'exogénéité des instruments confirment qu'ils ne sont pas corrélés avec les indicateurs anthropométriques à expliquer comme l'indique le tableaux 4.1 en annexe (*F-stat* : 125.46***). Nous avons choisi d'instrumenter la durée d'allaitement en fonction des données et de la littérature empirique (Behrman et Wolfe 1982) disponibles. Les instruments sont constitués à partir des caractéristiques de la mère : début d'allaitement, l'âge de la mère à la première naissance, nombre de naissances des trois dernières années et enfin si la mère a travaillé tout de suite après l'accouchement.

Nous testons également par des tests de Wald pour vérifier la nullité jointe des coefficients relatifs aux variables binaires du niveau de vie. On note par ailleurs, que les pouvoirs explicatifs des modèles mesurés par les R^2 sont relativement faible mais sont conformes aux coefficients obtenus dans la littérature, étant donné la difficulté de mesurer l'état de santé d'une population, comme le soulignent Behrman et Deolalikar (1988).

La complexité et la dynamique des relations entre les facteurs explicatifs rendent ces phénomènes difficiles à appréhender en coupe transversale. Cette remarque doit conduire à rester prudent dans l'interprétation des résultats.

3.4.2 Résultats

Dans ce qui suit, nous discuterons tout d'abord les résultats en fonction des variables clés dans les trois catégories considérées : caractéristiques de l'enfant, familiales et communautaires.

Caractéristiques de l'enfant

Les premières estimations (Régression 1) des déterminants du statut nutritionnel de l'enfant de long terme font apparaître des résultats cohérents avec les résultats qui sont obtenus dans la littérature. Par exemple, comme il est généralement observé, la santé de l'enfant telle que mesurée par l'indice taille pour âge, se détériore surtout durant la première année de vie et ce jusqu'à l'âge de deux ans pour se stabiliser plus au moins par la suite avec peu de rattrapages. Cette tendance a également été constatée dans d'autres pays en voie de développements dont le Guatemala (Handa 1999; Alderman et Christiaensen, 2001; Gragnolati 1999). Les retards de croissance se sont surtout accumulés pour le groupe d'âge 7-18 mois. Il s'agit d'une période de fragilité dont les effets se font encore sentir après 25 mois. On observe le même scénario pour la malnutrition aiguë telle que mesurée par l'indice poids pour taille avec un rattrapage beaucoup plus rapide puisque pour les enfants âgés de 37 à 48 mois il passe légèrement au-dessus de celui de la population de référence.

Tableau 2.5 : Résultats économétriques sur l'indice taille pour âge

Variables	Régression (1)		Régression (2)		Régression (3)	
	Coeff.	t-stat	Coeff.	t-stat	Coeff.	t-stat
Caractéristiques de l'enfant						
Age 0-6 mois	-1.20	-2.53**	-1.21	-2.57***	-1.18	-2.48**
Age 7-18 mois	-1.32	-3.93***	-1.33	-4***	-1.30	-3.87***
Age 19-24 mois	-1.09	-4.98***	-1.10	-5.02***	-1.09	-4.98***
Age 25-36 mois	-0.345	-2.38**	-0.35	-2.42***	-0.34	-2.35**
Age 37-48 mois	-0.08	-0.8	-0.08	-0.76	-0.09	-0.84
Sexe	0.01	0.21	0.008	0.17	0.01	0.21
Jumeau	-0.5	-3.66***	-0.46	-3.53***	-0.5	-3.73***
Enfants moins cinq ans	-0.01	-0.27	-0.01	-0.24	-0.01	-0.25
Rang	-0.019	-1.44	-0.02	-1.43	-0.018	-1.35
Intervalle	0.0059	5.33***	0.006	5.27***	0.006	5.31***
vaccination	0.054	1.00	0.06	1.12	0.057	1.04
Debout	0.047	0.33	0.06	0.39	0.048	0.33
Couché	-0.568	-2.69***	-0.57	-2.7***	-0.55	-2.69***
Caractéristiques familiales						
Allaitement	-0.080	-5.29***	-0.08	-5.37***	-0.08	-5.21***

Chapitre 2 : Les déterminants du statut nutritionnel au Bangladesh

Variables	Coeff.	t-stat	Coeff.	t-stat	Coeff.	t-stat
Aliments	-1.182	-3.08***	-1.2	-3.86***	-1.19	-3.25***
Indice de richesse	0.084	1.93*	0.082	1.88*	--	--
Éducation Mère	0.030	2.92***	0.002	0.04	0.03	3.15***
Sait lire et écrire	--		0.18	1.7*	--	--
Mère sait Lire et écrire partiellement	--		0.06	0.63	--	--
Éducation partenaire	-0.004	-0.57	-0.001	-0.18	-0.005	-0.61
Taille	0.005	10.36***	0.005	10.32***	0.005	10.38***
IMC	0.033	3.51***	0.03	3.51***	0.035	3.65***
Prénatal	0.181	2.81***	0.18	2.85**	0.19	2.99***
Age 1 ^{ère} naissance	0.01	1.15	0.012	1.46	0.01	1.23
Décision: mère	-0.162	-2.07**	-0.16	-2.04	-0.15	-2.03**
Décision : parents	-0.06	-1.02	-0.05	-0.91	-0.06	-1.00
Décision: mari	-0.11	-1.07	-0.12	-1.09	-0.11	-1.08
Télévision	-0.047	-0.77	--		-0.037	-0.62
Radio	-0.043	-0.73	--		-0.05	-0.86
Eau	0.118	0.78	0.11	0.75	0.13	0.85
Sanitaires	0.114	1.97**	0.11	1.97**	0.11	1.91*
2 ^{ème} quintile			--		-0.16	-1.72*
3 ^{ème} quintile			--		-0.06	-0.72
4 ^{ème} Quintile			--		-0.07	-0.85
5 ^{ème} quintile			--		-0.17	-1.61*
Ménage vulnérable	--	--			-0.37	-2.33**
Religion			-0.09	-0.96	-0.088	-0.93
Caractéristiques communautaires						
Problème eau/ sanitaires	-0.05	-0.85	-0.05	-0.91	-0.047	-0.81
Réhydratation	0.091	0.91	0.09	0.92	0.088	0.89
Médicaments	0.055	0.6	0.044	0.49	0.05	0.59
lits	-0.002	-0.84	-0.002	-0.84	-0.002	-0.72
Jours ouverts	-0.1	-2.73***	-0.1	-2.67**	-0.1	-2.77***
Distance	-0.109	-2.23**	-0.11	-2.22**	-0.108	-2.2**
Altitude	-0.002	-1.93*	-0.003	-2.07**	-0.002	-1.79*
Khulna	-0.139	-1.6*	-0.15	-1.76*	-0.14	-1.62*
Barisal	-0.079	-0.69	-0.078	-0.68	-0.08	-0.75
Dacca	-0.133	-1.58	-0.14	-1.68*	-0.13	-1.51
Sylhet	-0.384	-4.04***	-0.4	-4.11***	-0.38	-4.04***
Chittagong	-0.355	-4.35***	-0.36	-4.44***	-0.36	-4.45***
Constante	-6.15	-5.45***	-6.16	-5.62***	-6.08	-5.38***
N	2754			2758	2749	
R ²	0.13			0.13	0.14	
χ^2 -test sig. jointe éducation mère et sait lire			5.79**		--	
χ^2 sait lire			2.88*			
χ^2 indice de richesse	3.73*					
χ^2 sig.jointe variables communautaires	38.35***			39.38***		
F Statistic	2.3***			2.28***	2.18***	
Prob>F	0.0000			0.0000	0.0000	
Sur identification J Hansen (P- value)	5.41 (0.144)			4.61 (0.202)	4.96 (0.18)	

Notes :*, **, et *** indiquent significativement différent de zéro à 5%, 11% et 1%.

Rajshahi et le 1er quintile (le plus riche) représentent respectivement la région et le groupe de base.

Les écarts-types ont été corrigés de l'hétéroscédasticité en utilisant la correction de Hubert-White- sandwich.

Tableau 2.6 : Résultats économétriques sur l'indice poids pour taille

Variables	Régression (1)		Régression (2)		Régression (3)	
	Coefficients	t- stat	Coefficients	t- stat	Coefficients	t- stat
Caractéristiques de l'enfant						
Age 0-6 mois	-0.678	-1.89*	-0.65	-1.84*	-0.63	-1.76*
Age7-18 mois	-1.176	-4.69***	-1.16	-4.7***	-1.14	-4.55***
Age 19-24 mois	-0.813	-4.65***	-0.8	-4.62***	-0.79	-4.53***
Age25-36 mois	-0.296	-3.05***	-0.29	-3.07***	-0.28	-2.95***
Age37-48 mois	0.032	0.46	0.04	0.53	0.034	0.49
Sexe	-0.016	-0.47	-0.02	-0.55	-0.01	-0.45
Rang	0.0004	0.04	0.00	0.07	0.00	0.01
Intervalle	0.00024	0.31	0.00	0.3	0.003	0.31
Jumeau	-0.127	-1.11	-0.11	-1.09	-0.12	-1.06
Enfants moins cinq ans	-0.026	-0.99	-0.02	-0.98	-0.08	-1.05
Debout	0.144	1.46	0.15	1.57	0.14	1.45
Couché	-0.084	-0.62	-0.09	-0.7	-0.089	-0.66
Vaccination	0.046	1.26	0.05	1.34	0.046	1.28
Caractéristiques familiales						
Allaitement	-0.054	-4.77***	-0.05	-4.75***	-0.05	-4.62
Aliments	-0.038	-0.06	-0.035	-0.06	-0.05	-0.09
Indice richesse	0.0516	1.61*	0.06	1.85*	--	--
2 ^{ème} quintile	--				-0.06	-0.87
3 ^{ème} quintile	--				-0.05	-0.69
4 ^{ème} quintile	--				-0.04	-0.6
5 ^{ème} quintile	--				-0.144	-1.87*
Vulnérable					-0.07	-0.74
Education mère	0.0025	0.32	0.002	1.44	0.003	0.41
Mère sait lire et écrire	--	--	0.16	2.05	--	
Mère Sait lire et écrire partiellement	--	--	0.06	1.01	--	
Education partenaire	-0.003	-0.45	-0.0031	-0.5	-0.002	-0.38
Taille mère	0.000626	1.92*	0.0006	1.89*	0.0006	1.96**
IMC	0.04	5.00***	0.04	5.13***	0.037	5.04***
Prénatal	-0.028	-0.60	-0.02	-0.52	-0.022	-0.47
Age à la 1 ^{ère} naissance	-0.005205	-0.85	-0.005	-0.96	-0.004	-0.76
Religion	-0.221	-3.10***	-0.22	-3.16***	-0.217	-3.04***
Décision : mère	-0.011	-2.06**	-0.1	-2**	-0.1	-1.89*
Décision : parents	0.014	0.35	0.02	0.41	0.018	0.45
Décision : Mari	-0.050	-0.66	-0.05	-0.67	-0.05	-0.7
télévision	0.012	0.29	--	--	0.018	0.42
Radio	0.007	0.15	--	--	0.002	0.04
Eau	-0.039	-0.37	-0.04	-0.37	-0.046	-0.44
Sanitaires	0.021	0.55	0.017	0.46	0.011	0.29
Caractéristiques communautaires						
Problème eau/sanitaires	-0.045	-1.10	-0.05	-1.21	-0.045	-1.11
Réhydratation	0.115	1.70*	0.11	1.68*	0.11	1.69*
Médicaments	0.159	2.67**	0.16	2.71**	0.15	2.62***
Lits	-0.000515	-0.19	-0.00	-0.22	-0.0005	-0.2

Variables	Coefficients	t- stat	Coefficients	t- stat	Coefficients	t- stat
Jours ouverts	-0.010	-0.39	-0.008	-0.34	-0.012	-0.47
Distance	-0.035	-1.08	-0.03	-1.11	-0.032	-0.99
Altitude	0.000377	0.38	0.00	0.31	0.0004	0.47
Khulnâ	0.061	0.87	0.06	0.86	0.066	0.95
Barisâl	-0.00893	-0.11	-0.017	-0.22	-0.012	-0.16
Dacca	0.029	0.48	0.028	0.47	0.033	0.55
Sylhet	-0.051	-0.73	-0.05	-0.78	-0.036	-0.52
Chittagong	-0.110	-1.63*	-0.12	-1.65*	-0.10	-1.54
Constante	-0.387	-2.39**	-0.4	-2.39**	-0.38	-2.39**
N	2754			2758	2749	
R^2	0.08			0.08	0.08	
χ^2 sig. jointe éducation .mère et sait lire χ^2 sig sait lire et écrire χ^2 indice de richesse			4.22 4.28**			
χ^2 sig. jointe variables communautaires	19.09**			19.75**		
F (prob)	1.49** (0.03)			1.47 (0.03) **	1.41 (0.05)**	
Hansen (P- value)	3.9 (0.27)			3.91 (0.27)	3.905 (0.27)	

Notes :*, **, et *** indiquent significativement différent de zéro à 11%, 5% et 1%.

Rajshahi et le 1er quintile (le plus riche) représentent respectivement la région et le groupe de base. Les écarts-types ont été corrigés de l'hétéroscédasticité en utilisant la correction de Hubert-White- sandwich.

Coeff. : Les coefficients, t- stat : t de student, sig. : Significativité

En comparant les trois modèles, nous remarquons que l'erreur sur la technique de mesure sous-estime l'effet de l'âge et notamment pour le groupe des 7-18 mois. En effet l'indice taille pour âge est 0.08 point plus faible. La même remarque s'applique à l'indicateur au modèle d'émaciation où l'intensité de la malnutrition aigue est plus forte pour les enfants âgés de 7 à 18 mois.

Tableau 2.7: Coefficients de l'âge dans les modèles Taille pour âge et poids pour taille

Variables	Pas de correction		Avec variables muettes correction		Echantillon correctement mesuré	
	Coefficient	t- stat	Coefficient	t- stat	Coefficient	t- stat
Indice taille pour âge						
Mesuré couché	--	--	-0.568	-2.69***		
Mesuré debout	--	--	0.047	0.33		
Age 0-6 mois	-1.17	-2.44**	-1.20	-2.53**	-1.24	-2.51**
Age 7-18 mois	-1.29	-3.83***	-1.32	-3.93***	-1.37	-3.92***
Age 19-24 mois	-1.10	-4.93***	-1.099	-4.98***	-1.07	-4.69***
Age 25-36 mois	-0.35	-2.40**	-0.345	-2.38**	-0.35	-2.39**
Age 37-48 mois	-0.09	-0.8	-0.08	-0.8	-0.88	-0.8
Indice Poids pour taille						
Mesuré couché	--	--	-0.084	-0.62		
Mesuré debout	--	--	0.14	1.46		
Age 0-6 mois	-0.62	-1.71*	-0.67	-1.89	-0.75	-2.04**
Age 7-18 mois	-1.12	-4.49***	-1.17	-4.69	-1.22	-4.77***
Age 19-24 mois	-0.76	-4.51***	-0.81	-4.65	-0.84	-4.79***
Age 25-36 mois	-0.28	-2.97***	-0.29	-3.05	-0.31	-3.13**
Age 37-48 mois	0.03	0.5	0.032	0.46	0.02	0.29

*, **, et *** indiquent significativement différent de zéro à 11%, 5% et 1%.

On note par ailleurs une variation plus faible des coefficients pour les enfants âgés de plus de 25 mois. On peut ainsi conclure que les modèles qui ne tiennent pas compte des erreurs de mesures tendent à sous-estimer la malnutrition des enfants surtout durant leur première année et jusqu'à l'âge de 18 mois.

A première vue, le sexe de l'enfant n'est pas un déterminant de son état de santé. Son coefficient est non significatif, aussi bien sur la malnutrition de long terme que sur celle de plus court terme. Nous avons voulu en savoir plus, et pour cela, nous avons considéré séparément les déterminants du statut nutritionnel de l'enfant sur l'échantillon des filles et sur

celui des garçons. Les résultats sur les coefficients des tranches d'âges sont résumés ci-dessous

Tableau 8 : Effets de l'âge par genre

Variables	Filles		Garçons	
	Coefficients	t- stat	Coefficients	t- stat
Taille – pour –âge Z score				
Age 0-6 mois	-1.68	-2.68***	-1.37	-1.93**
Age 7-18 mois	-1.68	-3.56***	-1.45	-2.99***
Age 19-24 mois	-1.49	-4.85***	-0.98	-3.11***
Age 25-36 mois	-0.56	-2.64***	-0.26	-1.39
Age 37-48 mois	-0.05	-0.34	-0.1	-0.72
Poids – pour- taille Z score				
Age 0-6 mois	-0.85	-1.66*	-0.52	-1.02
Age 7-18 mois	-1.26	-3.40***	-1.09	-3.08***
Age 19-24 mois	-0.74	-3.10***	-0.87	-3.57***
Age 25-36 mois	-0.3	-2.20**	-0.29	-2.22**
Age 37-48 mois	0.027	0.27	0.032	0.30

*, **, et *** indiquent significativement différent de zéro à 11%, 5% et 1%.

On remarque que les différences entre les filles et les garçons sont plus prononcées durant les toutes premières années de vie des enfants. Les résultats indiquent que la malnutrition est plus importante chez les filles que chez les garçons. D'après l'indice taille pour âge, les filles âgées de 0 à 36 mois souffrent d'un retard de croissance plus important que les garçons de même âge. Elles sont également plus vulnérables et plus maigres que les garçons entre 0 et 18 mois. Ces résultats sont conformes à ceux de Deolalikar (2004) au Bangladesh. Par ailleurs, on note qu'à partir de 37 mois ces disparités tendent à disparaître puisque la malnutrition baisse fortement chez les filles. Notons cependant que ce résultat que l'on pourrait interpréter de manière optimiste comme le reflet d'un rattrapage peut également être le résultat d'une forte mortalité parmi les filles les plus mal nourries. Celles qui survivent sont celles qui se portent le mieux et montrent donc des indices de déficiences nutritionnelles plus faibles par rapport aux garçons indiquant ainsi une amélioration de leur état de santé.

Le fait d'être jumeau détériore l'état nutritionnel des enfants entre 0 et 5 ans au Bangladesh. Ils sont en moyenne -0.5 Z score plus petits que les autres enfants. Ce résultat

peut s'expliquer par le fait que les jumeaux peuvent être pénalisés et ne reçoivent pas forcément la même quantité et la même qualité de soins.

Parmi les variables de composition du ménage, la seule variable qui intervient de manière significativement négative est l'intervalle de naissance. Les retards de croissance et les problèmes d'émaciation se réduisent lorsque les naissances sont espacées (Horton, 1988).

Caractéristiques familiales

Comme nous l'avons précédemment signalé, l'enquête BDHS révèle des pratiques d'allaitements un peu différentes entre les ménages. Presque tous les enfants ont été allaités ; quelque fois pour certains et longtemps pour d'autres. Le lait maternel transmet les anticorps de la mère et tous les éléments nutritifs nécessaires au bon développement et à la croissance de l'enfant durant ses premiers mois d'existence.

On retrouve le résultat de Behrman et Wolfe (1982) à savoir qu'une durée trop longue d'allaitement détériore l'état de santé de l'enfant et ceci quelque soit l'indicateur retenu pour mesure. L'introduction de compléments d'aliments s'avère également prépondérante puisqu'elle apparaît avec un signe négatif et très significatif mais pour la mesure de long terme uniquement. En effet, l'introduction trop précoce de compléments d'aliments solides ou semi solides augmente les risques de malnutrition puisqu'elle peut exposer les enfants à des agents pathogènes et augmente ainsi le risque de contracter des maladies infectieuses, et surtout la diarrhée, infections qui peuvent surtout se manifester à plusieurs reprises et pour une période longue entraînant ainsi une sous nutrition de long terme. De même la non consommation de nutriments riches en protéines et en vitamines, lorsque le lait maternel seul ne suffit plus à couvrir les besoins essentiels de l'enfant, renforce les déficiences nutritionnelles de l'enfant dès son jeune âge qui accumule alors davantage de retard. Ceci peut expliquer l'influence de cette variable sur l'indicateur de malnutrition chronique seulement. Ainsi, ces résultats suggèrent l'existence d'un problème de « timing » dans le régime alimentaire adopté pour l'enfant.

L'influence négative et significative de la variable « autonomie de la mère » va dans le sens de cette conclusion et traduit probablement une mauvaise connaissance en matière de santé et d'hygiène qui se manifeste par une prise de décision inefficace quant au diagnostic des signes de maladies, un préalable nécessaire pour conduire la bonne action.

L'importance de l'éducation des parents a été confirmée dans la plupart des analyses relatives aux déterminants du statut nutritionnel de l'enfant. Seule l'éducation de la mère semble réduire la malnutrition chronique, même si son amplitude est faible. Elle implique qu'une année supplémentaire augmenterait, toutes choses étant par ailleurs, le score de croissance de 0.03. Comme l'ont suggéré Thomas, Strauss et Henriques (1991), l'influence de l'instruction maternelle peut s'interpréter par une meilleure compréhension et réception de l'information nécessaire à améliorer la santé de son enfant. Dans ce cas, étant donné le niveau d'éducation de la mère et les ressources du ménage, l'accès aux divers moyens d'informations devrait jouer un rôle positif.

Cette hypothèse n'est pas confirmée dans notre cas, puisque les variables informationnelles se révèlent non significatives et ceci quelque soit la mesure retenue. La significativité de la variable éducation maternelle n'est pas altérée par l'inclusion ou l'exclusion de ces variables. Cependant, les résultats de la régression (2) montrent, qu'étant donné le niveau d'étude atteint par la mère, le fait qu'elle sache lire et écrire réduit significativement les disparités en matière de santé, aussi bien à long terme qu'à court terme. En outre, la prise en compte de cette variable annule la significativité de la variable éducation sur les deux mesures de santé. Il semblerait donc que le niveau d'éducation de la mère accroît seulement ses compétences générales en matière de lecture ; ce qui lui permet par conséquent de mieux comprendre les instructions du personnel soignant ou encore de lire les notices médicales.

Quelque soit l'indicateur de malnutrition retenu, les résultats indiquent que l'influence des ressources du ménage est positive et est significative, suggérant qu'une augmentation de 10% de la richesse du ménage (telle que mesurée par cet indice) réduirait l'écart d'émaciation et de malnutrition chronique respectivement de 0.5% et 0.8%, ce qui est conforme aux résultats de Thomas, Strauss et Henriques (1990).

Tableau 9 : Impact des niveaux de richesse par genre

Variables	Garçons	Filles	Garçons	Filles
	Poids pour taille		Taille pour âge	
-1er quintile	0.32 (3.10) ***	-0.062 (-0.57)	0.016 (0.11)	0.30 (1.96) **
-2 ^{ème} quintile	0.12 (1.83)*	0.04 (0.56)	-0.09 (-0.88)	0.12 (1.17)
- quintile intermédiaire	0.14 (1.79)*	0.03 (0.4)	0.076 (0.65)	0.13 (0.24)
-4 ^{ème} quintile	0.14 (1.59)	0.05 (0.6)	-0.013(-0.1)	0.217 (1.67)*

*, **, et *** indiquent significativement différent de zéro à 11%, 5% et 1%.

La décomposition de l'indice de richesse fait apparaître des résultats très intéressants. En effet, on constate que seules les filles bénéficieraient d'une hausse des ressources du ménage par rapport aux garçons. L'amélioration du statut nutritionnel telle que mesurée par la taille standardisée pour l'âge est de l'ordre de 3% et de 2% pour les filles appartenant respectivement aux ménages les plus favorisés et aux ménages du 4^{ème} quintile. En d'autre terme, pour une fille, appartenir au quintile le plus riche, lui confère un avantage de taille de 0.3 écarts type par rapport au groupe de base représenté par les ménages les plus pauvres.

Parallèlement, comme l'indice de richesse mesure les ressources actuelles du ménage, on s'attend à ce qu'il ait un effet plus important sur l'indicateur de malnutrition de court terme. C'est en effet le cas. Les résultats sur l'émaciation sont toutefois inversés et avantagent les garçons par rapport aux filles. Pour un garçon, appartenir au quintile le plus pauvre détériore son poids étant donné sa taille de 0.32 écarts type comparé à un garçon qui appartient au ménage le plus riche.

En incluant l'IMC de la mère, nous avons essayé de contrôler pour la sécurité alimentaire des ménages. Son impact est positif et très significatif sur les deux indicateurs de santé. Une disponibilité de denrées alimentaires quantitativement et qualitativement suffisantes assure aux enfants une ration adéquate et améliore par conséquent leur état nutritionnel.

La taille de la mère exerce un impact positif, même s'il est faible en amplitude, mais fortement significatif sur les indices de croissance et d'émaciation. Ceci peut s'expliquer par le fait que la taille de la mère n'intervient pas directement dans la détermination du statut nutritionnel de l'enfant, ce qui explique l'effet faible, mais qu'il passe par des facteurs génétiques.

Caractéristiques communautaires

L'ensemble des régressions effectuées témoigne de l'influence de certaines variables d'infrastructures communautaires susceptibles d'améliorer l'état de santé des enfants. Même si la proportion de ménages qui bénéficient de l'accès à un système d'eau potable n'est jamais significative, la prévalence de sanitaires dans le voisinage est significativement et de manière positive associée à des enfants en meilleure santé. Alderman, Hentschel et Sabates (2002)

suggèrent que ces externalités devraient être encore plus importantes pour les ménages qui bénéficient d'un faible accès à ces services. La relation statistique négative et significative, entre le nombre de jours d'ouverture des établissements de soins et l'indice de taille, est assez intrigante. Néanmoins elle pourrait s'expliquer par le fait que la majorité des ménages accède difficilement aux structures de soins et fréquentent moins souvent ces établissements pour la plupart publiques (66%). Ce qui est confirmé par l'impact négatif et significatif de la variable distance. 62% des ménages enquêtés n'ont pas confiance dans les établissements de soins.

La qualité des soins (diagnostic incorrect, problèmes de communication avec les patients, files d'attente, etc.) peut être remise en cause, et déroutent ainsi complètement les patients. Ce qui pourrait expliquer la relation statistique négative.

Il existe enfin une dimension régionale à la malnutrition, puisque les habitants des régions de Sylhet et de Chittagong sont nettement plus défavorisés par rapport aux autres. Les enfants de Chittagong ont un désavantage de taille de 0.4 ET par rapport au groupe de base (Rajshahi). En effet, les régions de Chittagong et Sylhet enregistrent les taux de fécondités les plus élevés (4.0 et 4.1), en réponse à des taux de mortalité également des plus élevés comparés aux autres divisions. Les probabilités de décéder entre le premier et le cinquième anniversaire sont de 40.1% pour la division d Sylhet et 43.6% pour la division de Chittagong.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons principalement cherché à évaluer d'une part, l'étendue de la pauvreté et de la malnutrition au Bangladesh et, d'autre part, nous avons cherché à identifier les déterminants du statut nutritionnel des enfants de moins de cinq ans au Bangladesh, afin de comprendre le processus qui a pu conduire à des taux si élevés de malnutrition, en utilisant l'enquête ménage *Bangladesh Demographic and Health Survey, 2000*.

Même si le Bangladesh a déjà accompli des progrès importants en matière de réduction de la malnutrition infantile, les taux demeurent encore très élevés comparés à d'autres pays et par rapport à son niveau de PIB par tête. Il est par conséquent crucial de comprendre les causes de la malnutrition pour apprécier l'ampleur et la profondeur du problème et surtout pour envisager les possibilités de progrès futurs en adoptant les bonnes actions. L'investigation empirique que nous avons menée, révèle des résultats intéressants :

Premièrement, après avoir contrôlé et examiné les biais de mesure associés aux indicateurs de santé, nous avons montré que les modèles qui ne tiennent pas compte des erreurs systématiques sur les techniques de relevés de taille et de poids tendent à sous estimer la malnutrition, surtout durant les premiers 18 mois de naissance de l'enfant.

Deuxièmement, nous avons pu montrer que globalement une augmentation des ressources des ménages améliorent la santé et la nutrition des enfants. Seulement il semblerait que cette amélioration soit faible, qu'elle profite plus aux garçons qu'aux filles, au quintile le plus pauvre de la population et qu'elle soit associée à une solution de court terme. Une politique publique de transfert qui viserait les plus démunies serait plus efficace que celle qui viserait la population en entier. ; En d'autres termes, modifier la distribution des revenus pourrait être plus rentable.

Deolalikar (2004) estime que le Bangladesh devrait réaliser une croissance annuelle du revenu par tête de l'ordre de 5% pour atteindre les objectifs du Millénaire en 2015. Sachant que le taux de croissance du PIB par tête était de 3.1% entre 1990 et 2000, une réduction de la malnutrition sur la base de la seule croissance économique paraît très difficile. Le Bangladesh parviendrait-il à atteindre les objectifs du développement du Millénaire de réduire de moitié la malnutrition sur la base de la croissance économique uniquement ? Nos estimations nous conduisent à répondre non puisqu'elles mettent en évidence le rôle essentiel également d'un certain nombre de facteurs. D'autres interventions sont donc nécessaires.

Ainsi, nos résultats témoignent également de l'importance de l'insécurité alimentaire des ménages, de l'insuffisance des services de santé et d'assainissement et de la mauvaise qualité des soins apportés aux enfants et aux femmes. Ces facteurs accroissent les risques de morbidité. Leur interaction tend à créer un cercle vicieux : l'enfant mal nourri résiste moins bien à la maladie, il tombe malade, et de ce fait la malnutrition empire.

Troisièmement nous avons mis en évidence que le processus de sevrage de l'enfant et la période de l'introduction des aliments solides ou semi solide sont des éléments critiques dans la détermination du statut nutritionnel de l'enfant. Ces pratiques suggèrent que les facteurs culturels et sociaux jouent un rôle prépondérant dans l'amélioration de l'état de santé de l'enfant.

Quatrièmement nos résultats apportent une réponse, du moins sur notre échantillon, quant à l'effet de l'éducation de la mère. L'impact de l'instruction maternelle est

apparemment essentiellement véhiculé par sa capacité à lire et à écrire. L'éducation du père est par contre sans impact sur la santé de ses enfants. Ce résultat peut être imputé au fait que l'impact de l'éducation opère exclusivement à travers le revenu. De plus, un espacement de naissance trop court, retarde la croissance chez les enfants ainsi que chez leur frères et sœurs, probablement à travers un retard de croissance prénatal et une cessation précoce de l'allaitement maternel. Il est donc impératif d'intégrer dans la stratégie de lutte contre la malnutrition, des programmes spécifiques d'éducation en matière de santé, d'hygiène et de pratiques nutritionnelles qui seraient plus efficace que les informations générales acquises à l'école, afin de mieux aider les mères à prendre la décision à bon escient lorsqu'elles font face à des risques de morbidité.

Dernièrement, des services de santé de bonne qualité sont essentiels au maintien de la santé. 87% des personnes enquêtées estiment que le fait de ne pas avoir un quelconque service de santé à proximité est un réel problème. Même si nous ne pouvons pas l'affirmer avec certitude, la qualité des soins peut être largement remise en cause (manque de confiance dans le personnel médical, diagnostic incorrect, absence de personnels qualifiés, etc.) et est peut être responsable de la non fréquentation des patients aux établissements de santé aggravant ainsi les risques de malnutrition. S'ajoute à cela l'insalubrité dans et autour des maisons par manque de système d'assainissement adéquat, favorisant ainsi la propagation des maladies infectieuses. Une politique d'intervention notamment dans les régions de Sylhet et Chittagong, afin d'améliorer les conditions de vie communautaires de ces régions est également requise.

Signalons enfin que les données longitudinales qui fournissent des informations détaillées sur les pratiques alimentaires et les consommations nutritionnelles du ménage, non seulement sur la disponibilité des ressources mais également sur la manière dont elles sont distribuées entre les membres du ménage, qui nous permettraient de contrôler pour les éventuels problèmes d'endogénéité des variables démographiques, offriraient sans doute un éclairage nouveau et évident à une meilleure compréhension des premières causes de la malnutrition de l'enfant.

Annexe A

A1 : Collecte des données et méthodes de mesure des indicateurs anthropométriques : quelques exemples

Prenons l'exemple d'un garçon de 19 mois qui pèse 9.8 kg. Son poids est comparé au tableau de la population de référence adéquate dont les écarts types ont déjà été établis. On constatera alors que cet enfant se situe entre -1 et -2 écarts types de la moyenne. Afin d'obtenir une statistique plus précise, nous devons faire appel au Z score. Un résultat positif indique que la mesure (taille ou poids) de l'enfant est supérieure à la moyenne de référence. A contrario, un résultat négatif implique que la mesure est en dessous de la moyenne de référence. Nous devons donc considérer la distribution du poids de référence standardisée et on constate que ce garçon devrait peser 11.7 Kg et non 9.8 Kg. Le tableau de référence nous indique également l'écart type pour ce groupe d'âge qui est dans notre exemple de 1.2 kg²⁹, valeur qui correspond aux écarts types inférieurs car l'enfant présente une mesure en dessous du poids normal. Le calcul donc du score est alors immédiat : $9.8-11.7/1.2 = -1.58$ unités d'écart type. C'est le Z score de l'enfant. La même méthode de calcul est utilisée pour exprimer par exemple la taille de l'enfant en Z Score.

Le même type de calcul s'applique aux filles. Prenons l'exemple d'une fille de 24 mois dont la taille est de 64.9 cm. Nous allons utiliser cette fois le pourcentage de la médiane pour la comparer au standard international. A partir du tableau de référence approprié (relatif à la taille et au sexe féminin), on apprend que la mesure qui correspond au 50^{ème} percentile (identique à la médiane) est de 86.5 cm. En divisant 64.9 cm par 86.5 cm et en multipliant le résultat par 100 on trouve 75. Ce qui implique qu'une fille de 24 mois se situe à 75% de la médiane de référence. L'inconvénient majeur de ce moyen de calcul est l'absence de correspondance avec un point fixe de la distribution de la taille. Par exemple, étant donné l'âge de l'enfant, se situer à 75% de la médiane c'est se situer entre -2 et -3 Z Score, ce qui se traduit par une classification différente du niveau de risque de malnutrition. En effet, la définition d'un niveau seuil permet d'identifier les enfants qui sont à haut risque de malnutrition (malnutrition sévère : Z score inférieur ou égal à -3) de ceux qui le sont moins

²⁹ Il existe deux catégories d'écarts types : ceux qui représentent les niveaux inférieurs c'est-à-dire les écarts-types négatifs et ceux qui représentent les niveaux supérieures c'est-à-dire les écarts types positifs.

(malnutrition modérée : Z score > -3). Le seuil le plus communément utilisé avec les Z scores est de -2 écart type quelque ce soit la mesure considérée (taille ou poids). Par définition dans la population de référence, 2.28% des enfants sont en dessous de -2 écart type et 0.13% sont en dessous -3 écart type.

L'utilisation d'une valeur seuil de -1 écart type est déconseillé à cause de la proportion importante d'enfants en bonne santé qui seraient normalement en dessous de ce seuil. Une comparaison des seuils entre le pourcentage de la médiane et les scores fournit les résultats suivants :

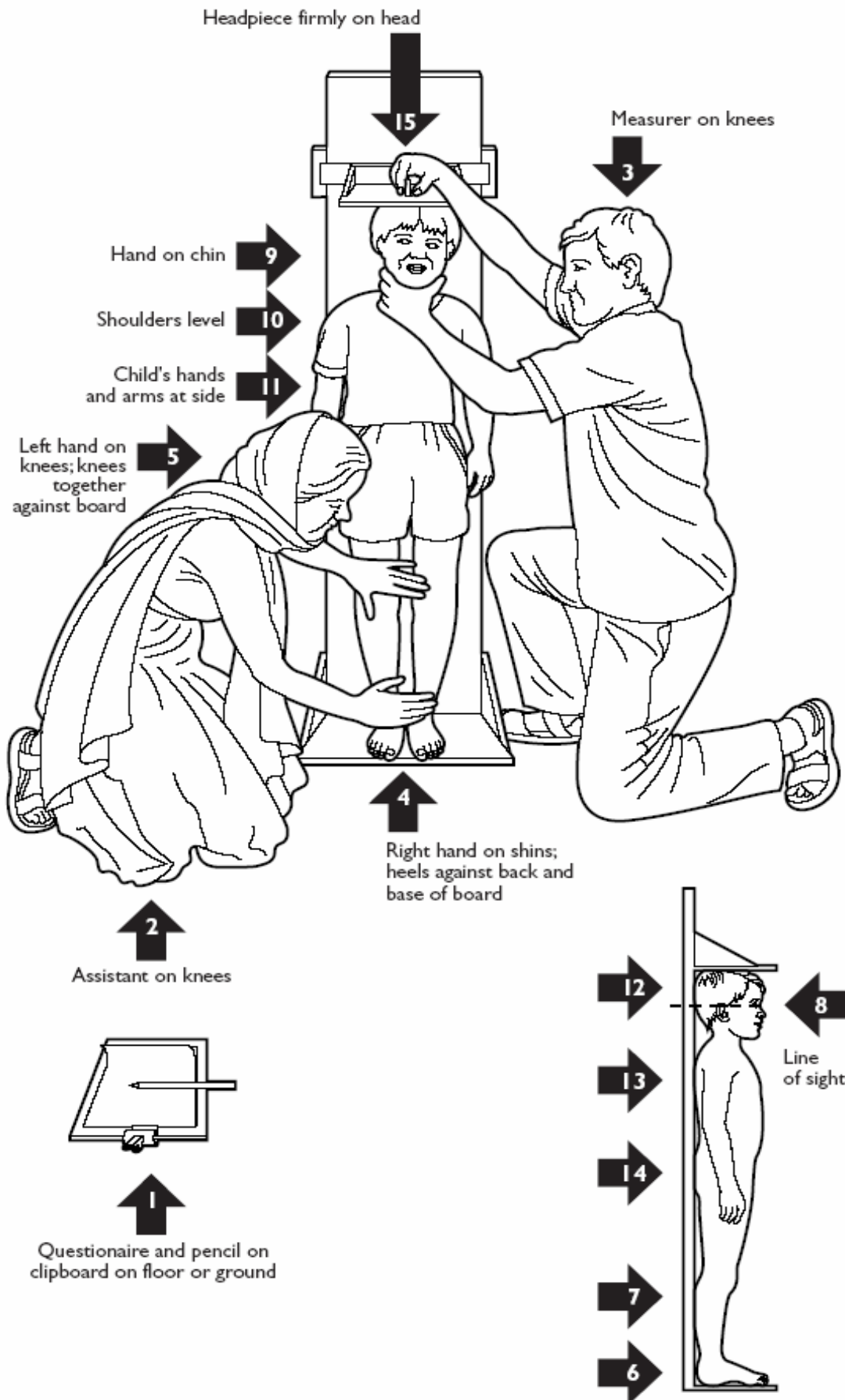
90% = -1 Z score

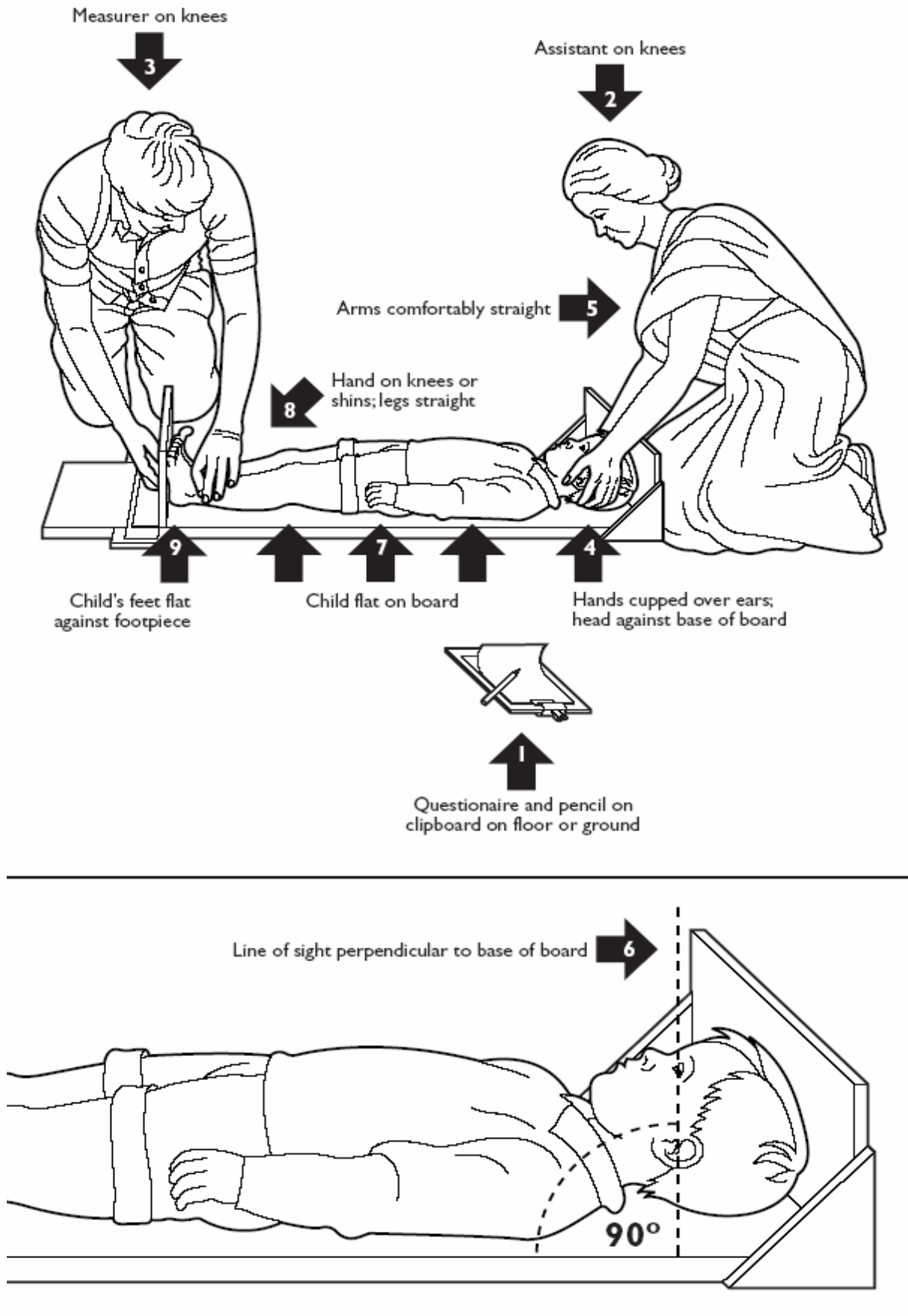
80% = -2 Z score

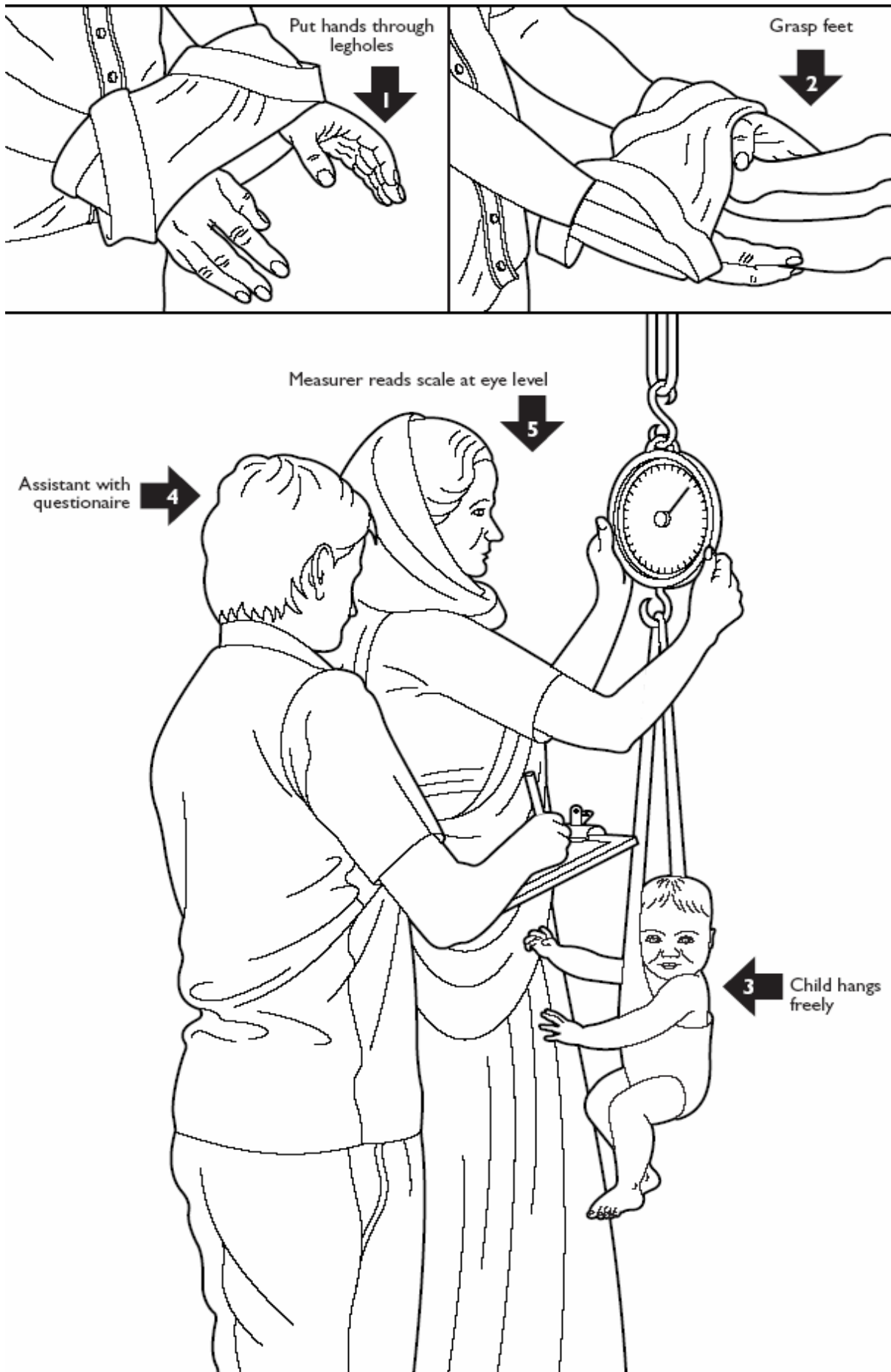
70% = -3 Z score (approximativement)

60% = -4 Z score (approximativement)

Graphiques 1, 2 et 3 : Mesure des enfants en position debout et allongée.







Source: How to Weigh and Measure Children: Assessing the Nutritional Status of Young Children, UN 1986.

Annexe B- Résultats de la première étape (instrumentation)

Tableau 2.8 : Résultat de la première étape (instrumentation)

Variables	Coefficients	t- stat
Age 0-6 Mois	-24.331	-31.41***
Age 7-18 mois	-18.030	-24.67***
Age 19-24 Mois	-12.043	-16.83***
Age 25-36 mois	-5.741	-8.22***
Age 37-48 Mois	-1.231	-1.62*
Aliments	-2.934	-2.43***
Rang	-0.333	-2.02**
Intervalle	0.0036	0.50
Vaccination	0.296	1.11
Debout	-0.128	-0.29
Couché	0.791	0.70
Education mère	0.0014	0.02
Education père	-0.086	-1.86*
Taille	-0.00093	-0.38
IMC	-0.1226	-1.94*
Religion	-2.4471	-5.08***
Télévision	-0.4309	-1.26
Radio	-0.254	-0.72
Eau	1.217	1.60
Sanitaire	0.437	1.48
Jumeau	0.0278	0.02
Indice de richesse	-0.811	-3.67***
Lits	-0.021	-1.59
Altitude	-0.0018	-0.23
Problème eau/sanitaire	-0.440	-1.74*
Réhydratation	-0.098	-0.20
Médicaments	0.085	0.20
Distance	-0.324	-1.38
Décision mère	-1.797	-4.46***
Décision parents	-0.262	-0.90
Décision mari	-0.619	-1.25
Prénatal	-0.151	-0.37
Khulnâ	-0.4238	-0.82
Barisâl	0.231	0.43
Dacca	-0.022	-0.05
Sylhet	-1.329	-2.71**
Chittagong	-1.827	-4.05***
Enfants moins cinq ans	0.064	0.40
Jours ouverts	-0.239	-1.52
Age mère	-0.124	-1.67*
Sexe	-0.469	-1.71*
Début allaitement	-0.005	-2.65**
Travail	-0.46	-1.79*
Age 1 ^{ère} naissance	0.165	2.75***

Variables	Coefficients	t- stat
Naissance	-5.200	-21.76***
constante	43.306	8.95***
N	2754	
R^2	0.73	
R^2 partial Shea	0.0437	
Tests instruments exclus F (Prob)	125.46*** (0.0000)	

*, **, et *** indiquent significativement différent de zéro à 11%, 5% et 1%.

CHAPITRE III

EVALUATION DES EFFETS DES CONDITIONS SANITAIRES ET NUTRITIONNELLES SUR LA REUSSITE SCOLAIRE DES ENFANTS

Le développement précédent nous a permis d'identifier les facteurs qui déterminent l'état de santé des enfants au Bangladesh. L'étape suivante consistera à étudier l'impact de ces conditions nutritionnelles sur la formation du capital éducatif. C'est l'objet du présent chapitre. Plus concrètement, nous nous concentrerons sur l'effet de la variable principale de mesure de l'état santé de long terme : la taille standardisée pour l'âge et nous testerons l'hypothèse selon laquelle un état de santé défavorable réduit la probabilité de scolarisation et retarde la progression de l'enfant à l'école.

Après avoir survolé la littérature empirique sur le sujet (section 1), nous tenterons d'examiner cette relation en utilisant des données d'enquête ménage tout en redressant quelques uns des principaux biais auxquels étaient confrontés les travaux précédents, à savoir le biais d'endogénéité de la variable sanitaire et le biais de sélectivité (section 2). Le chapitre précédent aura entre autre servi au choix des instruments pertinents. Nous commenterons les

résultats obtenus dans la troisième section tout en nous livrant à des analyses de robustesse. Enfin la dernière section conclut.

Section 1 : Principaux résultats et limites des travaux existants

L'intérêt porté à l'étude de la relation entre santé et réussite scolaire est relativement récent et la plupart des études qui se sont penchées sur l'étude de cette question sont postérieures au milieu des années 80. En effet, la baisse progressive de la mortalité infantile dans les pays en voie de développement a permis de détourner quelque peu les actions vers les enjeux sanitaires qui touchent d'autres catégories de population. A ce jour, les contributions sont dispersées du point de vue méthodologique et varient grandement en fonction de la nature des variables d'éducation et de santé invoquées. Elles sont de ce fait difficilement généralisables. Dans cette section, nous allons essayer de passer en revue les études les plus importantes qui ont tenté d'établir un lien entre la performance scolaire et les conditions sanitaires et nutritionnelles des enfants en soulignant la diversité des indicateurs considérés.

La plupart des études mettent en relation les carences micro nutritionnelles avec les indicateurs de réussite scolaire. L'essentiel de ces études est de type expérimental et porte sur de petits échantillons. Idéalement, les enfants sont assignés aléatoirement soit dans un groupe de traitement, qui est affecté par une action sanitaire particulière, telle que le fait de la distribution d'un supplément alimentaire, soit dans un groupe de contrôle non affecté par cette même action. Ainsi, Soemantri, Pollit et Kim (1985) ; Soemantri (1989) ; Soewendo, Husaini et Pollit (1989) ; Pollit et alii (1989) ainsi que Sedshadri et Gopadas (1989) ont pu mettre en évidence respectivement en Indonésie, en Thaïlande et en Inde, que l'anémie féérique était systématiquement associée à de médiocres performances intellectuelles, telles que mesurées par la capacité cognitive de l'enfant, dues à une altération des capacités de concentration et de mémorisation. Dans tous les cas excepté celui de Pollit et alii (1989), il a été montré que l'administration d'un complément alimentaire riche en fer permettait de compenser rapidement le déficit initialement observé.

Kvalsig, Coopan et Connolly (1991) confirment l'impact négatif et significatif des infections parasitaires (*Trichuris trichiura*) sur les tests d'évaluation cognitifs en Afrique du Sud. Nokes et alii (1992) utilisent un programme de traitement plus complet des parasitoses

intestinales par rapport à l'étude précédente, et contrôlent également pour l'effet de l'âge de l'enfant. Leurs résultats n'établissent aucune association entre le traitement des infections et la réussite scolaire. Ils admettent néanmoins que l'effet des infections est seulement de réduire la capacité de concentration de l'enfant.

L'impact des déficiences en iode a été démontré, entre autres, par Baustita et alii (1982) en Bolivie, Bleichrodt et alii (1987) en Espagne, Yan-you et Shu-hua (1985) en Chine, Vermiglio et alii (1990) en Sicile ou encore Shrestha (1994) au Malawi. Les manques d'iode sont particulièrement importants aux plus jeunes âges et sont susceptibles d'entraîner des problèmes de surdité et des retards mentaux et de croissance.

Martorell (1993) étudie l'effet de l'introduction de compléments alimentaires supplémentaires, dans quatre villages du Guatemala, sur le développement du potentiel cognitif de l'enfant. Il a pu établir que les enfants qui ont bénéficié de ces compléments alimentaires atteignent des scores de tests cognitifs supérieurs.

Cependant, comme le groupe test est non aléatoire, les résultats peuvent être sérieusement compromis.

Finalement, le coût de ces expériences est souvent prohibitif, et certaines peuvent même être qualifiées de non déontologique (retirer des aliments ou des vaccins à un groupe de contrôle). De plus, la plupart des résultats sont contradictoires et frappés de problèmes méthodologiques compromettant ainsi la robustesse des conclusions.

Les études mobilisant des données d'enquêtes sont moins fréquentes. Elles s'appuient le plus souvent sur des indicateurs anthropométriques. Ces derniers peuvent être principalement de trois types : (1) le poids à la naissance, (2) des indicateurs directs de l'état nutritionnel définis à partir des relevés de taille et de poids et standardisés pour l'âge (3) ou d'autres indicateurs tels que la circonférence des biceps ou de la cage thoracique.

Corman et Chaikind (1993) montrent à partir de données américaines que, toutes choses égales par ailleurs, les enfants de 6 à 15 ans dont le poids à la naissance était faible (2.5 Kg) ou très faible (1.5 Kg) ont une plus forte probabilité de redoubler une classe,

d'obtenir des résultats scolaires inférieurs à la moyenne ou de suivre une formation spécialisée du fait de problèmes d'apprentissage ou de développement.

Dans la même veine, les résultats de tests d'intelligence ou les évaluations scolaires sont généralement positivement associés à la taille de l'enfant dans les études de Florencio (1988) sur les Philippines, de Johnston et alii (1987) et de Pollitt et alii (1993) sur le Guatemala et dans une moindre mesure de Gomes-Neto et alii (1997) sur le Brésil. De même, le niveau d'étude atteint, étant donné l'âge de l'enfant, a pu être en partie expliqué par sa taille par Chutikul (1986) en Thaïlande, par Moock et Leslie (1986) au Népal et par Harbison et Hanushek (1992) au Brésil. En revanche, les auteurs concluent en général à l'absence d'effet si on considère des indicateurs anthropométriques de plus court terme tels que le poids en fonction de l'âge ou le rapport taille/ poids.

Dans l'étude de Moock et Leslie (1986) notamment, les auteurs montrent que le poids rapporté à la taille a un effet positif sur la probabilité d'être scolarisé mais il n'affecte pas la durée de la scolarisation.

D'autres auteurs, à l'instar de Jamison (1986) dans le cas de la Chine, ont tenté d'expliquer les retards de scolarité. Dans cette étude, qui ne concerne que les enfants de moins de neuf ans, l'auteur parvient alors à mettre en évidence un effet de la taille mais pas des autres indicateurs. Cependant la procédure d'estimation fait potentiellement face à des biais de sélectivité non contrôlés. Les problèmes de sélectivité sont en fait récurrents dans l'ensemble des travaux précédemment évoqués. Ils proviennent du fait que l'on n'observe généralement les indicateurs de réussite scolaire (test de compétence ou niveau de scolarisation atteint) que pour les enfants actuellement scolarisés.

Behrman et Lavy (1994) soulèvent un autre problème méthodologique. Les auteurs arguent en effet que les travaux précités ne tiennent pas compte de l'endogénéité de la détermination de la santé de l'enfant. Celle-ci peut selon eux biaiser les estimations obtenues de deux façons :

- S'il existe une hétérogénéité non observée des capacités familiales à promouvoir la santé et l'éducation des enfants, les résultats seront surestimés. Ils le seront aussi s'il y a une hétérogénéité non observée dans les capacités communautaires, si les parents ont des préférences distinctes dans l'arbitrage entre leur niveau de consommation, et l'éducation et la

santé de leurs enfants, s'il existe des différences non observées dans l'accès au marché du crédit ou si certains enfants ont des capacités intrinsèques favorables simultanément à leur développement physique et intellectuel.

- En revanche, s'il y a une hétérogénéité non observée dans les préférences des parents vis-à-vis du développement scolaire par rapport au développement physique de leurs enfants, les estimations seront sous-évaluées. Il en sera de même si certains ménages révèlent des capacités diverses à assurer la scolarité ou la santé de leur progéniture, si les ménages font face à des rendements différenciés de la scolarisation et des capacités physiques ou s'il existe une hétérogénéité non observée des capacités communautaires particulièrement favorables à la scolarisation relativement à la santé des enfants.

Utilisant de nouveau des données ghanéennes, les auteurs testent sous différentes hypothèses comportementales, la relation entre santé et capacités cognitives et réussite scolaire. Si on tient compte des effets d'endogénéité seulement sur les indicateurs de santé, par exemple en instrumentant ces derniers, on constate que les estimations usuelles sous-estiment largement les effets des variables anthropométriques sur les résultats scolaires. Cette conclusion est validée pour différents types de variables explicatives et pour divers ensembles d'instruments. En revanche, si on traite de concert l'endogénéité de la santé et de l'éducation des enfants au regard des caractéristiques familiales et communautaires, on ne retrouve pas significativement de liens. Ceci conduit les auteurs à la conclusion suivante:

« That is, there are important unobserved community characteristics that affect both child anthropometrics measures and child cognitive achievement which, if not controlled, tend to lead to the incorrect inference that child health as indicated by anthropometrics measures affect child cognitive achievement. » (p33).

Cette étude ne suffit peut être pas à elle seule à jeter le discrédit sur l'ensemble de la littérature que nous venons d'évoquer puisqu'elle ne cherche qu'à expliquer principalement les résultats scolaires (les retards et les niveaux de scolarisation atteints ne sont pas ou peu mentionnés), il n'en reste pas moins qu'elle appelle de nouveaux travaux pour pouvoir conclure avec certitude sur l'effet de l'état nutritionnel et sanitaire des enfants sur leur réussite scolaire.

Signalons en dernier lieu, l'étude de Gomes-Neto et alii (1997) qui permet de souligner, dans le cas du Brésil, l'influence marquée et très robuste des déficiences visuelles sur la réussite scolaire. 24% des 378 élèves enquêtés se sont avérés avoir une acuité visuelle inférieure à 90% de la valeur normale. Les auteurs ont alors pu établir que ces derniers font face à une plus grande probabilité d'interrompre leurs études et de redoubler et qu'ils obtiennent, toutes choses égales par ailleurs, des résultats très sensiblement inférieurs à ceux des autres élèves.

La lecture rapide de ces études donne un sentiment relativement convaincant de l'existence d'une relation forte entre l'état nutritionnel et sanitaire de l'enfant et ses capacités intellectuelles innées ou acquises.

Pourtant la fragilité des considérations méthodologiques ainsi que les conclusions de quelques travaux récents montrent, que les résultats sont nettement plus controversés qu'il n'y paraît. Gomes-Neto et alii (1997) reconnaissent ainsi que:

« Thus, while suggestive, there is a shortage of direct investigations into educational outcomes of interest. Moock and Leslie (1986) and Jamison (1986), provide early exceptions in their investigations into how nutrition and health affect grade attainment and achievement, but such modelling efforts have not been widely developed » (p272).

Section 2 : Cadre analytique et stratégie empirique

2.1 Présentation des données de l'enquête ménage MHSS

Nous utilisons l'enquête ménage « The Matlab Health and Socioeconomic Survey » conduite au Matlab, une zone rurale du Bangladesh, en 1996, sous l'égide du Centre international de recherche sur les maladies diarrhéiques au Bangladesh (ICDDR,B).

Le Bangladesh est divisé en six circonscriptions administratives (ou divisions), du nord au sud : Rajshahi, Dacca, Sylhet, Khulnâ, Barisâl et Chittagong. Les villes les plus importantes sont Dacca (10,4 millions), Chittagong (3,3 millions), Khulnâ (1,2 million) et Rajshahi (712 720), 64 districts appelés *zilas* et 490 sous divisions appelés *thanas*.

Matlab Thana se situe dans le district de Chandpur. Il se trouve à environ 55 kilomètres au Sud-Est de la capitale, Dacca, à une latitude de 23,38 ° N et à une longitude de 90,72° E. Le climat, tropical, connaît trois saisons : la saison des moussons, une saison fraîche et sèche ainsi qu'une saison chaude et sèche. Les précipitations annuelles moyennes de 2 159 mm surviennent surtout durant la saison des moussons, qui dure de juin à septembre. Comme elle est plate et de faible altitude, la zone du Matlab, traversée par de nombreux canaux et rivières, connaît des inondations chaque année. La plupart de ses habitants sont musulmans, et la majorité des autres sont des adeptes de l'hindouisme. Tous parlent le banglali (appelé bengla au Bangladesh).

Les principales activités économiques sont l'agriculture et la pêche. La plupart du temps, les déplacements entre Matlab thana et les villages se font à pied, par pousse-pousse ou, surtout pendant la saison des moussons, par bateau. Le système de surveillance suit tous les ménages présents dans les villages. Le plus souvent, un village est composé de plusieurs *baris* (maisons bâties autour d'une cour centrale), qui fonctionnent comme des unités économiques et sociales en soi. On ne recueille les données qu'auprès des « résidents réguliers », c'est-à-dire les personnes qui y vivent en permanence ou sans interruption depuis au moins six mois.

L'enquête ménage s'articule autour de quatre questionnaires : Le module principal, le volet relatif à l'étude des déterminants de la fécondité, le volet communautaire et enfin une dernière partie sur les migrants. Les données que nous utilisons pour mener notre travail sont issues du module principal et communautaire.

- Questionnaire principal : il permet de collecter des informations sur le nombre de personnes résidant dans le ménage par sexe, âge, niveau d'instruction, etc. On y trouve également des renseignements concernant les caractéristiques du logement telles que l'approvisionnement en eau, le type de sanitaires, la possession de certains biens durables, les ressources et les consommations de certains biens, l'activité économique des membres, la scolarisation des enfants, la morbidité, les médications, l'hospitalisation, la reproduction et la prévalence de certaines maladies. En outre l'enquête recueille des relevés de taille et de poids de tous les membres présents dans le ménage au moment de l'enquête.
- Questionnaire communautaire : Le questionnaire communautaire a pour objectif de recueillir quelques informations sur les infrastructures socio-économiques (écoles,

lycées, collèges, marchés, services de transport, activités villageoises...) et sanitaires (hôpitaux, cliniques, centres de santé communautaire, proximité, services offerts, horaires de travail, etc.) disponibles dans chacune des grappes de l'enquête réparties dans les 140 villages. Ce module décrit également les caractéristiques des établissements scolaires et renseigne notamment sur les frais d'inscription, l'éducation des enseignants, les fournitures scolaires, les services disponibles, etc.

L'échantillon MHSS 1996 est un échantillon aléatoire, stratifié et tiré deux fois. Dans un premier temps on a tiré 2883 baris (grappes), l'unité sociale d'organisation en milieu rural au Bangladesh (figure 3.3) et dans un deuxième temps 4364 ménages ont été sélectionnés. Toutes les personnes qui s'y trouvent au moment de l'enquête ont été sondées.

2.2 Le système éducatif au Bangladesh

De nombreuses caractéristiques du système éducatif du Bangladesh sont héritées du système éducatif britannique et indien. La structure du système éducatif au Bangladesh comprend cinq années pour le primaire, trois années d'éducation secondaire de base (ou secondaire de premier cycle), deux années d'éducation secondaire et deux années d'éducation secondaire supérieure.

Il existe trois types d'écoles primaires: les écoles gouvernementales, les écoles non gouvernementales répertoriées (privées) et les écoles communautaires. Le bengali est la langue utilisée pour l'enseignement, sauf dans les écoles privées où une autre langue (l'anglais) peut être utilisée. Les programmes officiels sont normalisés dans tout le pays. Environ 20 % de toutes les écoles primaires sont gérées par le secteur privé; elles sont généralement réservées aux riches. Dans ces écoles, les cours peuvent se donner en anglais, sauf pour les cours de bengali et les cours de religion offerts en arabe.

2.3 Spécification et stratégie empirique

Dans la lignée de Jamison (1986) et Moock et Leslie (1986), nous réexaminons la relation entre les conditions nutritionnelles et la réussite scolaire en tentant de redresser quelques uns des principaux risques de biais auxquels étaient confrontées les estimations précédentes. Nous accordons donc une attention particulière aux problèmes suivants :

• *Un problème de sélectivité.* La plupart des études concernées par les conditions de scolarité (réussite scolaire, demande d'éducation, choix du système de formation..) utilisent des échantillons d'enfants scolarisés. Ce constat se justifie par le fait que les variables liées à l'environnement familial, ne sont généralement observées que pour la période courante. Nous abordons ce problème en faisant appel à la procédure d'Heckman (1979). Concrètement ceci revient à modéliser la probabilité d'être scolarisé, puis on calculera un ratio de mills qui sera ensuite introduit dans l'équation du niveau d'étude atteint étant donné l'âge.

En outre, si les retards à l'entrée dans le système scolaire sont importants alors les données peuvent être censurées à gauche. Afin de contrôler pour les éventuels problèmes de censure à gauche, nous calculons notre variable dépendante « niveau d'étude atteint étant donné l'âge » de la façon suivante : en nous appuyant sur la méthode proposée par Moock & Leslie (1986). Cette méthode consiste à considérer la variable dépendante représentant la « retard de scolarisation » de l'enfant compte tenu de son âge (RE) comme continue. Dans cette perspective, le fait de ne pas être entré à l'école peut être perçu comme la valeur extrême d'une variable de retard.

On commence par régresser le nombre d'années d'études réussies sur l'âge dans une équation log-log : $Ln(G_i) = \alpha + \beta Ln(A) + \varepsilon_i$, puis on calcule le retard estimé en soustrayant la valeur prédite au niveau observé.

Formellement ceci revient à calculer : $RE = G - \hat{G}$

Si RE est positif c'est que l'enfant est en avance pour son âge par rapport aux autres élèves. A l'inverse, si RE est négatif c'est que l'enfant est en retard pour son âge par rapport aux autres élèves. On notera enfin que même si la variable RE est standardisée pour l'âge, la variable âge doit néanmoins figurer dans la régression finale, puisqu'elle est susceptible d'affecter le retard potentiel de scolarité.

• *Un problème d'endogénéité :* L'indice taille standardisée pour l'âge est statistiquement exogène pourvu que $E(H * \varepsilon_i) = 0$. Dans le modèle standard de Becker, la fonction de production de la santé de l'enfant sous forme réduite s'écrit sous la forme : $H = h(p, I, \mu, \varepsilon)$, où p représente le vecteur des prix, I , le revenu du ménage, μ représente des dotations en matière de santé, et ε les préférences et les goûts. Par conséquent, H est endogène si, par

exemple, les parents particulièrement motivés ou altruistes accordent à leurs enfants plus de soins ou leur fournissent des régimes alimentaires plus appropriés, ils les scolarisent plus tôt, ou encore les gardent plus longtemps à l'école. En outre, la présence de caractéristiques spécifiques à l'enfant dans μ représente une deuxième source de biais de simultanéité. Les parents peuvent investir dans la santé de ceux qui auraient une faculté d'apprentissage plus élevée, et procureront donc moins de nutrition aux enfants à faibles capacités. Nous avons donc besoin d'instruments corrélés avec la variable santé mais non corrélés avec la variable scolaire.³⁰ Les prix des services de santé représentent des candidats potentiels sous l'hypothèse que la localisation des centres médicaux est exogène aux ménages. Les variables introduites pour l'instrumentation et qui sont susceptibles d'influencer la santé des enfants peuvent être résumées ainsi : les caractéristiques de l'habitat (type de sol, type de mur, type de toit et les conditions d'occupation du domicile), la présence de canalisation dans le domicile, la source d'eau potable consommée, les conditions sanitaires qui entourent l'habitat (présence de poubelles, de déchets), l'état général des sanitaires utilisés par les hommes, les femmes et les enfants (latrines couvertes ou non couvertes). Les effets intergénérationnels sont en partie mesurés par la taille des parents. Les facteurs communautaires comprennent principalement l'infrastructure sanitaire. Nous avons reconstitué plusieurs variables inhérentes aux enfants par rapport aux grappes de l'enquête. Ces variables représentent la proportion d'établissements sanitaires par grappe dans les communautés qui disposent de médicaments, de vaccins et qui traitent les maladies les plus répandues dont la diarrhée. Nous disposons également de plusieurs autres informations dont l'assistance médicale lors de l'accouchement, la distance au centre de soin le plus proche ou encore le nombre de visites prénatales. Cependant, nos tests statistiques révèlent que ces variables, si elles sont incluses, réduisent la significativité jointe des instruments. Ce qui nous contraint à les abandonner³¹. Enfin une dernière variable binaire nous indique si l'enfant est né avant ou après 1991.³²

Behrman et Deolalikar (1988) critiquent l'utilisation de tels instruments en soutenant que dans le modèle statique du ménage, les différents attributs de la « qualité » de l'enfant, y

³⁰ Le chapitre précédent nous a justement aidé quant au choix des variables instrumentales.

³¹ Le Bangladesh a abandonné le système anglophone de mesure des distances (miles) en faveur du système métrique depuis seulement quinze ans. Les chefs de ménages et les responsables des villages enquêtés sont généralement âgés de plus de cinquante ans et ont un faible niveau d'instruction. Nous soupçonnons donc que cette variable –distance au centre de soin le plus proche- est entachée d'erreurs de mesure.

³² En 1991, le Bangladesh a connu un terrible raz de marée qui a causé la mort de plus de 100.000 personnes. 60% du territoire a été inondé.

compris nutrition et éducation, sont déterminés simultanément de sorte que toutes les équations de demandes soient fonctions des mêmes vecteurs de prix.

Toutefois, nous soutenons que la taille standardisée pour l'âge est en partie déterminée antérieurement à la scolarisation de l'enfant, (Graphique 3.1), et par conséquent ne peut être un substitut direct des investissements éducatifs (Martorell et Habicht 1986 ; Delpeuch 1991). En résumé, l'étude de l'impact des conditions nutritionnelles et sanitaires sur le niveau d'étude atteint se fera en deux étapes (procédure d'Heckman-1979) :

1. Dans la première étape la probabilité d'être scolarisée est modélisée en fonction de variables explicatives jugées théoriquement pertinentes et qui déterminent la participation scolaire. Elles incluent les caractéristiques de l'enfant (âge, sexe, état de santé), caractéristiques parentales et familiales (revenu, éducation des parents, taille du ménage) et enfin des caractéristiques communautaires (disponibilité d'une école) :

$$F(Y_i) = \text{prob}(S_i = 1) = P_i$$

$$1 - F(Y_i) = \text{prob}(S_i = 0) = 1 - P_i$$

Où S_i est une variable dichotomique qui prend la valeur de 1 si l'enfant est scolarisé, 0 sinon

Y_i , est une combinaison linéaire de variables explicatives susmentionnées.

Le revenu du ménage est approximé par les dépenses de consommation par tête qui rendent mieux compte du revenu permanent du ménage. Cette variable est potentiellement endogène puisqu'elle peut être corrélée avec les déterminants non observés du résidu. Nous instrumentons donc les dépenses de consommation par des variables d'état de l'habitat et d'occupation du chef de ménage. Ceci nous permettrait à la fois de purger la variable de dépenses de son erreur de mesure et de corriger l'éventuel biais d'endogénéité, ou du moins sa composante de simultanéité, puisqu'il est raisonnable de supposer que les décisions de consommation et de scolarisation sont prises simultanément.

D'un point de vue économétrique, l'analyse de la participation se fera par un *probit instrumenté* en appliquant la méthode de Rivers & Vuong (1988). Celle-ci consiste à régresser dans un premier temps la variable potentiellement endogène sur tous les instruments par la méthode des moindres carrés ordinaires, récupérer le résidu de l'estimation, et introduire ce dernier, dans une seconde étape, dans le modèle *probit*. Le test de Smith et Blundell (1986) confirmera l'endogénéité de la variable dépense de consommation si le coefficient du résidu est significativement différent de zéro.

2. Dans la seconde étape nous nous concentrons sur l'étude des déterminants du retard scolaire (ou la progression à l'école) en utilisant la méthode *des doubles moindres carrés* afin de tenir compte de l'endogénéité de la variable explicative de la santé de l'enfant, et en intégrant l'inverse du ratio de Mills pour corriger de l'éventuel biais de sélectivité. Le test de Durbin-Wu-Hausman nous renseignera sur l'éventuelle endogénéité de l'indice de taille.

Section 3 : Estimation des effets de la capacité physique sur la réussite scolaire

Les Z scores ont été calculés à partir des relevés de taille et des informations concernant l'âge et le sexe de chaque enfant, en utilisant le logiciel « Epi info 2000 », fournit par l'organisation mondiale de la santé. Les résultats du modèle probit sont donnés dans le tableau 3.3. Les statistiques descriptives et les résultats de la première étape d'instrumentation sont données en annexe A

Il apparaît que la taille standardisée pour l'âge affecte positivement et très significativement la probabilité de scolarisation de l'enfant, ce qui confirme l'hypothèse que les enfants qui bénéficient de meilleures conditions nutritionnelles ont de plus fortes chances d'intégrer l'école. L'instrumentation a bien été utile puisque l'exogénéité de l'indice de taille est rejetée. Le coefficient de la taille pour âge croît après instrumentation laissant entendre qu'on a corrigé un biais d'endogénéité négatif et/ou qu'on a corrigé tout ou partie des erreurs de mesure.³³ Ne pas instrumenter conduit ainsi à sous-estimer énormément l'effet réel des conditions nutritionnelles sur la probabilité de poursuivre ses études.

³³ Le coefficient du résidu d'instrumentation est très significatif. La valeur du coefficient de la variable taille pour âge non instrumenté est de 0.10

Le fait d'être un garçon n'a aucun effet sur la probabilité d'être scolarisé. Il semblerait donc que la société bangladaise est peu discriminatoire vis-à-vis des filles. En revanche, l'âge est positivement et significativement lié à la probabilité de scolarisation.

Les résultats montrent également que ni le revenu par tête ni le résidu d'instrumentation ne sont significatifs. Cependant nous avons quand même retenu la régression instrumentée pour des raisons d'erreurs de mesure, même si le test ne rejette pas l'hypothèse d'exogénéité. La non significativité du revenu pourrait s'expliquer par le fait que l'éducation des enfants est peu coûteuse durant les premières années et que le coût d'opportunité est donc faible.

Contrairement aux résultats de Moock et Leslie (1986), Corman et Kaestner (1995) et Dumont (1999), l'effet de l'éducation de la mère est positif et significatif alors que celle du père est sans conséquence sur la probabilité de poursuivre ses études.

Enfin signalons que la promotion de cantine scolaire accroît la probabilité d'être scolarisé.

Tableau 3.3 : Estimation de la probabilité d'être scolarisé (Probit instrumenté)

Variables	Coefficients+	z statistique
Constante	0.95	3.95***
Age	0.0145	5.26***
Sexe	-0.101	-0.90
Taille standardisée pour l'âge	0.593	3.17***
Résidu instrumentation	-0.54	-2.81***
Log dépense consommation	-0.049	-0.35
Résidu instrumentation	0.238	0.84
Education mère	0.06	2.23**
Education père	-0.016	-0.92
Religion	0.18	0.82
Cantine	0.71	2.29**
Monoparental	-0.635	-1.98*
Enfants 6-17 ans	0.0026	0.05
Enfants 18-24 ans	0.0188	0.28
Enfants moins cinq ans	0.10	1.30
Ecole dans village	-0.044	-0.39
Log vraisemblance	-287.65	
Nombre d'observation	2327	
Prob> χ^2	0.0000	
Test de validité des instruments :		
- P>F=0.000		
- Prob> $\chi^2 = 0.396$		

***, ** et * indiquent la significativité respectivement au seuil de 1%, 5% et 10%

+ : Les écarts-types ont été corrigés de l'hétéroscédasticité en utilisant la correction de Huber-White-Sandwich.

Une première analyse à partir d'un test d'égalité entre les moyennes et les médianes des deux sous échantillons d'enfants (ceux qui sont en avance par rapport à leur âge et ceux qui en sont en retard) au regard de la variable de nutrition, permet de donner l'intuition des résultats qui seront démontrés par la suite par des estimations plus rigoureuses. Le résultat du test est très significatif et confirme l'hypothèse que les enfants qui sont en retard en classe par rapport à leur âge sont également ceux qui sont considérés les plus mal nourris en se basant sur l'indice taille pour âge. (L'indice de la taille est plus faible (-2.71) pour ceux qui sont en retard en classe par rapport à l'indice de ceux qui sont en avance (-2.44))

Tableau : 3.4 : tests d'égalité des moyennes et des médianes

Variables	Moyennes	Médianes
Ht / AZ^-	-2.716*** (6.14)	-2.71*** {7.96}
Ht / AZ^+	-2.446*** (6.14)	-2.34*** {7.96}

*** Significatif au seuil de 1%, t- statistique entre parenthèses, les statistiques de Wilcoxon/ Mann Whitney sont entre accolades. Ht / AZ^- , Ht / AZ^+ font référence à l'indice taille pour âge respectivement pour les enfants avec un retard négatif et un retard positif

Tableau 3.5 : Estimation du retard de scolarisation standardisé

Variables	Coefficients	z statistique
constante	-4.65	-6.96***
Age	0.014	13.70***
Sexe	0.0088	0.35
Taille pour âge	0.254	3.39***
Log dépense consommation	0.352	5.38***
Education père	0.056	7.21***
Education mère	0.090	8.39***
Enfants 6-17 ans	-0.093	-3.75***
enfants 18-24	-0.0361	-1.07
Enfants moins cinq ans	0.0179	0.44
Religion	0.188	1.92*
Ecole dans village	0.215	4.06***
Ratio de mills	1.12	0.46
Test de Hansen J (p-value)	2.481	(0.289)
Test d'Hausman	22.06**	
Nombre d'observations	2327	
R^2	0.30	
Prob>F	0.0000	

***, ** et * indiquent la significativité respectivement au seuil de 1%, 5% et 10%

Les écarts-types ont été corrigés de l'hétéroscédasticité en utilisant la correction de Huber-White-Sandwich.

Les estimations du modèle de retard potentiel de scolarisation (tableau 3.5 ci-dessous) font valoir des résultats nouveaux et très intéressants. Le test d'Hausman rejette à 5% l'exogénéité de la taille standardisée pour l'âge. La significativité jointe des instruments extérieurs est acceptable ($F=14.86$), c'est-à-dire qu'ils expliquent assez bien l'indice anthropométrique. Le test de sur-identification de Hansen accepte la compatibilité de tous les instruments.

La taille standardisée pour l'âge exerce toujours un impact positif et significatif sur la réussite scolaire. Les enfants mieux nourris réussissent mieux à l'école. A partir des coefficients du tableau ci-dessus, toutes choses égales par ailleurs, une augmentation de un écart type dans l'indice taille pour âge réduirait le retard potentiel de scolarisation de 0.343 années, ce qui représente plus d'un trimestre. Si on considère qu'un enfant atteint en moyenne 2.3 années³⁴, la perte correspondante est assez importante et s'élève à 15%. Le coefficient de la variable taille standardisée pour l'âge est 10 fois plus élevé par rapport à celui relevé dans l'étude de Jamison (1986). Cette différence d'amplitude du coefficient, suggère que la non prise en compte de l'endogénéité de la santé tend à sous-estimer son impact sur le niveau d'étude atteint étant donné l'âge.

La structure du ménage semble être importante. C'est la catégorie d'enfants âgés de 6-17 ans qui compte le plus : (-0.093*** contre -0.0361). Il existerait une sorte de concurrence entre les frères et sœurs de cet âge. Le phénomène d'arbitrage entre quantité et qualité des enfants n'est pas robuste pour les autres catégories d'âge. Par ailleurs, on n'observe toujours pas de différences entre filles et garçons.

La présence d'une école dans le village facilite sa fréquentation. Le revenu du ménage devient important au fur et à mesure que l'enfant avance dans ses études. Autrement dit une amélioration du niveau de vie du ménage permettrait à l'enfant d'aller plus loin dans ses études.

Le coefficient de la variable âge est positif et hautement significatif. Ce qui suggère que, les retards potentiels de scolarisation sont plus importants pour les plus jeunes³⁵ enfants et auront tendance à se réduire au fur et à mesure que l'enfant grandit. On constate par ailleurs que l'effet de la sélectivité n'est pas important dans notre échantillon étant donné que le coefficient du ratio de Mills n'est pas significatif ($z=0.46$)

³⁴ Il s'agit de la moyenne du niveau d'étude atteint sur notre échantillon.

³⁵ Ceci tend à montrer que les problèmes de censure des données à gauche peuvent être importants sur nos données. En effet, les retards à l'entrée dans le système scolaire au Bangladesh ne sont pas négligeables.

L'éducation parentale exerce un impact positif et fortement significatif sur la réussite scolaire de l'enfant, avec un effet plus marqué pour l'instruction maternelle. Le test d'égalité des coefficients - éducation mère et éducation père - est rejeté à 5% ($Prob > \chi^2 = 0.0212$). Plus le niveau d'étude de la mère est élevé et plus le retard de scolarisation de l'enfant est faible.

Enfin, comme l'a bien démontré l'étude de Behrman et Lavy (1994), on pourrait craindre que l'estimation que nous venons de conduire constitue un test implicite de l'impact des conditions nutritionnelles des enfants sur leurs capacités et traduit plus des déterminants conjoints non observés de la santé et de l'éducation qu'une relation de cause à effet. Pour tester réellement cette hypothèse, et étant donné que nous ne disposons pas de données de panel, nous avons réduit l'échantillon aux ménages ayant au moins deux enfants afin de pouvoir estimer un modèle à effets fixes et donc tenir compte de l'hétérogénéité non observés. Les résultats sont résumés dans le tableau 3.6.

Tableau 3.6 : Estimation du modèle de retard de scolarisation avec effets fixes

Variabes	Coefficients+	t- statistique
Constante	-1.496	-7.97***
Taille standardisée pour l'âge	0.103	3.32***
Age	0.014	12.40***
Sexe	0.017	0.70
Education père	0.058	7.08***
Education mère	0.091	7.76***
Religion	0.196	2.07**
Enfants 6-17 ans	-0.099	-3.94***
enfants 18-24 ans	-0.030	-0.95
Enfants moins cinq ans	0.0261	0.68
Dépenses de consommation	0.303	5.23***
Ecole dans village	0.237	4.57***
N° Observation	1818	
Sigma_u	1.236	
Sigma_e	0.952	
Rho	0.627	
R^2	0.29	
Prob> χ^2	0.0000	
-F test tous les u_i=0	1.69	
Prob>F	0.000	

***, ** et * indiquent la significativité respectivement au seuil de 1%, 5% et 10%

+ : Les écarts-types ont été corrigés de l'hétéroscédasticité en utilisant la correction de Huber-White-Sandwich.

Contrairement à Behrman et Lavy (1994) qui ne trouvent pas du tout de liens significatifs entre la variable taille et le test cognitif, nos estimations montrent que même en contrôlant pour les caractéristiques familiales non observées, la variable taille standardisée pour l'âge exerce toujours un effet positif et très significatif sur la réussite scolaire. Le coefficient estimé est proche du précédent (0.16 contre 0.25). Les résultats sont robustes au regard des autres variables.

Conclusion

L'étude de la relation entre santé et performances scolaires est fort complexe. Précisément parce qu'elle est complexe, elle est encore mal cernée. Dans ce chapitre, notre intérêt principal était d'évaluer l'impact des conditions nutritionnelles sur la scolarisation des enfants. Nous avons ainsi mené une première tentative d'évaluation de l'impact de du retard de croissance sur les conditions d'apprentissage des enfants âgés de 6 à 14 ans au Matlab, une zone rurale du Bangladesh.

Sans prétendre apporter une conclusion définitive sur la nature de la relation étudiée, les différentes estimations économétriques que nous avons conduites, tout en redressant un certain nombre de biais récurrent dans la littérature antérieure, rejoignent certaines des conclusions de la littérature précédente. En outre, ils ont révélé d'autres résultats intéressants.

L'investissement dans l'amélioration de la santé des enfants retrouve sa justification non seulement parce qu'il bénéficie aux enfants en augmentant leurs chances de survie, mais également parce qu'il contribue à accroître la rentabilité des investissements éducatifs. Nos estimations montrent, que les déficiences nutritionnelles sont le facteur le plus important de la progression scolaire de l'enfant, et impliquent qu'une augmentation d'une déviation standard dans l'indice taille pour âge est associée à plus trimestre de scolarisation. Le tableau 3.7 de

l'annexe A résume la contribution de certaines variables calculée à partir des résultats du tableau 3.5. Celle de taille standardisé pour l'âge est la plus élevée (0.343), suivie de l'éducation de la mère (0.258) et du père (0.215).

Les études précédentes, parce qu'elles ne prennent pas en considération le caractère endogène de la variable de santé, tendent à sous estimer son impact sur la participation et la réussite scolaire.

Le revenu est un déterminant qui affecte substantiellement la réussite scolaire de l'enfant mais pas sa participation à l'école. Ceci peut se comprendre facilement surtout pour les ménages pauvres qui font face à des contraintes de liquidités de plus en plus importantes et qui sont obligés de faire travailler leurs enfants afin d'accroître leurs revenus, sans pour autant les retirer complètement de l'école, ce qui aura pour effet d'aggraver leur retard et de réduire leur performances scolaires.

Plus le ménage est composé d'enfants en âge d'être scolarisés (entre 6 et 17 ans) et plus le retard scolaire est important. Encore une fois ce résultat peut s'expliquer par la contrainte de liquidité, ou alors par un phénomène de substituabilité ou de complémentarité entre les enfants appartenant à cette même catégorie d'âge.

Enfin, Behrman et Lavy (1994) démontrent que la non prise en compte des caractéristiques familiales et communautaires inobservés telles que l'environnement général, ou la dotation personnelle de l'enfant, peut biaiser les estimations et peut être ainsi responsable de l'effet positif et significatif mis en évidence par la méthode des variables instrumentales. Nous avons testé cette hypothèse. En ce qui nous concerne, on peut conclure que dans notre échantillon, et même en tenant compte de l'hétérogénéité non observée en

estimant un modèle à effets fixes, l'impact des conditions nutritionnelles et sanitaires sur la réussite scolaire demeure positif et significatif, même s'il baisse en amplitude.

L'ensemble de nos résultats nous conduit donc à conclure qu'une santé améliorée est associée à de meilleures performances scolaires. Toute intervention visant à améliorer les conditions nutritionnelles et sanitaires des enfants est susceptible d'accroître également la rentabilité des investissements éducatifs.

Annexe A- Statistiques descriptives et résultats de l'instrumentation (première étape) pour l'équation de retard de scolarisation

Tableau 3.1 : Statistiques descriptives, MHSS 1996

Variabiles	Moyenne	Ecart-type
Retard : Retard de scolarisation étant donné l'âge	-0.112	1.402
Taille standardisée pour l'âge : taille pour âge Z score	-2.59	1.317
Sexe : indicatrice=1 pour garçon	0.527	0.49
Age= Âge de l'enfant en années	10.63	2.51
Dépense consommation= Logarithme des dépenses de consommation/tête en takas	10015.62	7808.65
Education père : nombre d'années d'éducation du père	3.126	3.857
Education mère : nombre d'années d'éducation de la mère	2.014	2.871
Terre : indicatrice=1 si le ménage possède des terres	0.675	0.468
Monoparental : indicatrice=1 si le ménage est monoparental	0.112	0.315
Religion : indicatrice =1 si le chef du ménage est musulman	1.08	0.274
Personnes âgées= nombre de personnes âgées dans le ménage (>60 ans)	0.17	0.41
Enfants moins cinq ans= nombre d'enfants de moins de cinq ans dans le ménage	0.59	0.72
Enfants 6-17 ans= nombre d'enfants âgés de 6-17 ans dans le ménage	2.61	1.12
Enfants 18-24 ans= nombre d'enfants âgés de 18-24 ans dans le ménage	0.65	0.870
Ecole dans village : indicatrice=1 s'il existe une école dans le village	0.543	0.498
Cantine : proportion d'écoles/grappe disposant de cantines	0.012	0.111
Variabiles utilisées dans l'instrumentation		
Taille mère= taille de la mère (cm)	152.84	55.23
Taille père= taille du père (cm)	170.00	95.30
Acquisition : indicatrice =1 si le chef de famille est propriétaire de la maison	0.939	0.238
Sol : indicatrice =1 si le sol de la chambre à coucher est de terre	0.965	0.183
Mur : indicatrice=1 si les murs de la chambre principale sont en étain	0.473	0.49
Toit : indicatrice=1 si le toit de la chambre principale est en étain	0.96	0.18
Déchet : indicatrice=1 si la cour est entourée de déchets quelconque	0.25	0.513
Poubelle : indicatrice=1 si l'habitation est entourée de poubelles	0.416	0.542
canalisation=1 s'il existe une canalisation d'eau à l'intérieur du logement	0.95	0.20
Eau ustensile : indicatrice=1 si la source de lavage des ustensiles de cuisine est l'étang	0.61	0.48
Sanitaires hommes : indicatrice=1 si les toilettes des hommes sont des latrines non couvertes	0.07	0.26
Sanitaires enfants=1 si les toilettes des enfants sont des latrines non couvertes	0.27	0.44
Sanitaires femmes=1 si les toilettes des femmes sont des latrines non couvertes	0.072	0.25
Eau robinet=1 si la source d'eau potable est l'eau du robinet	0.004	0.06
Eau étang=1 si la source d'eau potable est l'eau d'étang	0.006	0.080
Eau source=1 si la source d'eau potable est l'eau d'une source	0.0060	0.077
Eau rivière=1 si la source d'eau potable est l'eau de la rivière	0.025	0.158
Occp1= 1 si le chef du ménage travaille dans sa propre terre	0.335	0.472
Occp2=1 si le chef du ménage est agriculteur journalier	0.07	0.27
Occp3=1 si le chef de famille est agriculteur (contrat de location)	0.89	0.41
Occp4=1 si le chef du ménage est un travailleur journalier	0.042	0.20
Occp5=1 si le chef du ménage travaille dans les services à son propre compte	0.09	0.29
Occp6=1 si le chef du ménage travaille dans le commerce de riz	0.00	0.08
Occp7=1 si le chef de ménage travaille dans le commerce de poisson	0.02	0.14
Occp8=1 si le chef du ménage est à la retraite	0.01	0.12
Occp9=1 si le chef de famille ne peut pas travailler	0.01	0.13

Variables	Moyenne	Ecart-type
Occp10=1 si le chef de famille élève des canards	0.04	0.20
Naissance 91= codée 1 si l'enfant est né avant 1991	0.99	0.07
Diarrhée= proportion d'établissements de santé/grappe qui traitent la diarrhée	0.724	0.044
Vaccination= proportion d'établissements de santé/grappe pourvus de vaccins	0.712	0.073
Médicaments= proportion d'établissements de santé/grappe pourvus de médicaments	0.772	0.042

Tableau 3.2 : Résultats de l'instrumentation de la dépense de consommation (en log) et de la taille pour âge

Variables	Dépenses de consommation * 10 ⁻²	t- stat	Taille pour âge * 10 ⁻¹	t- stat
Age * 10 ⁻¹	0.120	0.38	-0.0333	-1.52
Sexe	-0.617	-1.57	-0.8575***	-3.21
Education père	0.193	1.16	-0.009	-0.11
Education mère	0.272	1.22	0.2157*	1.85
Religion	0.165	0.12	1.750*	1.75
Enfants 6-17 ans	-0.015***	-3.46	-0.731***	-2.63
Enfants 18-24 ans	0.611	0.83	-0.030	-0.09
Enfants moins cinq ans	-0.015*	-1.79	-1.37***	-3.53
Ecole au village	-0.336	-0.44	-1.031*	-1.80
Sanitaires enfants	-0.19	-0.19	-0.234**	-2.36
Sanitaires femmes	0.040	0.51	-5.536*	-1.60
Sanitaires hommes	-0.061	-0.80	6.814**	1.99
Eau ustensile	-0.035***	-3.52	-0.888	-1.47
Mur	0.043***	3.98	0.932	1.49
Toit	0.305	0.12	-0.891	-0.84
Sol	-0.058**	-2.00	-5.899***	-3.11
acquisition	0.077***	3.63	0.953	0.74
canalisation	0.034	0.60	1.077	0.28
Eau étang+	0.047	0.76	1.712	0.36
Eau source	0.036	0.60	1.676	0.37
Eau rivière	0.030	0.52	-2.578***	-2.61
Moyenne log dépense consommation	0.957***	116.73	1.948***	3.08
Taille père * 10 ⁻³	-0.0921	-1.30	-0.70	-0.23
Taille mère	-0.124	-1.49	0.352***	7.56
Terre	0.976	0.88	1.347**	2.09
Occp1	0.014*	1.77	0.282	0.43
Occp2	0.018	1.36	0.482	0.72
Occp4	-0.991	-0.42	-4.138***	-2.83
Occp5	0.928	0.47	1.135	1.08
Occp6	0.058*	1.90	-0.889	-0.26
Occp7	0.3865	0.13	-3.993	-1.32
Occp8 * 10 ²	0.071*	1.77	0.454*	1.91
Occp9 * 10 ²	-0.03	-5.00	-0.167	-0.90
occp10 * 10 ²	-0.026	-0.62	0.127	0.77
Naissance 91	-0.640	-0.74	-0.222**	-2.24
Déchet	0.982	0.86	-0.062	-0.89

Variabiles	Dépenses de consommation * 10 ⁻²	t- stat	Taille pour âge * 10 ⁻¹	t- stat
Poubelle	-1.3	-1.28	0.07403	1.16
Personnes âgées	3.5***	2.81	0.12125*	1.67
Diarrhée * 10 ²	-0.234	-0.65	-5.20756**	-2.47
Vaccination * 10 ²	0.166	0.58	4.47713**	2.36
médicaments	4.69	0.42	-1.409964*	-1.70
Ratio de mills (10 ⁻³)	-4.23***	-4.64	-1.945***	-10.89
Constante	59.459	2.37**	-67.396***	-4.29
R ²	0.86		0.14	
Partial R ² Shea	0.68		0.07	
F	91.68***		14.86***	

***, ** et * indiquent significatif respectivement au seuil de 1%, 5% et 10%

+ L'alternative « la source d'eau potable est l'eau du robinet » est la référence de comparaison

R², partial R² et F ne sont pas multipliés par la puissance de dix.

Tableau 3.7 : Effets marginaux

variables	Contribution
Taille standardisée pour l'âge	0.343
Dépense de consommation	0.195
Education mère	0.258
Education père	0.215
Enfants 6-17 ans	-0.098

Graphique 3.1 : Evolution de l'indice taille pour âge (0-72 mois)

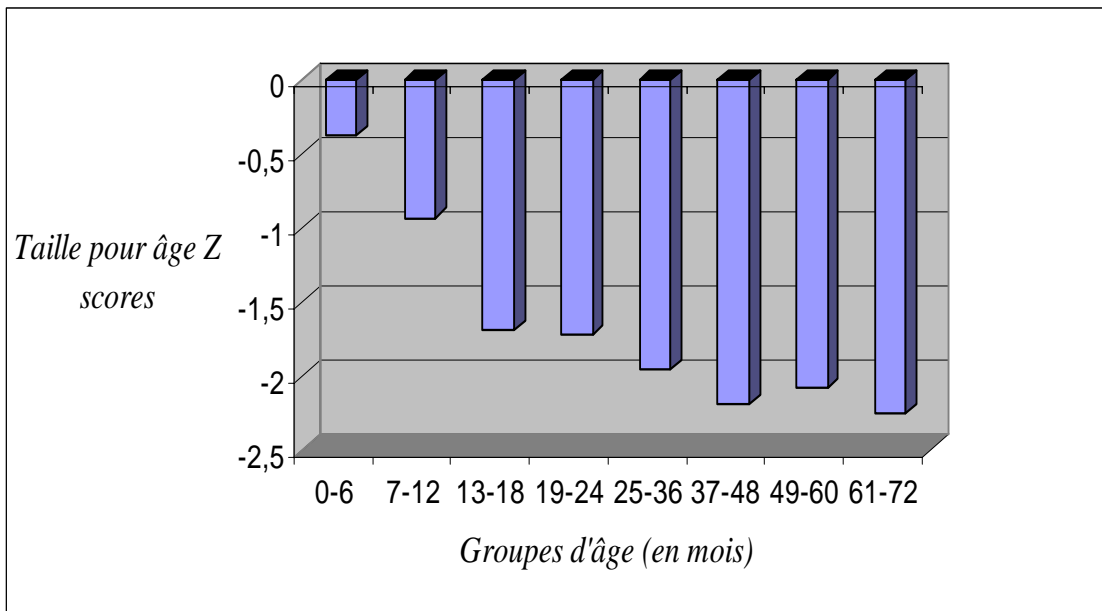


Figure 3.2 : La carte du Bangladesh

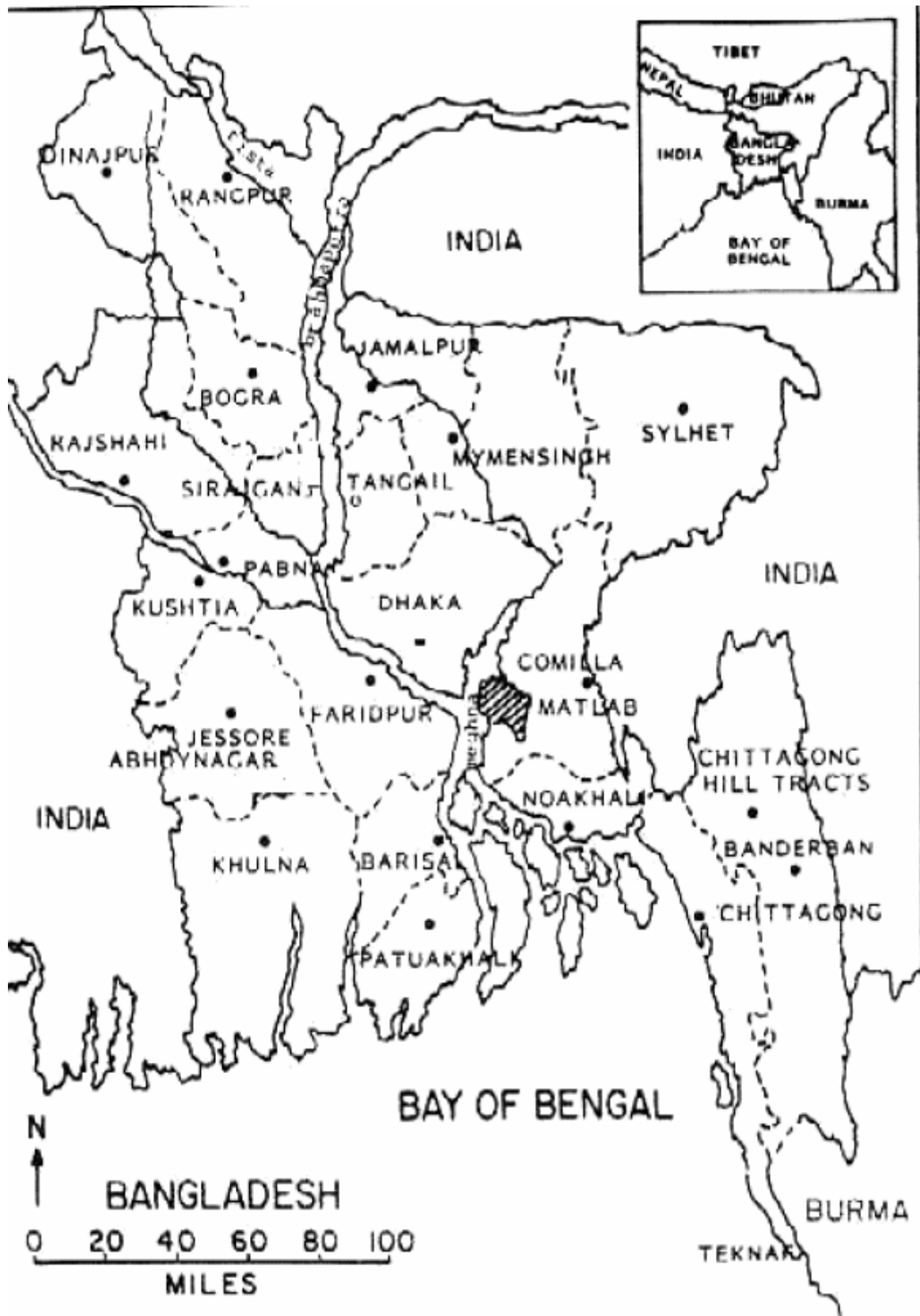
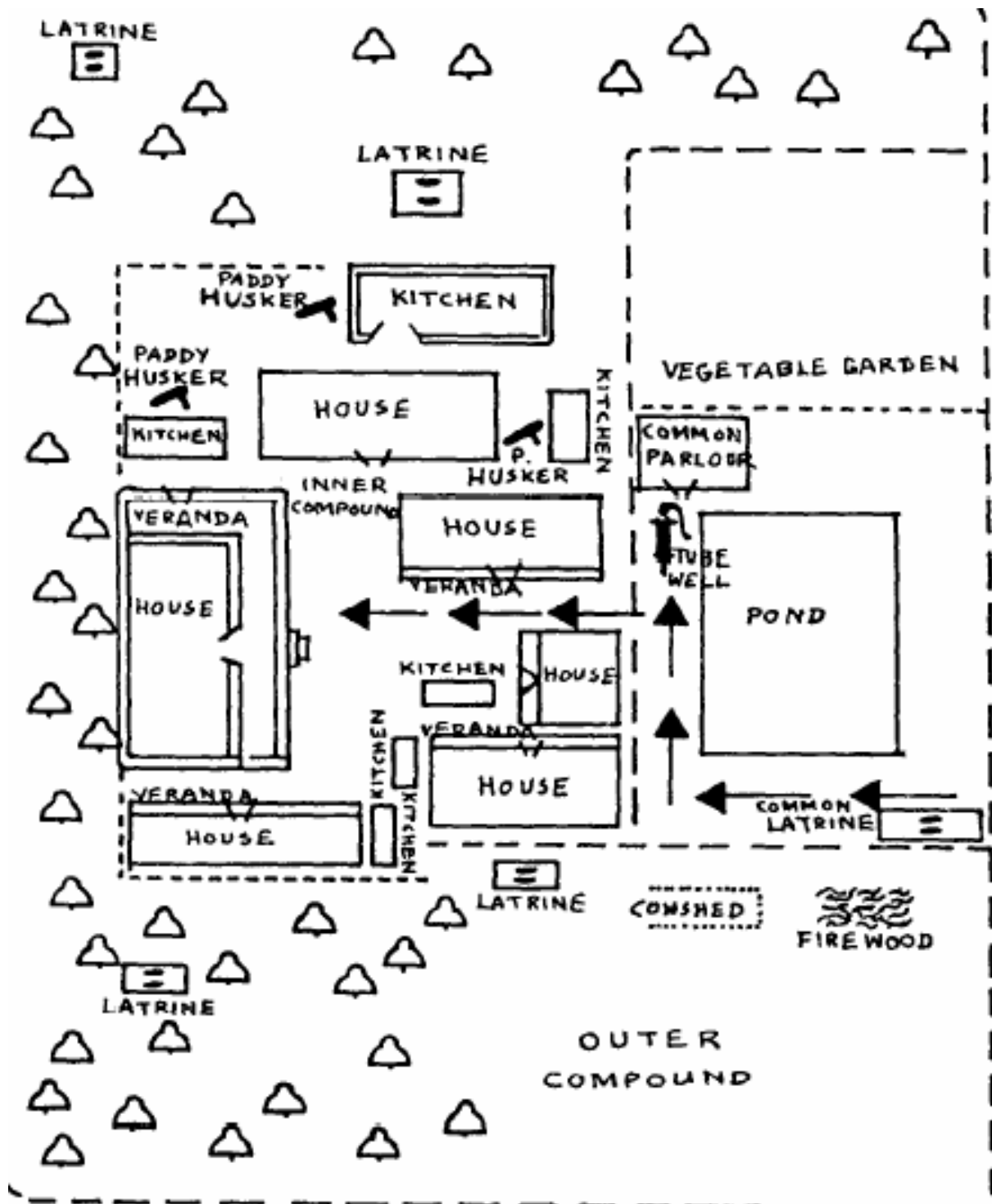


Figure 3.3 : Organisation d'un Bari au Matlab



CHAPITRE IV

ANALYSE ECONOMETRIQUE DES EFFETS DE LA SANTÉ SUR LES RETARDS A L'ENTREE

Le chapitre précédent nous a permis de tirer une première conclusion sur l'impact des investissements sanitaires au Bangladesh. Les premiers développements menés ont mis en évidence l'influence positive de l'amélioration des conditions nutritionnelles et sanitaires sur la réussite scolaire. Ce résultat favorable motive une étude plus précise et nous pousse à explorer plus avant les effets de la santé sur les retards à l'entrée dans le système scolaire, sur l'âge à la sortie et finalement sur le niveau d'étude final atteint.

Les études qui traitent des déterminants du niveau d'étude atteint sont très répandues (Behrman et Wolfe 1987, Handa 1996, Tansel 1997, Holmes 1999, etc.), cependant celles qui s'intéressent aux effets de la malnutrition sur le niveau d'étude final le sont beaucoup moins et ne fournissent pas de réponses convaincantes³⁶, puisque l'impact estimé occulte en fait l'effet de la malnutrition sur les retards à l'entrée. Ce phénomène particulier, quand bien même assez largement répandu dans les pays en voie de développement, est très rarement exploré dans la littérature empirique. En outre cette question n'a, à notre connaissance, jamais été étudiée dans le cas du Bangladesh.

³⁶ A l'exception notable de Glewwe et Jacoby (1995).

Nous commencerons notre analyse par une présentation du modèle de Glewwe et Jacoby (1995) qui étudie, du point de vue théorique, le phénomène de retard à l'entrée dans le système scolaire et met l'accent sur le rôle des déficiences nutritionnelles dans l'explication de ce phénomène (section 1).

A partir des prédictions de ce modèle, nous mettrons alors en œuvre la stratégie empirique adéquate afin d'évaluer l'impact net des déficiences nutritionnelles sur le niveau d'étude final atteint lorsque les retards à l'entrée dans le système scolaire sont récurrents, ce qui nous permettra de tester l'hypothèse centrale de ce chapitre, à savoir qu'un état de santé défavorable a tendance, toutes choses égales par ailleurs, à aggraver la durée du retard à l'entrée dans l'enseignement primaire et à réduire la durée maximale de scolarisation (section 2). Nous verrons en conclusion, que selon nos estimations, une durée moyenne de trois ans de retards représente une perte approximative de richesse de l'ordre de 23% sur toute la durée de vie de l'individu. Même si le coût réel s'avérait être bien plus faible, il continuerait à représenter néanmoins une perte de richesse considérable.

Section 1 : Explications théoriques du phénomène de retard de scolarisation primaire

Le phénomène de retard de scolarisation primaire a fait l'objet de très peu de recherches, pourtant il représente une énigme intéressante pour les tenants de la théorie du capital humain : ne serait-il pas moins coûteux d'envoyer l'enfant à l'école le plus tôt possible ? C'est-à-dire lorsque le coût d'opportunité est le plus faible ? Pourquoi alors retarder sa scolarisation ? Or, comme on peut facilement le voir sur le graphique 4.1, présenté en annexe A, au Bangladesh, seulement 25% des enfants sont scolarisés à l'âge légal de scolarisation c'est-à-dire à 6 ans. Nous allons essayer d'en révéler les causes.

1.1 Le modèle de base de Glewwe et Jacoby (1995)

Notre analyse du lien entre les retards à l'entrée et les déficiences nutritionnelles et sanitaires se base sur le modèle simple de Glewwe et Jacoby (1995) que nous allons présenter afin de mieux fonder notre analyse empirique.

Les hypothèses du modèle sont les suivantes : les parents ont des anticipations parfaites, le coût de participation à l'école est représenté par la perte de rémunération sur le marché de travail pour les heures où l'enfant est scolarisé, plus des coûts fixes de scolarisation : f . Les revenus de l'enfant avant sa scolarisation, notés y_0 , sont supposés constants.

Les revenu post-scolaires, $y(s; X)$, sont décrits par une fonction concave et croissante du nombre d'année d'études s et dépendent également d'un ensemble de caractéristiques X qui captent la productivité de l'enseignement telles que la qualité de l'école, les caractéristiques parentales et les aptitudes de l'enfant.

Arrivés à l'âge légal de scolarisation de l'enfant (6 ans) à $t=0$ ³⁷, les parents doivent décider de la date effective de son entrée à l'école t_0 et de la durée de sa scolarité s . En supposant que les marchés de crédits sont parfaits, les parents choisissent t_0 et s , de manière à maximiser le revenu actualisé de l'enfant, noté I , qui s'écrit :

$$I = \int_0^{t_0} y_0 e^{-rt} dt - \int_{t_0}^{t_0+s} f e^{-rt} dt + \int_{t_0+s}^T y(s; X) e^{-rt} dt$$

où r représente le taux d'intérêt, et T l'âge de la retraite.

La dérivée de I par rapport à t_0 est donc :

$$\frac{\partial I}{\partial t_0} = e^{-rt_0} (y_0 + f) - e^{-r(t_0+s)} (f + y(s; X)) \quad (1)$$

Si la valeur actuelle nette de s années d'études est supérieure à celle qui ne correspond à un niveau d'éducation nul alors l'expression sus mentionnée (1) est négative et il n'existerait pas de solution intérieure possible pour t_0 . En effet, on considère que l'éducation

est avantageuse, c'est à dire que $I > \int_0^T y_0 e^{-rt} dt$, ce qui implique

³⁷ $t=0$ au sixième anniversaire de l'enfant.

$$e^{-rt_0}(y_0 + f) - e^{-r(t_0+s)}(f + y(s; X)) < (y_0 - y(s; X))e^{-rt} < 0.$$

Dans ce qui suit, y_0 et f seront considérés nuls car des valeurs élevées n'aident pas à expliquer le phénomène de retard.

Malnutrition et retard à l'entrée

Considérons maintenant $R(t)$, une fonction qui décrit les capacités physiques et mentales de l'enfant à la date t , mesurée dans notre cas par l'indice de taille standardisée pour l'âge.

$R(0)$, qui représente cette capacité à l'âge minimum d'entrer à l'école, a partiellement fait l'objet d'une détermination par les parents dans un programme d'optimisation antérieur³⁸. On suppose que cette capacité croît linéairement (après l'âge de six ans) avec t : $R(t) = R(t_0) + bt$. Les revenus post-scolaires sont supposés dépendre maintenant de s et de $R(t_0)$ selon une fonction concave $y = y(s, R(t_0); X)$.

On suppose que $\frac{\partial y}{\partial s}$ et $\frac{\partial y}{\partial R(t_0)} > 0$, $\frac{\partial^2 y}{\partial s^2}$ et $\frac{\partial^2 y}{\partial^2 R(t_0)} < 0$ et $\frac{\partial y}{\partial s \partial R(t_0)} > 0$, ce qui implique qu'une meilleure capacité physique à l'âge minimum de scolarisation aurait pour effet d'accroître non seulement les gains conditionnellement au niveau scolaire³⁹, mais augmente également le produit marginal de la scolarisation ($\frac{\partial y}{\partial s \partial R(t_0)} > 0$).

De la même manière, les parents choisissent s et t_0 afin de maximiser le revenu actualisé de l'enfant. En fixant $f = y_0 = 0$ et $T = \infty$. On dérive du programme de maximisation des parents les conditions d'optimalité suivantes :

$$\frac{\partial I}{\partial t_0} = [-y(s, R(t_0); X) + \frac{by_R(s, R(t_0); X)}{r}] * e^{-r(t_0+s)} - \frac{by_R(s, R(t_0); X)}{r} e^{-rT} = 0 \quad (2)$$

³⁸ Cf. graphique 4.2.

³⁹ Cette hypothèse est cohérente avec les résultats de Thomas et Strauss 1992 où les rémunérations de l'adulte sont positivement liées à sa capacité physique.

$$\frac{\partial I}{\partial s} = [-y(s, R(t_0); X) + \frac{y_s(s, R(t_0); X)}{r}] * e^{-r(t_0+s)} - \frac{y_s(s, R(t_0); X)}{r} e^{-rT} = 0 \quad (3)$$

avec y_s et y_R les dérivées partielles par rapport à s et $R(t_0)$.

Le second terme entre crochets et le dernier terme de l'expression (2) représentent l'accroissement marginal de la rémunération future engendrée par le retard à l'entrée. Une solution intérieure est désormais possible et la résolution de ces deux expressions (2) et (3) permettent de déterminer la date d'inscription et la durée de scolarisation optimales, notées respectivement t_0^* et s^* :

$$t_0^* = t_0^*[T, R(0), b, r, X] \quad (4)$$

$$s^* = s^*[T, R(0), b, r, X] \quad (5)$$

Etant donné la forme supposée de la fonction y , on a $\frac{\partial t_0^*}{\partial R(0)} < 0$ et $\frac{\partial s^*}{\partial R(0)} > 0$.

En d'autres termes, les enfants les plus mal nourris à l'âge de six ans (date de la prise de décision des parents) sont ceux dont les parents retarderont le plus longtemps l'inscription, et sont également ceux qui atteindront les niveaux scolaires les plus bas.

Les effets de la capacité physique sur l'âge de sortie de l'école $s^* + t_0^*$, sont quant à eux théoriquement ambigus.

1.2 Explications alternatives du phénomène de retard de scolarisation primaire

Les déficiences nutritionnelles peuvent ne pas constituer la seule explication du retard de scolarisation primaire. D'autres explications sont également plausibles. Par exemple, des fluctuations temporaires dans le revenu du ménage, dues à une baisse du prix des cultures ou à une mauvaise récolte, peuvent amener les parents à retarder l'inscription de leur enfant bien au-delà des six ans.

Si les parents ne peuvent pas emprunter pour assurer la scolarisation de leur enfant, s'ils ne possèdent pas d'épargne et qu'ils doivent en plus payer des frais fixes relatifs à son inscription, à l'achat de ses fournitures scolaires et d'une uniforme alors les contraintes de

crédits représentent également des obstacles susceptibles de renforcer les retards à l'entrée à l'école. Nos données montrent que le coût moyen de scolarisation d'un enfant est à peu près de 90 takas, ce qui représente moins de 1% de la dépense de consommation moyenne du ménage. Même si ce pourcentage paraît relativement faible, il peut néanmoins s'avérer beaucoup plus important pour les ménages les plus pauvres ou encore pour ceux qui ont plus d'un enfant à scolariser. Sous l'hypothèse de contrainte de crédit, les ressources du ménage devraient être négativement corrélées avec les retards à l'entrée (étant donné le statut nutritionnel de l'enfant).

On peut également envisager une explication par l'offre. Si l'on suppose que la demande est importante par rapport au nombre d'écoles disponibles et que ces dernières pratiquent des politiques de rationnement à l'entrée, comme par exemple n'accepter que les enfants ayant au préalable réussi un test d'admission⁴⁰, alors ceux qui n'ont pas réussi le test ne seront pas admis et devront se représenter l'année suivante pour une éventuelle inscription, accusant alors un an de retard et subissant à nouveau le test d'entrée. Ceux qui ne seront toujours pas admis à l'âge de sept ans auront déjà accumulé deux ans de retard et ainsi de suite. La contrainte de l'offre implique donc que les retards à l'entrée seraient en moyenne plus importants dans les communautés à contraintes plus fortes.

Section 2. Estimation des effets des conditions nutritionnelles et sanitaires sur le niveau d'étude final

Rappelons que l'objet de ce chapitre est d'étudier, d'une part, les déterminants du retard à l'entrée à l'école, et d'autre part, d'évaluer l'impact net des conditions nutritionnelles et sanitaires de l'enfant sur le niveau d'étude final atteint, en tenant compte des retards à l'entrée.

2.1 Méthodologie d'estimation adoptée

La capacité physique et mentale actuelle de l'enfant, notée h_i , reflète celle constatée à l'âge minimum de scolarisation. Elle peut s'écrire sous la forme suivante :
 $R(0)_i = \delta_0 + \delta_1 h_i + \varepsilon_i$ (6) où ε_i représente un terme aléatoire d'erreur de mesure. Si l'on

⁴⁰ Comme tel est le cas dans notre région d'étude. En effet, les données MHSS 1996 montrent que 7% des écoles font subir des tests d'admission aux enfants désireux de s'inscrire.

suppose que le taux d'intérêt r est constant, en remplaçant l'équation (6) dans les expressions (4) et (5), on peut déduire le modèle empirique suivant, constitué des deux équations :

- une équation de retard

$$t^*_0 = X'_i \beta_0 + \gamma_0 h_i + \mu_{0i} \quad (7)$$

- une équation du niveau d'étude maximal :

$$s^*_0 = X'_i \beta_s + \gamma_s h_i + \mu_{si} \quad (8)$$

où X_i représente un ensemble de variables observables telles que les caractéristiques familiales et la qualité des établissements scolaires.

μ_{0i} et μ_{si} comprennent ε_i ainsi que l'hétérogénéité non observée dans b , T et dans la productivité d'apprentissage de l'enfant (exemple : la motivation et l'aptitude). Le coefficient δ_1 de l'équation (6) est intégré dans les coefficients γ_i , $i=0,s$.

Pour les enfants qui ne sont pas encore scolarisés à la date de l'enquête (six ans ou plus), la variable retard est inévitablement censurée à droite. Le nombre d'année de retard est au moins égal à l'âge actuel de l'enfant moins cinq. En d'autres termes, pour cet échantillon censuré on peut écrire :

$$\mu_0 > \text{âge} - 5 - X'_i \beta_0 - \gamma_0 h_i,$$

L'équation (7) peut donc être estimée en utilisant une régression censurée avec la variable âge-5, comme limite de censure.

L'équation (8) établit une relation entre le niveau d'étude final et ses déterminants. L'échantillon considéré comprend des enfants qui ont achevé leur scolarisation et majoritairement des enfants qui sont encore scolarisés au moment de l'enquête. Leur niveau d'étude final n'est donc pas encore atteint et nous ne le connaissons pas. Nous observons uniquement le niveau effectivement atteint au moment de l'enquête. En conséquence, s^*_0 est une variable censurée à droite.

Pour les enfants qui sont encore scolarisés (observations censurées), le niveau d'étude atteint est égal à l'âge actuel moins six ans, moins le nombre d'années de retard à l'entrée. Le niveau atteint jusqu'à présent est donc au moins égal ou supérieur à s^* . Si l'enfant est encore à l'école, la condition de censure pour μ_{si} est donc donnée par l'équation suivante :

$$\mu_{si} > \hat{age} - 6 - t_{0i}^* - X_i' \beta_s - \gamma_s h_i \quad (9)$$

ce qui est problématique puisque cette condition dépend d'une variable endogène t_0^* .

En remplaçant dans l'équation (9) t_0^* par son expression (7), on obtient :

$$\mu_{si} + \mu_{0i} > \hat{age} - six - X_i' (\beta_s + \beta_0) - (\gamma_s + \gamma_0) h_i \quad (10)$$

Pour estimer proprement les équations (8) et (10), on peut penser utiliser un modèle tobit généralisé (avec sélection), qui corrige pour le biais de censure. Cependant, la nature discrète de la variable dépendante et le manque de restrictions exclusives⁴¹, écartent l'estimation en deux étapes.

Pour obtenir des estimateurs non biaisés de β_s et γ_s , nous considérons plutôt une autre équation à estimer avec l'équation (7) où la variable dépendante serait l'âge à la sortie du système scolaire, fonction des mêmes variables explicatives que les équations (7) et (8), exprimée de la manière suivante :

$$s_i^* + t_{0i}^* = X_i' \beta + \gamma h_i + \mu_i \quad (11)$$

où $\beta = \beta_0 + \beta_s$, $\gamma = \gamma_0 + \gamma_s$ et $\mu_i = \mu_{0i} + \mu_{si}$

La variable dépendante dans (11) est également censurée à droite pour les enfants qui n'ont pas encore achevé leur scolarisation ou qui n'ont pas encore intégré l'école. La limite de censure est également âge-5

⁴¹ Toutes les variables présentes dans l'équation de sélection (10) sont également présentes dans l'équation d'intérêt (8).

Une fois, que l'on aura obtenu des estimations propres des coefficients β_0 et γ_0 , alors β_s et γ_s pourront facilement être déduits par soustraction.

Nous estimerons donc les équations (7) et (11) en utilisant le modèle probit ordonné censuré telle que suggéré par King et Lillard (1987), qui prend en considération la nature discrète de la variable dépendante et corrige surtout le biais de censure selon une méthodologie présentée dans l'annexe B. En outre, comme le montre le graphique 4.3 de l'annexe A, on observe généralement une forte concentration d'individus autour du niveau d'éducation zéro et des pics similaires autour des niveaux un et dix, le modèle prend également en considération ces pics de probabilités. A titre de comparaison, nous estimerons ces équations en utilisant un modèle de durée. L'avantage de ce modèle est qu'il traite automatiquement le biais de censure.

2.2 Données utilisées et choix des variables

Nous utilisons l'enquête ménage « The Matlab Health and Socioeconomic Survey » conduite au Bangladesh en 1996 par le Centre International de Recherche pour les Maladies Diarrhéiques (ICDDR, B). Elle fournit des informations détaillées sur 4364 ménages, regroupés en 2687 Bari ou unités sociales.⁴²

L'indice de taille standardisée pour l'âge est utilisé pour rendre compte de l'état nutritionnel de l'enfant. Cet indice étant une mesure de malnutrition chronique - donc de long terme - reflète les conséquences cumulatives d'une alimentation inadéquate sur les périodes précédentes, d'où sa pertinence. En outre, comme l'incidence de l'émaciation est très faible au Bangladesh, et que les déficiences pondérales (mesurées par le poids pour âge) reflètent presque entièrement les retards de croissances (mesurés par la taille pour âge) (Keller 1983), l'étude de ces deux indices n'apporterait pas d'informations supplémentaires par rapport à la mesure de long terme que nous considérons.

Le modèle théorique présenté plus haut ne tient pas compte explicitement des préférences des parents en matière de scolarisation et de santé de leurs enfants. Pourtant, si des parents particulièrement motivés adoptaient un comportement discriminatoire envers leurs

⁴² Cette enquête a été présentée en détail dans le précédent chapitre.

enfants, en leur fournissant par exemple un régime alimentaire plus nutritif et en les inscrivant également plus tôt à l'école, alors ces préférences non observées pourraient biaiser à la hausse les estimations de β_0 et β_s . Si on suppose que cette motivation qui émane des parents est une composante additive des μ_{ki} ($k = 0, s$), et que cet effet est le même pour tous les enfants au sein du même ménage, alors l'utilisation d'un modèle à effets fixes purgera ce biais.

La présence de caractéristiques spécifiques de l'enfant dans les termes d'erreurs μ_{si} et μ_{0i} , corrélées avec la variable taille pour âge, constitue une deuxième source de biais de simultanéité. Dans ce cas, l'impact de la capacité physique et mentale de l'enfant, à la date de scolarisation t_0 , sur les retards à l'entrée à l'école (t_0^*) et sur la durée maximale de scolarisation (s_0^*) pourrait être surestimé. Ce sera le cas si, par exemple, les parents fournissent une meilleure alimentation aux enfants qu'ils jugent les plus doués. Nous avons donc besoin d'instruments qui soient corrélés avec la variable de la taille mais qui n'influencent pas directement les décisions de scolarisation. Nous instrumenterons donc la variable de santé en utilisant notamment le prix et la disponibilité des services de santé. Ces instruments ne seraient pas valides si les retards à l'entrée étaient causés, par exemple, par des maladies temporaires de l'enfant à l'âge de six ans (âge de scolarisation légale), puisque la probabilité de tomber malade pourrait être corrélée avec la qualité et le coût des services de santé locaux. Dans notre échantillon, la durée moyenne de la période de fragilisation de l'enfant causée par la maladie est en moyenne de 0.39 mois, soit 12 jours, et ne peut donc entraîner des retards d'années entières.⁴³

Les caractéristiques familiales sont appréciées par le niveau d'éducation des parents. Celui-ci comprendra les trois niveaux scolaires - primaires, secondaires et post-secondaires - pour les deux parents, afin de contrôler pour l'éventuel effet non linéaire de l'éducation des parents, notamment celle de la mère. En effet, la mère étant le principal responsable de l'enfant, un certain niveau seuil d'instruction est probablement nécessaire pour influencer significativement l'éducation de l'enfant.

Les ressources du ménage sont mesurées par la dépense de consommation par tête qui représente une proxy du revenu permanent du ménage. Ce choix résulte, d'une part, du fait que le revenu est habituellement mesuré avec erreurs, et d'autre part est motivé par le souci

⁴³ La proportion d'enfants qui se sont absentés pour cause de maladie pour une durée supérieure à six mois représentent 0.44% de l'échantillon total.

d'éviter le biais qui résulterait du choix simultané du ménage quant aux décisions de fécondité et d'éducation. Comme les enfants qui ne sont pas encore scolarisés peuvent contribuer à l'accroissement du revenu du ménage, nous traitons la dépense de consommation comme endogène et nous l'instrumentons.

L'approche de Smith et Blundell (1986) et Rivers et Vuong (1988) est utilisée pour construire les tests d'exogénéité de la dépense de consommation et de l'indicateur de santé.

La composition du ménage peut s'avérer également prépondérante (Morduch 1996, Maitra 2001) dans le choix du moment de scolarisation de l'enfant. Le nombre d'enfants de moins de cinq ans, le nombre d'enfants âgés de 6-17 ans et le nombre de personnes âgés présents dans le ménage rendent compte de cette composition.

Les caractéristiques des écoles peuvent également être pertinentes dans le choix du moment de scolarisation de l'enfant. Ces caractéristiques incluent les frais d'inscription primaire, les conditions d'accès (une variable binaire codée 1 si l'école interdit l'accès aux enfants qui n'ont pas réussi le test d'entrée), l'expérience et la formation des enseignants, la proportion d'écoles en mauvais état et la proportion d'écoles pourvus d'électricité. Mais étant donné que ces caractéristiques peuvent refléter les propres choix des ménages (Glewwe et Jacoby 1995), nous sommes confrontés ici potentiellement à un problème de simultanéité des choix. Nous utiliserons donc, pour corriger ce biais, les valeurs moyennes sur les écoles et dans le village de résidence de l'enfant de ces différentes variables.

La description des autres variables, les moyennes et les écarts-types sont résumés dans le tableau 4.1 de l'annexe A. Les résultats de la première étape d'instrumentation sont fournis dans le tableau 4.2 de la même annexe.

2.2 Résultats et commentaires des estimations

Les tableaux 4.3 et 4.4 ci-dessous présentent respectivement les résultats des estimations des équations de retard à l'entrée et de l'âge à la sortie par les modèles de durée et le modèle de probit ordonné censuré. Les tableaux 4.3 et 4.4 permettent donc de comparer les résultats de l'estimation sous différentes spécifications.

La variable dépendante de l'équation de retard pour les enfants encore scolarisés est le nombre d'années de retard, défini par l'âge au début de l'année scolaire en cours auquel on retranche le nombre d'années d'études atteint plus cinq. Cependant, si le phénomène de redoublement est fréquent chez l'enfant, notre mesure du retard se confondrait avec le nombre d'années redoublées. L'examen de nos données montre que seulement 5% des enfants déclarent avoir répété une année dans le cycle primaire et 0.8% dans le cycle secondaire. Nous considérons donc la mesure proposée du retard à l'entrée comme une bonne approximation.⁴⁴

Pour les enfants qui ne sont pas encore scolarisés, t_{0i} (jusqu'à cette date) est simplement : $\hat{age} - 5$. L'âge à la sortie du système scolaire est défini par le nombre d'années de retard plus le nombre d'année d'études atteint. Les résultats portent sur un échantillon de 2378 enfants (pour les modèles de durée), âgés de 6 à 15 ans pour lesquels nous avons des informations complètes.

Signalons une dernière remarque d'ordre méthodologique. La forte multicollinéarité entre les variables dépendantes (retard et âge à la sortie) et la variable âge de l'enfant nous conduit à exclure cette variable de nos régressions.

Les résultats reportés ci-dessous (tableaux 4.3 et 4.4) tiennent compte de l'endogénéité de la variable anthropométrique et de la dépense de consommation. Nous utilisons les instruments habituels, qui sont constitués des caractéristiques générales de l'habitat, de l'occupation du chef du ménage, de la taille des parents et enfin du prix des services de santé dans les différentes communautés. Les résidus issus de cette première étape sont introduits dans les équations principales estimées à l'aide du probit ordonné censuré. Cette méthode (Rivers et Vuong 1988) ne peut cependant pas s'appliquer aux modèles de durée. Nous utilisons la méthode des variables instrumentales qui permet de contrôler pour le biais d'endogénéité en remplaçant les variables potentiellement endogènes par les valeurs prédites issues de la première étape d'instrumentation. L'équation de retard sera estimée selon la spécification de Weibull, celle de l'âge à la sortie, sera estimée en retenant la spécification exponentielle. En effet, le test de Wald fournit dans le tableau 4.3 ($H_0 : \ln(p) = 0$) reporte une

⁴⁴ Nous avons ré-estimé le même modèle en calculant la variable retard à partir de l'âge de première inscription de l'enfant à l'école, nos résultats ne sont pas altérés, ce qui confirme que les redoublements sont en effet négligeables.

statistique de $z = 53.79$), nous conduit à rejeter l'hypothèse nulle, c'est-à-dire l'hypothèse que la fonction de hasard ($h_0(t)$) est une constante. Par conséquent la spécification exponentielle est rejetée et celle de Weibull est retenue. L'inverse prévaut pour l'équation de sortie.

Tableau 4.3 : Résultats des estimations par le modèle de durée

Variables	Equation de retard		Age à la sortie	
	Coefficients	z-stat	Coefficients	z-stat
Taille pour âge	1.626***	22.93	-1.265***	-3.64
Dépenses de consommation	-0.206***	-3.74	0.164	0.43
Sexe	0.1413***	6.12	-0.775***	-4.41
Education père secondaire +	0.0053	0.06	0.303	0.41
Education père post secondaire	0.448***	2.91	-15.585***	-20.94
Education mère secondaire +	0.398***	2.89	-15.71***	-39.10
Education mère post secondaire	-0.337**	-1.97	16.506***	22.42
Personnes âgées	0.0068	0.11	0.030	0.09
Enfants 6-15 ans	-0.0153	-0.61	-0.149	-1.04
Enfants moins cinq ans	0.307***	9.28	0.155	0.77
Transport	-0.092*	-1.68	-0.207	-0.64
Admission	-0.016***	-2.82	-0.087***	-10.08
Frais primaire	-0.0013	-1.10	0.013**	2.52
Fuite d'eau	-0.492***	-5.55	0.300	0.52
Electricité	0.0278	0.90	-45.426**	-2.25
Education enseignant	0.0187***	4.21	-0.107**	-2.42
Distance primaire 2 +	-0.069	-1.11	0.076	0.19
Distance primaire 3	-0.214	-0.81	-17.03***	-27.23
Constante	4.741	5.67	-54.03***	-15.47
/ln_p	0.875***	53.97		
P	2.40			
1/p	0.416			
N° Observations	2378		2378	
Pseudo log vraisemblance	-1639.21		-179.97	

***, ** et * indiquent la significativité respectivement au seuil de 1%, 5% et 10%

Les écarts-types ont été corrigés de l'hétéroscédasticité en utilisant la correction de Huber-White-Sandwich.

+, les variables éducation primaire de la mère, du père et distance primaire 1 représentent les groupes de référence.

Tableau 4.4 : Résultats des estimations par le modèle probit ordonné

Variables	Equation de retard		Age à la sortie	
	coefficients	z-stat	Coefficients	z-stat
Taille pour âge	-0.610 ***	-18.643	0.644 ***	17.892
Résidu taille	0.521 ***	14.489	0.617 ***	15.743
Dépenses de consommation	0.162 ***	9.369	0.262 ***	7.679
Résidu dépenses	-0.216 **	-2.223	-0.210 **	-2.048
Sexe	0.107 ***	2.70	0.115 ***	2.894
Education père secondaire +	-0.336 ***	-4.398	0.0356	0.485
Education père post secondaire	-0.310 **	-2.272	0.0151	0.136
Education mère secondaire +	-0.490 ***	-3.81	-0.116	-0.987
Education mère post secondaire	0.333 **	2.316	0.146	1.120
Personnes âgées	-0.188 ***	-4.037	-0.093 **	-1.971
Enfants 6-15 ans	0.1097 ***	5.803	0.0115	0.588
Enfants moins cinq ans	-0.136 ***	-5.00	-0.278 ***	-9.99
Transport	-0.026	-0.614	0.049	0.263
Admission	0.096 ***	14.40	0.020 ***	3.39
Frais primaire	-0.0006	-0.49	0.0008	0.37
Fuite d'eau	0.112	1.548	-0.097	-1.305
Electricité	-0.987 ***	-5.738	3.60 ***	18.118
Education enseignant	-0.067 *	-1.844	0.0056	1.526
Distance primaire 2 +	0.002	0.055	-0.068	-1.38
Distance primaire 3	0.353	0.973	0.513	1.397
μ_1	1.355	9.997	2.507	7.313
μ_2	2.354	17.094	3.074	8.967
μ_3	3.016	21.793	3.485	10.157
μ_4	3.647	26.166	3.826	11.139
μ_5	4.193	29.803	4.187	12.169
μ_6	4.710	33.007	4.524	13.115
μ_7	5.212	35.483	4.948	14.290
μ_8	5.642	36.251	5.539	15.925
μ_9	5.993	34.042	--	
μ_{10}	6.203	29.639	--	
N° Observations	2806		2806	
Log vraisemblance				

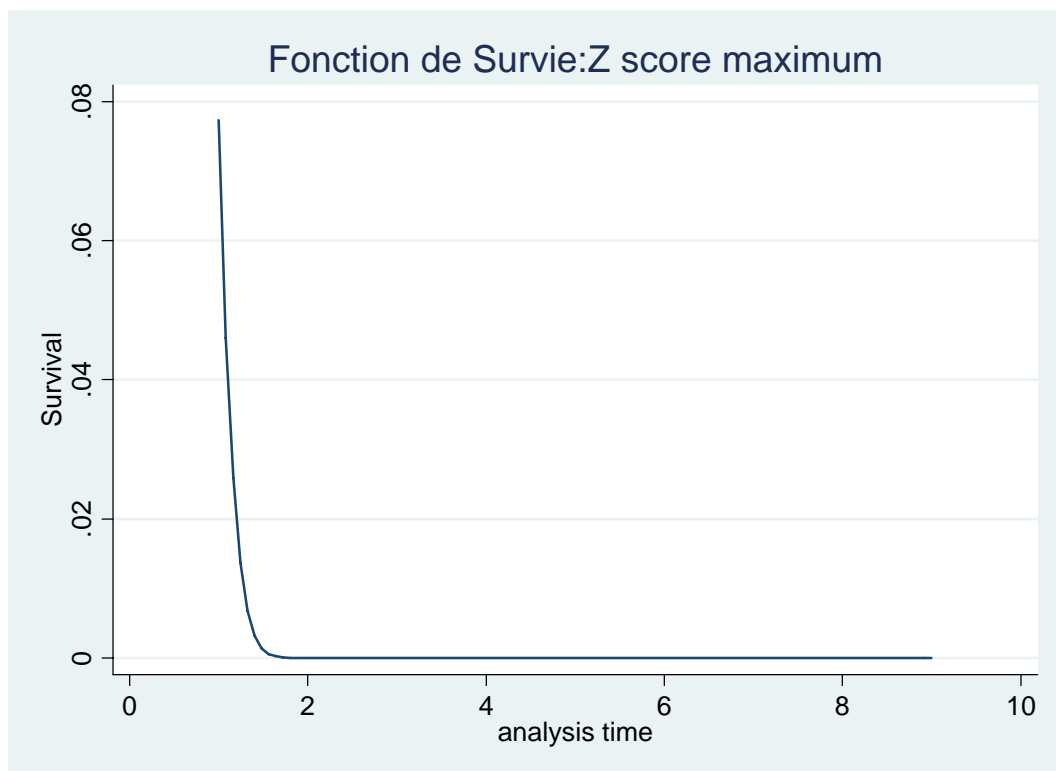
***, ** et * indiquent la significativité respectivement au seuil de 1%, 5% et 10%

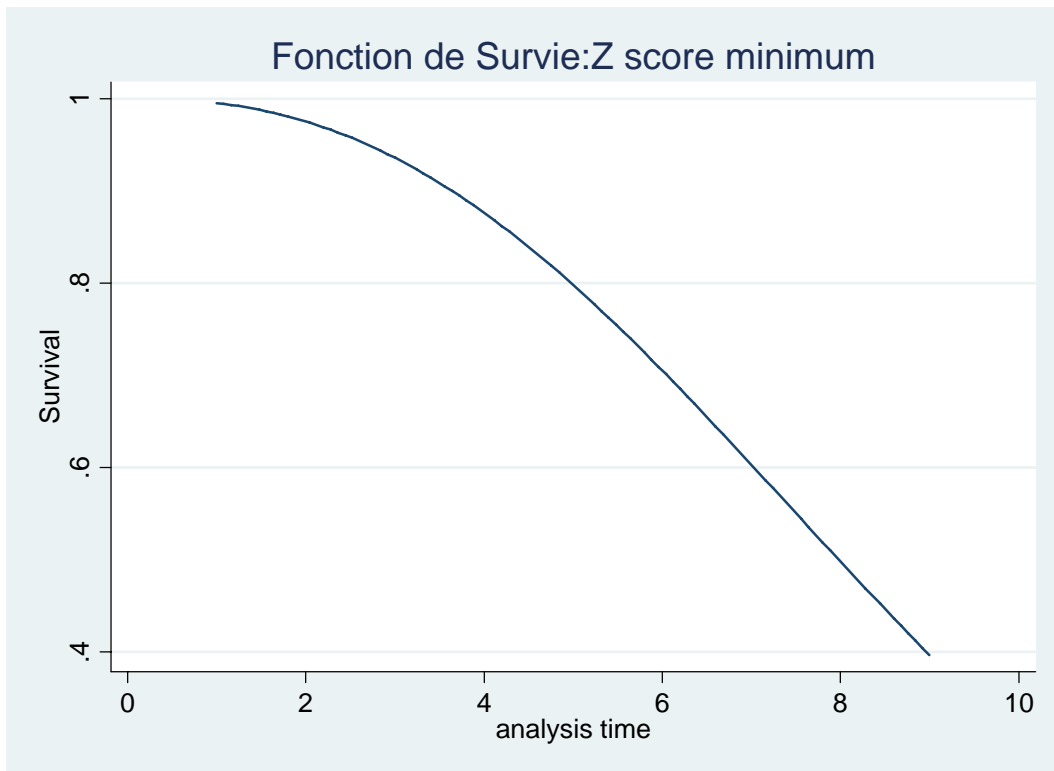
Les écarts-types ont été corrigés de l'hétéroscédasticité en utilisant la correction de Huber-White-Sandwich

+, les variables éducation primaire de la mère, du père et distance primaire 1 représentent les groupes de référence.

Nous allons commencer par discuter les résultats concernant la variable principale de notre étude. Le coefficient des résidus d'instrumentation de l'indice de taille est significatif, nous rejetons donc l'hypothèse d'exogénéité de cette variable. La significativité jointe des instruments externe est acceptable ($F > 10$).

Le tableau 4.4 fait apparaître un signe négatif et fortement significatif de la variable anthropométrique, ce qui corrobore notre hypothèse que les enfants qui souffrent d'un retard de croissance sont ceux qui entrent le plus tardivement à l'école. Ce résultat est également confirmé par le modèle de durée qui fournit des estimations plus précises et un coefficient de l'indice de taille plus élevé. Il existe une relation positive et très fortement significative entre la taille standardisée pour l'âge et le taux de hasard. Les enfants mieux nourris ont des taux de hasard plus élevés et donc des durées de retard plus faibles. Ces estimations impliquent qu'en chaque point de durée, le taux d'hasard des enfants qui présentent de meilleures conditions nutritionnelles est cinq fois plus important que le taux de hasard des enfants moins bien nourris ($5.085 = \exp(1.626)$).





Les graphiques ci dessus représentent l'évolution des fonctions de survie pour les deux valeurs extrêmes de l'indice de taille, c'est-à-dire pour un z score maximum (meilleur état de santé) et un Z score minimum (l'état de déficience le plus grave). On voit clairement que les durées du retard (*survival time*) sont nettement plus faibles dans le cas d'un meilleur état de santé (Z score maximum).

Comparons la situation de deux enfants i et j qui sont similaires en tous points sauf par leur statut nutritionnel, et représentés par les caractéristiques moyennes de notre échantillon, et. A l'enfant i , correspond un intervalle d'indices de taille supérieur à -3 . A l'enfant j , correspondent des indices de taille inférieurs ou égaux à -3 . Autrement dit, les deux enfants appartiennent respectivement aux catégories d'enfants mal nourris et sévèrement mal nourris⁴⁵. Nos estimations suggèrent que l'enfant i aurait un retard à l'entrée de 2.6 années. Quant à l'enfant j , il intègrera l'école avec 4.2 années de retard par rapport à l'âge légal d'inscription.

⁴⁵ Rappelons nous que le seuil de malnutrition est de -2 , celui de la malnutrition grave ou sévère est de -3 .

Notons également que la contribution la plus importante est celle de la taille standardisée pour l'âge, comme le montre le tableau 4.5 des effets marginaux, ci-dessous, calculés à partir du modèle de durée⁴⁶. En effet, une amélioration d'un écart-type dans l'indice de taille entraînerait une baisse de la durée du retard à l'entrée d'environ deux ans.

Tableau 4.5 : Effets marginaux

Variabes	Effets marginaux
Taille pour âge	-1.924*** (-24.79)
Dépenses de consommation	0.244*** (3.75)
Sexe	-0.167*** (-6.15)
Education père post secondaire	-0.486*** (-3.18)
Education mère secondaire	-0.439*** (-3.10)
Education mère post secondaire	0.426* (1.86)
Enfants moins cinq ans	-0.363*** (-9.44)
Transport	0.108* (1.69)
Admission	0.019*** (2.80)
Fuite d'eau	0.582*** (5.58)
Education enseignant	-0.022*** (-4.20)

Afin d'évaluer la perte de richesse qui résulterait du retard à l'entrée, on suppose, à titre de simplification, que : (1) l'enfant n'a pas de revenus avant et durant la période scolaire ; (2) son revenu post-scolaire est constant ; (3) les frais de scolarisations sont nuls ($f=0$) ; (4) un taux d'intérêt constant de 7% prévaut sur le marché ; (5) l'horizon temporel considéré est infini et enfin (6) les retards à l'entrée sont indépendants du niveau maximal atteint et de la rémunération post-scolaire de l'enfant. A partir de l'estimation de la valeur prédite du retard moyen dans notre échantillon qui est de trois années et du modèle standard de capital humain nous pouvons ainsi estimer que la perte de richesse correspondant à ces trois années est substantielle et de l'ordre de 23%. En effet, considérons une équation simple qui relie le revenu y et la scolarisation S de la façon suivante : $\ln(y) = y_0 + rS$ où r représente le taux de rendement de l'éducation et y_0 , le revenu pour un niveau d'éducation nul. A l'équilibre ce taux est égal au taux d'intérêt. $y = e^{y_0 + rS}$.

⁴⁶ L'estimation des modèles probit ordonné censuré a été faite en utilisant le logiciel GAUSS car STATA n'est pas bien adapté et de ce fait les fonctions de vraisemblances ne convergent pas. Le calcul des effets marginaux se fait manuellement sous GAUSS. Pour cela, nous avons préféré les présenter à partir des modèles de durées. Le calcul à partir de STATA est immédiat et sans risque d'erreurs.

La valeur actualisée du revenu (VAR) est simplement l'intégrale du revenu à partir du moment où l'enfant quitte l'école (et commence à travailler) jusqu'à l'infini ($T = \infty$) :
 $VAR = y_0 \exp(-rs)[(1/r)\exp(0) - (1/r)\exp(-\infty)] = (1/r)y_0 \exp(-rs)$ (I). Si l'enfant intègre l'école avec trois années de retard ($t_0 = 3$), la VAR devient alors :
 $VAR = y_0 \exp(-rs)[(1/r)\exp(-3r) - (1/r)\exp(-\infty)] = (1/r)y_0 \exp(-rs)\exp(-3r)$ (II)

Le coût de ces années de retard est finalement (I)-(II) : $(y_0/r)e^{-r(s+3)}$ (III). Par conséquent, le coût de ces années de retard par rapport à la richesse est donnée par : (III)/ (II), soit $e^{3r} - 1$. Même si le coût véritable était bien plus faible, il représente néanmoins une perte considérable en termes de richesse.

Le revenu apparaît avec un signe positif et significatif dans les différentes spécifications de l'équation de retard à l'entrée. Notons que le signe du résidu d'instrumentation est significatif, en d'autres termes, nous ne pouvons pas rejeter l'hypothèse d'endogénéité de la dépense de consommation. Le pouvoir explicatif des instruments externes est très élevé. Les dépenses de consommation accroissent la probabilité du retard à l'entrée. Le coefficient estimé par le modèle de Weibull confirme cette tendance (coefficient -0.2). Ce résultat inattendu indique que les parents les plus riches sont ceux qui retardent le plus la scolarisation de leurs enfants. Glewwe et Jacoby (1995) trouvent un coefficient négatif et significatif de la dépense de consommation uniquement lorsque celle-ci est traitée comme exogène. Lorsqu'elle est instrumentée, elle apparaît comme non statistiquement corrélée avec la durée du retard. En outre, le résidu d'instrumentation n'est pas significatif. Dans notre cas, nous ne pouvons pas accepter l'exogénéité des dépenses de consommation.

Typiquement les ménages ruraux, en général pauvres, ont une préférence plus forte pour le présent et leur capacité d'épargner est très réduite. Dans la mesure où la scolarisation des enfants représente un investissement futur de long terme, les parents qui ont une plus forte préférence pour le présent pourraient être ainsi incités à retarder l'inscription de leurs enfants. La forte saisonnalité de leurs ressources les expose davantage aux divers risques de devoir faire face à des dépenses imprévues. L'exposition du ménage à un choc inattendu (mauvaise moisson, catastrophes naturelles, maladies brusques, etc.) accroît donc ses dépenses, en ayant recours aux prêts par exemple. Les parents pourraient ainsi être incités à retarder la scolarisation de leurs enfants afin de les mettre à contribution et accroître ainsi le revenu du

ménage pour faire face aux éventuels chocs et couvrir les frais de scolarisations futurs, constituant une sorte de réserve ou matelas de sécurité.

Les résultats concernant les contraintes de l'offre sont contrastés. En effet, les variables qui rendent compte de la distance à l'école primaire n'exercent aucun impact significatif sur la durée de retard à l'entrée. Ce résultat s'explique probablement par le fait que les écoles primaires sont assez nombreuses et l'accès à ces établissements est relativement facile.

Les frais de scolarisation primaire, parce qu'ils sont relativement peu élevés au Bangladesh, n'affectent pas non plus la durée du retard.

Quant à la variable d'admission, elle reflète les contraintes de l'offre subies par les ménages et traduit une politique de rationnement des établissements scolaires. En effet, le coefficient de cet indicateur est fortement significatif et positif (négativement associé au taux de hasard, mais positivement associé à la durée du retard) dans les deux modèles. Les établissements qui pratiquent des politiques sélectives d'admission aggravent ainsi la durée du retard des enfants qui ne seront pas admis l'année de leur présentation à l'école.

Les résultats soulignent également l'importance de l'éducation des parents dans la détermination des retards de scolarisation de leurs enfants, avec un impact plus marqué pour l'éducation post-secondaire du père. L'effet marginal de cette variable est de réduire la durée de retard d'approximativement la moitié d'une année scolaire. Il n'existe cependant pas de différence significatives entre l'éducation secondaire de la mère et l'éducation post-secondaire du père, puisque le test statistique ne rejette pas l'égalité des coefficients ($\text{Prob} > \chi^2 = 0.8124$).

Comme l'ont également montré Morduch (1996) et Maitra (2001), nos résultats confirment l'importance de la structure familiale dans le timing de scolarisation des enfants. Il existe donc un effet significatif de rivalité, ou encore un effet d'arbitrage entre qualité et quantité (Becker 1965), surtout entre les frères et sœurs âgés de 6-15 ans, c'est à dire en âge d'être scolarisés. En effet, les ménages qui font face à des contraintes de crédit et de liquidité et qui ont plus d'un enfant à scolariser (ayant atteint l'âge minimum d'inscription) seront obligés d'espacer la scolarisation de certains d'entre eux, aggravant ainsi le retard à l'entrée.

Dans une étude similaire, Grira (2005), montre que l'avantage de la première inscription primaire est accordé aux premiers nés. Sans doute pour qu'ils achèvent leurs études et accèdent au marché de travail au plus tôt, et donc contribuent à l'accroissement du revenu du ménage le plus rapidement possible.

Par ailleurs, les résultats concernant la qualité de l'école sont mitigés. Le niveau d'éducation des enseignants des établissements primaires réduit significativement la durée du retard à l'entrée. La forte significativité de la variable admission confirme l'effet de rationnement pratiqué par les écoles et suggère que cet effet est entièrement capté par cette même variable, contrairement aux résultats de Glewwe et Jacoby (1995).

Procédons finalement à un dernier test de robustesse afin de tester la corrélation de la variable taille standardisée pour l'âge avec des caractéristiques non observés du ménage. Nous réduisons l'échantillon aux ménages ayant aux moins deux enfants et nous estimons un modèle à effets fixes. Il ressort de ces estimations que la malnutrition est toujours négativement et significativement responsable des retards à l'entrée des enfants. Les résultats montrent également que le fait d'ignorer les effets fixes introduit un biais à la hausse dans le coefficient estimé de la variable de santé : -0.264 pour l'effet aléatoire contre -0.156 pour l'effet fixe. Le test d'Hausman rejette l'orthogonalité des effets fixes par rapport à l'indice de taille et produit un t-statistique de 2.13. Cependant, cette spécification ne prend pas en considération le caractère discret de la variable dépendante, et ne corrige pas non plus pour le problème de censure des données. Le coefficient estimé est plus faible que celui des autres spécifications.

Tableau 4.6: Estimation des coefficients de l'indice de taille à partir de différentes spécifications.

Spécification	Taille pour âge	Résidu de la taille pour âge	log vraisemblance	N°
Effets fixes ménages	-0.156 (-4.50) **	---		1144
Effets aléatoires ménages	-0.264 (-8.80) ***	---		1144
Niveau d'étude atteint	0.278 (2.74) ***	-0.330 *** (-2.95)	-2771.88	2038

Examinons maintenant l'équation (11) c'est-à-dire celle de l'âge à la sortie du système scolaire. Les résultats indiquent que les enfants mieux nourris, c'est-à-dire ceux qui ont un faible retard de croissance, quittent l'école plus tard. Cette tendance est confirmée dans les deux spécifications. Rappelons que l'intérêt de l'estimation de cette équation est d'aboutir à une évaluation de l'impact net de la malnutrition sur le niveau d'étude atteint de l'enfant lorsque les retards à l'entrée dans le système scolaire sont importants, comme tel est le cas au Bangladesh.

Pour cela rappelons également que notre équation (11) s'écrit de la façon suivante :

$$s_i^* + t_{0i}^* = X_i' \beta + \gamma h_i + \mu_i \quad (11)$$

où $\beta = \beta_0 + \beta_s$, $\gamma = \gamma_0 + \gamma_s$ et $\mu_i = \mu_{0i} + \mu_{si}$

D'où on peut calculer $\beta_s = \beta - \beta_0$.

Dans le cas du modèle *probit ordonné censuré*, une simple soustraction n'est pas correcte. Le coefficient du niveau d'étude atteint se calcule de la façon suivante :

$$\frac{\partial E(s^*)}{\partial h} = \frac{\partial E(s^* + t_0^*)}{\partial h} - \frac{\partial E(s^*)}{\partial h}$$

A partir des estimations du coefficient de la taille dans l'équation de l'âge à la sortie (tableau 4.4) et de l'équation de retard (même tableau), nous déduisons : $\frac{\partial E(s^*)}{\partial h} = 0.03 - 0.02 = 0.01$ (z-statistique=2.17**))

Le coefficient trouvé est positif et significatif, indiquant ainsi que l'impact net d'une meilleure santé est d'accroître la durée totale de scolarisation. Autrement dit, les enfants

mieux nourris bénéficient d'une plus grande productivité d'apprentissage et atteignent, par conséquent, des niveaux scolaires plus élevés.

Qu'en est-il de l'estimation de l'effet de la malnutrition sur le niveau d'étude atteint à partir de l'équation (8) directement ? Le tableau 4.6 reporte l'estimation du coefficient de l'indice de taille à partir de cette équation en utilisant un simple probit ordonné :

$$\frac{\partial E(s^*)}{\partial h} = 0.041 \text{ (z-statistique}=2.68^{***}).$$

Ce coefficient est quatre fois plus important que celui issu du modèle probit censuré, ce qui indique que le problème de censure est probablement très important dans notre échantillon et que la non prise en compte de ce problème induit un biais d'estimation à la hausse.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous nous sommes intéressés à l'étude du phénomène de retard à l'entrée à l'école qui, alors que très répandu dans les pays en voie de développement, a été très peu exploré dans la littérature. Plus précisément, nous nous sommes posés la question de savoir pourquoi, au Bangladesh, les enfants commencent leur scolarisation primaire tardivement, c'est à dire lorsque le coût d'opportunité de ces enfants devient de plus en plus élevé.

Pour cela, nous avons estimé séparément le retard à l'entrée dans le système scolaire et l'âge à la sortie de l'école à l'aide de modèles probit ordonnés. La différence entre les coefficients obtenus permet d'évaluer l'impact net des déficiences nutritionnelles sur la durée de scolarisation totale potentielle, en éliminant leur impact sur les retards à l'entrée. Il a été estimé que les enfants qui jouissent d'une meilleure santé sont susceptibles d'atteindre des niveaux scolaires plus élevés.

Nos résultats confirment l'hypothèse selon laquelle les déficiences nutritionnelles et sanitaires accumulées sont particulièrement responsables de ces retards. En perfectionnant les procédures d'estimations usuelles pour contrôler pour l'endogénéité de la détermination de la santé, la nature discrète et ordonnée de la variable de scolarisation et surtout la censure des données, nous parvenons à démontrer que la taille standardisée pour l'âge est toujours significativement et négativement associée à la durée du retard à l'entrée et positivement et significativement associée à des niveaux de scolarisation plus élevés. Or, dans la littérature, les résultats sont mitigés. Par exemple, Glewwe et Jacoby (1995) ne parviennent pas à rejeter l'exogénéité de l'indice de taille. L'instrumentation et la qualité des instruments peuvent en être la cause. La significativité jointe de leurs instruments est cependant très faible ($F=4.68$), ce qui remet en question leur pouvoir explicatif. L'impact net estimé des déficiences nutritionnelles sur le niveau final atteint n'est pas significatif. En outre, l'inclusion de la variable âge dans leurs régressions pourrait également expliquer, en partie, l'absence d'effet de la taille standardisée pour l'âge sur la durée totale potentielle de scolarisation. L'âge de l'enfant pourrait ainsi capter une partie de l'effet attendu de la taille sur le niveau d'étude maximal (final), puisqu'il est raisonnable de penser que les retards à l'entrée augmentent avec l'âge. Les enfants qui s'inscrivent tardivement sont logiquement plus vieux lorsqu'ils quittent l'école.

Moock et Leslie (1986) ainsi que Jamison (1986), ont également étudié l'impact d'un état de santé défavorable sur le niveau d'étude atteint respectivement au Népal et en Chine. Leurs résultats soutiennent fortement l'hypothèse que les enfants mieux nourris atteignent des niveaux scolaires plus élevés. Cependant, comme nos résultats l'indiquent, cette association entre les deux variables pourrait occulter l'impact de la santé sur les retards à l'entrée. Quand bien même Jamison (1986) remarque que les enfants mal nourris pourraient retarder leur inscription et Moock et Leslie (1986) constatent l'ampleur du phénomène du retard au Népal,

aucun n'a étudié le rôle précis de la santé sur l'éventualité de retarder l'inscription, et n'a dissocié son effet sur le niveau d'étude atteint. En outre, comme les deux études se basent sur des échantillons d'enfants actuellement scolarisés, le problème de censure des données n'est pas soulevé. Aucun lien n'est donc établi entre la taille standardisée pour l'âge et le niveau final atteint.

D'autres résultats de nos estimations s'avèrent aussi importants, et méritent d'être rappelés, notamment le résultat concernant le revenu du ménage. La contrainte de liquidité ne trouve pas de justification ici, puisque la proxy du revenu permanent – dépenses de consommations - n'est pas significativement liée aux retards à l'entrée. L'effet robuste de rivalité entre les frères et sœurs en âge d'être scolarisés renforce l'objectif des parents d'accumuler plus de ressources avant de scolariser leurs enfants, afin de lisser leurs consommations.

En fin, nos résultats suggèrent que l'efficacité du système éducatif est remise en cause. Une meilleure qualité des écoles (meilleur niveau d'éducation des enseignants et meilleur état des classes dans le modèle de durée), a pour effet de réduire la durée du retard. La politique sélective d'admission, quant à elle, est une mesure de rationnement qui sanctionne substantiellement et significativement les enfants désireux de s'inscrire à l'âge minimum légal. Ce résultat soulève la question de l'importance des contraintes de l'offre dans l'explication des décisions de scolarisation et nous incite à nous intéresser de plus près aux conséquences de ces contraintes. C'est l'objet du prochain chapitre.

Annexe A

Graphique 4.1 : Inscription scolaire des enfants au Bangladesh (en %), MHSS 1996

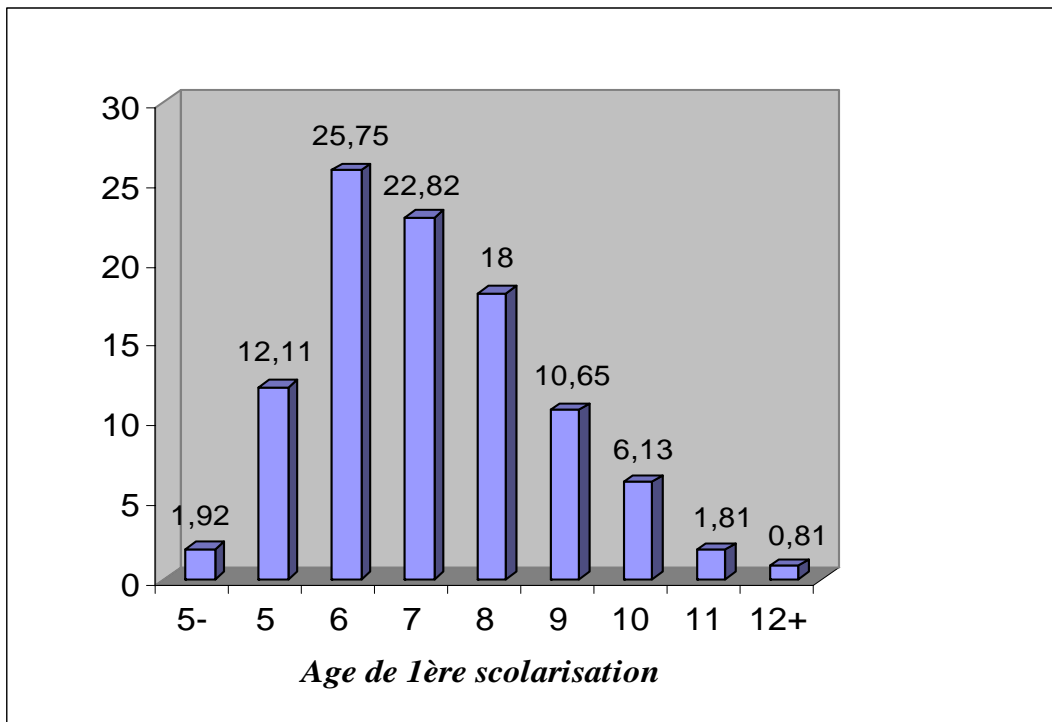


Tableau 4.1 : Statistiques descriptives : Echantillon MHSS, 1996

Variables et description	Moyenne	Ecart-type
Variable dépendante durée du retard à l'entrée en nombres d'années	2.844	1.764
Variable dépendante âge à la sortie	10.212	3.223
Variable dépendante : Niveau d'étude atteint en années	2.338	1.942
Sexe : indicatrice =1 si garçon	0.512	0.499
Enfants 6-17 : nombre d'enfants âgés de 6 à 17 ans dans le ménage	2.649	1.061
Enfants 18-24 : nombre d'enfants âgés de 18 à 24 ans dans le ménage	0.558	0.830
Dépenses de consommation : Logarithme de la dépense de consommation/tête (takas)	9.021	0.556
Education père primaire : indicatrice =1 si le père a achevé l'éducation primaire (modalité de référence)	0.3268	0.4691
Education père secondaire : indicatrice =1 le père a achevé l'éducation secondaire	0.108	0.3111
Education père post- secondaire : indicatrice =1 si le père a achevé l'éducation universitaire	0.029	0.168
Education mère primaire : indicatrice =1 si la mère a achevé l'éducation primaire (modalité de référence)	0.273	0.4457
Education mère secondaire : indicatrice =1 si la mère a achevé l'éducation secondaire	0.114	0.317
Education mère post-secondaire : indicatrice =1 si la mère a achevé l'éducation universitaire	0.087	0.282
Distance primaire1 : indicatrice=1 si l'école la plus proche existe dans le village (modalité de référence)	0.784	0.411
Distance primaire 2 : indicatrice =1 si l'école la plus proche existe dans la même union mais pas dans le même village	0.212	0.409
Distance primaire 3 : indicatrice =1 si l'école la plus proche existe dans la même Thana et pas dans la même union	0.002	0.053
Education primaire : nombre d'années moyennes d'éducation des enseignants primaires dans la communauté	11.729	0.239
Frais primaire : frais de scolarisations (inscriptions et tuteurs) primaires (takas)	17.207	17.491
Admission primaire : proportions d'écoles dans la communauté qui pratiquent des politiques sélectives d'admission	91.991	6.220
Fuite d'eau primaire : proportion d'écoles dans la communauté ayant des problèmes de fuite d'eau	0.570	0.274
Electricité primaire : proportion d'écoles primaires électrifiées dans la communauté	0.028	0.021
Transport : indicatrice=1 si l'existe un moyen de transport public dans le village	0.690	0.462
Variables d'instrumentation		
Mldepct= Moyenne du Logarithme de la dépense de consommation /tête et par grappe (Takas)	9.024	0.510
Occp1 : indicatrice =1 si le chef de ménage possède une épicerie	0.021	0.144
Occp2 : indicatrice =1 si le chef de ménage est manouvrier	0.0444	0.206
Occp3 : indicatrice =1 si le chef de ménage possède son propre commerce	0.098	0.2981
Occp4 : indicatrice =1 si le chef de ménage possède un commerce de riz	0.007	0.082
Occp5 : indicatrice =1 si le chef de ménage est poissonnier à son propre compte	0.0163	0.126
Occp6 : indicatrice =1 si le chef de ménage est à la retraite	0.011	0.104
Occp7 : indicatrice =1 si le chef de ménage est incapable de travailler	0.017	0.129
Déchet : indicatrice=1 si la maison est entouré de saletés	0.416	0.542
Acquisition : indicatrice=1 si le ménage possède la maison	0.934	0.248
Sol : indicatrice=1 si le sol de la pièce principal est de terre	0.965	0.181
Mur : indicatrice=1 si le mur de la pièce principale est en étain	0.451	0.497
Toit : indicatrice=1 si le toit de la maison est en étain	0.960	0.195
Eau ustensile : indicatrice=1 si la source de lavage des ustensiles de cuisine est l'étang	0.619	0.485
Sanitaires homme : indicatrice=1 si les sanitaires des hommes sont des latrines non couvertes	0.072	0.258
Sanitaires enfant : indicatrice=1 si les toilettes des enfants sont des latrines non couvertes	0.289	0.453
Sanitaires femme : indicatrice=1 si les toilettes des femmes sont des latrines non couvertes	0.070	0.255

Tableau 4.2 : Résultats de la première étape d'instrumentation de la dépense de consommation (Log) et de la taille standardisée pour l'âge.

Variables	Dépenses de consommation	t-stat	Indice de la taille	t-stat
Age	0.0013	0.92	0.007	0.72
Sexe	-0.0075	-1.96**	-0.094	-3.63***
Age au carré	-0.77 10 ⁻³	-0.90	-0.006	-1.11
Education père primaire	0.014	1.07	-0.064	-0.91
Education père secondaire	0.0081	0.30	0.254	2.08**
Education père post-secondaire	0.02	0.58	-0.278	-1.39
Education mère primaire	0.010	0.61	0.093	1.05
Education mère secondaire	0.035	1.02	0.037	0.21
Education mère post-secondaire	-0.093	-2.28**	-0.107	-0.51
Religion	0.0040	0.31	0.079	0.77
Sanitaires enfants	-0.0038	-0.38	-0.083	-1.34
Sanitaires femmes	-0.0056	-0.08	-0.123	-0.42
Sanitaires hommes	-0.013	-0.19	0.164	0.57
Eau ustensile	-0.036	-3.61***	-0.112	-1.85*
Toit	0.013	0.53	-0.103	-0.96
Mur	0.044	4.13***	0.044	0.72
Sol	-0.046	-1.59*	-0.556	-3.24***
Acquisition	0.063	3.15***	0.077	0.63
Eau	0.025	0.43	0.123	0.30
Eau étang	0.053	0.84	0.002	0.00
Eau source	0.026	0.42	0.096	0.20
Eau rivière	0.028	0.47	-0.293	-0.67
Mldepct	0.954	120.81***	0.188	3.09***
Taille père	-0.804 10 ⁻⁴	-1.18	-0.1469 10 ⁻³	-0.45
Taille mère	-0.37 10 ⁻⁴	-0.28	0.476 10 ⁻³	0.97
Déchet	0.00653	0.58	-0.095	-1.37
Poubelle	-0.016	-1.53	0.092	1.45
Chambres	0.0015	2.56***	0.0012	0.58
Agriculture	-0.009	-0.67	-0.085	-1.29
Occp1	0.078	2.19**	0.178	1.17
Occp2	-0.011	-0.49	-0.443	-3.06***
Occp3	0.023	1.18	0.089	0.86
Occp4	0.061	0.64	-0.182	-0.48
Occp5	0.0057	0.20	-0.378	-1.24
Occp6	0.082	1.66*	0.341	1.69*
Occp7	0.0023	0.10	-0.300	-1.46
Terre	0.0037	0.34	0.142	2.22**
Naissance 1991	-0.0026	-0.33	-0.207	-2.05**
Diarrhée	-0.044	-0.12	-5.862	-2.82***

Variables	Dépenses de consommation	t-stat	Indice de la taille	t-stat
Vaccination	-0.039	-0.12	5.436	2.97***
Médicaments	0.036	0.33	-0.956	-1.15
Personnes âgées	0.035	2.82***	0.109	1.47
Enfants 6-17	-0.014	-3.35***	-0.064	-2.36**
Enfants moins cinq ans	-0.014	-1.89*	-0.133	-3.42**
Age chef du ménage	$0.576 \cdot 10^{-4}$	1.28	$0.1303 \cdot 10^{-3}$	0.52
Distance primaire 2	0.012	2.03**	0.011	0.16
Distance primaire 3	0.0055	1.43	-0.032	-0.82
Fuite d'eau	0.014	1.21	0.210	1.81*
Electricité	0.090	0.98	-0.092	-0.39
Transport	0.0054	0.87	0.132	2.11**
Frais primaires	$-0.3 \cdot 10^{-3}$	-2.09**	$0.265 \cdot 10^{-3}$	0.19
Education primaire	$0.227 \cdot 10^{-4}$	0.05	-0.008	-1.56
Admission	$0.715 \cdot 10^{-3}$	0.50	-0.027	-4.37***
constante	0.256	1.01	-0.167	-0.11
N° d'observation	2515		2459	
R^2	0.86		0.13	
F sig. Jointe des instruments externes	1039.57***		12.13***	

***, ** et * indiquent la significativité respectivement au seuil de 1%, 5% et 10%

Les écarts-types ont été corrigés de l'hétéroscédasticité en utilisant la correction de Huber-White-sandwich

Matrice de corrélation des variables

	Indice de taille	Dépense de consommation	sexe	Education père primaire	Education père secondaire	Education père-post secondaire	Education mère primaire
Indice de taille	1.0000						
Dépense de consommation	0.1749	1.0000					
sexe	0.0790	0.0343	1.0000				
Education père primaire	0.1108	0.3036	0.0414	1.0000			
Education père secondaire	0.1340	0.2568	0.0162	0.4988	1.0000		
Education père post secondaire	0.0744	0.2034	-0.0009	0.2474	0.4959	1.0000	
Education mère primaire	0.1206	0.1513	0.0097	0.3117	0.3566	0.2098	1.0000
Education mère secondaire	0.0572	0.0048	-0.0110	0.0537	0.0734	0.0928	0.5775
Education mère post secondaire	0.0163	-0.0989	-0.0028	-0.0353	-0.0635	-0.0054	0.4985
Personnes âgées	0.0536	0.1451	0.0263	0.0841	0.0390	-0.0026	0.0369
Enfants 6-15 ans	-0.0701	-0.1587	-0.0552	-0.0058	0.0016	-0.0142	-0.0925
Enfants moins cinq ans	-0.0635	-0.1111	-0.0484	-0.0619	-0.0469	-0.0354	-0.0447
Fuite d'eau	0.0308	0.0499	0.0066	0.0105	-0.0044	0.0048	-0.0186
Electricité	0.0369	0.0315	-0.0061	-0.0193	0.0410	0.0459	0.0319
Transport	0.0418	-0.0110	-0.0071	-0.0036	0.0106	-0.0123	0.0209
Education enseignant	0.0029	-0.0330	0.0182	-0.0433	-0.0006	-0.0036	-0.0005
Distance primaire1	0.0022	0.0747	-0.0040	0.0415	0.0250	0.0375	0.0384
Distance primaire2	-0.0024	-0.0739	0.0032	-0.0468	-0.0287	-0.0366	-0.0388
Distance primaire3	0.0015	-0.0087	0.0063	0.0417	0.0289	-0.0088	0.0017

Suite matrice de corrélation

	Education mère secondaire	Education mère post- secondaire	Personnes âgées	Enfants 6-15 ans	Enfants moins cinq ans	Fuite d'eau	Electricité
Education mère secondaire	1.0000						
Education mère post- secondaire	0.8632	1.0000					
Personnes âgées	-0.0309	-0.0195	1.0000				
Enfants 6-15 ans	-0.1032	-0.0946	-0.0457	1.0000			
Enfants moins cinq ans	-0.0129	0.0111	0.0801	0.1716	1.0000		
Fuite d'eau	-0.0218	-0.0173	0.0213	-0.0117	-0.0231	1.0000	
Electricité	0.0160	0.0021	0.0034	-0.0101	-0.0248	-0.1590	1.0000
transport	0.0500	0.0574	0.0079	0.0151	0.0363	-0.0575	-0.1593
Education enseignant	-0.0038	-0.0058	-0.0089	0.0041	-0.0096	-0.2818	0.3788
Distance primaire1	0.0250	0.0053	0.0484	-0.0337	-0.0137	0.1223	-0.1840
Distance primaire2	-0.0229	-0.0034	-0.0458	0.0310	0.0106	-0.1220	0.1800
Distance primaire3	-0.0179	-0.0154	-0.0222	0.0231	0.0258	-0.0071	0.0388

Suite matrice de corrélation

	transport	Education enseignant	Distance primaire1	Distance primaire 2	Distance primaire3
transport	1.0000				
Education enseignant	-0.1059	1.0000			
Distance primaire1	-0.0220	-0.2069	1.0000		
Distance primaire 2	0.0314	0.2059	-0.9924	1.0000	
Distance primaire3	-0.0760	0.0147	-0.0968	-0.0265	1.0000

Annexe B

Le probit ordonné censuré

Le modèle probit ordonné censuré a été développé par King et Lillard (1987) et utilisé plus tard par Glewwe et Jacoby (1992), Alderman et Al. (1995), Behrman et Al. (1997).

Soit S^* , le niveau d'étude désiré, une variable continue qui dépend linéairement d'un ensemble de variables explicatives, X_i , et d'un terme d'erreur ε .

$$S^* = \beta X + \varepsilon$$

En pratique, dans les bases de données, on n'observe malheureusement pas le niveau d'étude désiré S^* .

Pour les individus qui ont déjà achevé leur scolarisation et qui représentent donc l'échantillon non censuré, nous observons une variable discrète qui représente le niveau d'éducation atteint par l'individu en question, notée S , où

$$\begin{aligned} S &= 0 && \text{si } S^* \leq \mu_0 \\ &= 1 && \text{si } \mu_0 < S^* \leq \mu_1 \\ &= 2 && \text{si } \mu_1 < S^* \leq \mu_2 \\ &\cdot && \\ &\cdot && \\ &\cdot && \\ &= J && \text{si } \mu_{j-1} < S^* \end{aligned}$$

Les paramètres μ_j représentent des seuils qui dénotent la transition d'une année scolaire à une autre. Par exemple, la probabilité que l'individu, qui n'est plus scolarisé, ait accompli deux années d'éducation ($S = 2$) est donnée par la probabilité que la fonction latente S^* soit comprise entre les deux paramètres μ_1 et μ_2 .

Sous l'hypothèse de normalité du terme d'erreur, on peut définir les probabilités d'observer un niveau donné d'étude accompli comme suit:

$$P(S = 0) = \varphi(\mu_0 - \beta X)$$

$$P(S = 1) = \varphi(\mu_1 - \beta X) - \varphi(\mu_0 - \beta X)$$

$$P(S = 2) = \varphi(\mu_2 - \beta X) - \varphi(\mu_1 - \beta X)$$

.
.

.

$$P(S = j) = 1 - \varphi(\mu_{j-1} - \beta X)$$

La fonction de vraisemblance de l'échantillon non censuré, L_u , s'écrit comme suit :

$$L_u = \varphi(\mu_0 - \beta X) \quad \text{pour } S=0$$

$$L_u = \varphi(\mu_1 - \beta X) - \varphi(\mu_0 - \beta X) \quad \text{pour } S=1$$

$$L_u = \varphi(\mu_2 - \beta X) - \varphi(\mu_1 - \beta X) \quad \text{pour } S=2$$

$$L_u = 1 - \varphi(\mu_{s-1} - \beta X) \quad \text{pour } S=j$$

L'échantillon de données censurées est constitué d'individus qui sont encore scolarisés et pour qui on ignore donc le niveau d'étude final atteint. On peut simplement dire que le niveau désiré est supérieur (ou au moins égal) au niveau d'éducation observé. On peut alors écrire:

$$S^* \succ \mu_{s-1} \Leftrightarrow \varepsilon \succ \mu_{s-1} - \beta X \quad \text{pour } S=0, 1, 2 \dots J^{47}$$

⁴⁷ Pour $S=0$, μ_{-1} est équivalent à $-\infty$

La fonction de vraisemblance de l'échantillon censuré, L_c , est donc la probabilité que le terme d'erreur, ε , soit supérieur à $\mu_{s-1} - \beta X$. Elle s'écrit donc comme suit :

$$L_c = 1 - \varphi(\mu_{s-1} - \beta X) \quad \text{pour } S=0, 1, 2, \dots, J$$

La fonction de vraisemblance de l'échantillon total s'obtient en multipliant les deux fonctions de vraisemblance : c'est-à-dire celle de l'échantillon non censuré avec celle de l'échantillon censuré. D'où :

$$L = \prod L_u \prod L_c$$

Les modèles de durée

A titre de clarification, nous allons présenter les formules des lois paramétriques couramment utilisées.

L'analyse des modèles de durée se fait sous plusieurs appellations dans la littérature statistique. On parle ainsi d'analyse de survie (« survival analysis »), des temps avant échec (« failure time ») ou de hasard. Ces modèles s'appliquent, comme leurs noms l'indiquent, à une variable dépendante qui représente une durée, par exemple la durée du chômage, d'emploi, ou encore d'un retard.

On distingue deux classes de modèles de durées : les modèles à hasard proportionnel (*Proportional Hazard Models, PH*) et les modèles à temps accéléré (*Accelerated Failure Time Models, AFT*).

Soit T une variable aléatoire continue et positive, représentant donc la durée des retards, t .

On note $F(t)$ sa fonction de répartition et $f(t)$ sa fonction de densité. On appelle fonction de hasard, ou hasard, ou encore taux de sortie de l'état étudié, la densité conditionnelle de T sachant $T > t$:

$$h(t) = f(t/T \geq t) = \frac{f(t)}{1 - F(t)}$$

où $1 - F(t) = \Pr(T > t) = S(t)$ représente la fonction de survie, c'est-à-dire la proportion de la population dont la durée est supérieure à t . Ainsi $f(t) = S(t) * h(t)$.

Les modèles à hasard proportionnel s'expriment ainsi :

$$h(t) = \exp(XB)h_0(t)$$

où $h_0(t)$ représente la fonction de hasard de base pour un individu de référence, c'est-à-dire l'individu pour lequel toutes les variables sont nulles.

Les modèles à temps accéléré s'expriment de la façon suivante :

$$S(t) = S_0(\exp(-XB)t)$$

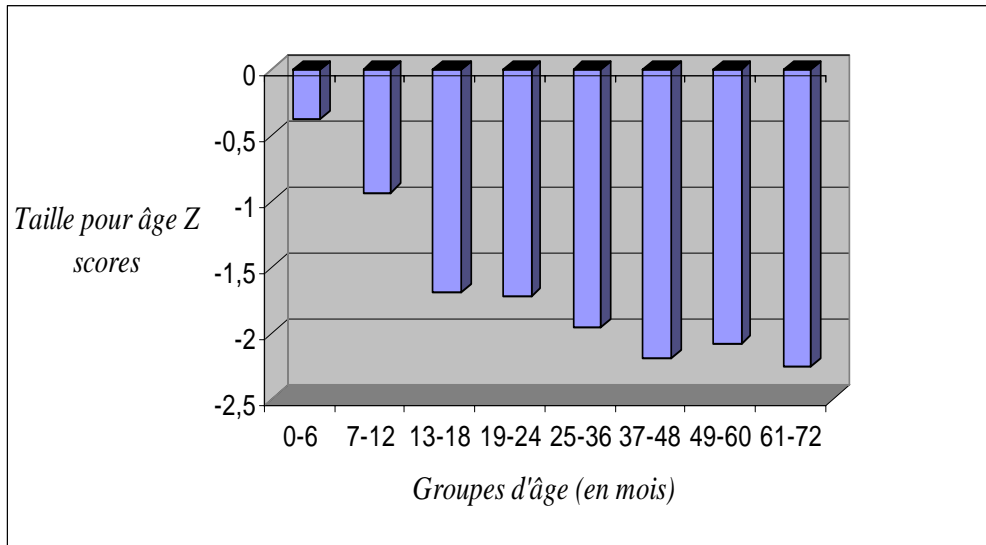
où S_0 représente également une survie de base. X représente les variables explicatives et β le vecteur de paramètres à estimer.

Nous restreignons notre présentation des lois usuelles à la spécification d'un hasard proportionnel. C'est la loi de densité de T qui détermine la forme du modèle choisi. Le tableau présente quelques exemples de lois paramétriques usuelles :

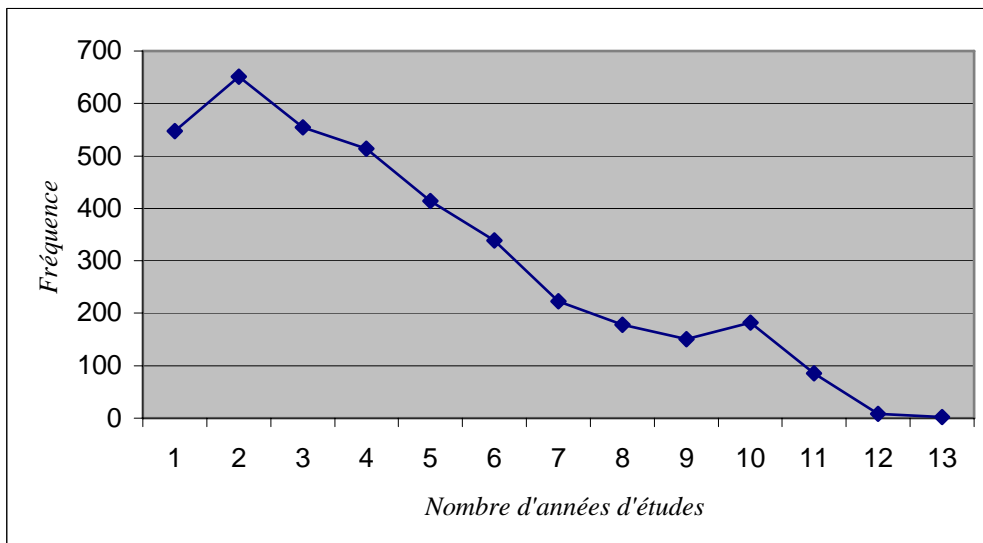
Tableau 4.7 : Exemples de lois paramétriques

Lois	Fonction de Hasard	Fonction de Survie	Fonction de densité
Exponentielle	λ	$\exp(-\lambda t)$	$f(t) = \lambda \exp(-\lambda t)$
Weibull	αt^{p-1}	$\exp(-\alpha t^p)$	$f(t) = \alpha p t^{p-1} \exp(-\alpha t^p)$
Log- normale	$\frac{1}{\sigma t} \frac{\phi(\frac{\ln t - \mu}{\sigma})}{1 - \phi(\frac{\ln t - \mu}{\sigma})}$	$1 - \phi(\frac{\ln t - \mu}{\sigma})$	$f(t) = \frac{1}{\sigma} \phi(\frac{\ln t - \mu}{\sigma})$

Graphique 4.2 : Evolution de l'indice taille pour âge (0-72 mois)



Graphique 4.3 : Distribution de la scolarisation des enfants âgés de 6-15 ans



CHAPITRE V

LES DETERMINANTS DE L'INVESTISSEMENT EN CAPITAL HUMAIN AU BANGLADESH : UNE EXPLICATION PAR L'OFFRE

L'analyse théorique de l'investissement en capital humain est souvent effectuée dans un cadre d'optimisation intertemporelle où les ménages ou les individus maximisent la valeur actuelle de leur utilité (Ben-Porath 1967, Heckman 1976, Blinder et Weiss 1976). Cependant les études empiriques antérieures qui ont examiné les déterminants de la demande d'éducation adoptent plutôt une approche statique ; seuls les coûts présents de la scolarisation sont considérés dans l'analyse (Gertler et Glewwe 1990, Glewwe et Jacoby 1991). Les frais futurs anticipés sont donc ignorés et n'interviennent pas dans l'explication du capital humain ou des décisions de scolarisation. Même si Ben-Porath (1967) l'a bien remarqué « A phase of increasing direct costs in the early period when no earnings are realized is certainly not inconsistent with the real world », les études théoriques qui ont suivi ont continué de

considérer un cadre statique dans lequel les frais directs de scolarisation sont constants ou même nuls.

Pourtant, la modélisation et la mesure des effets de ces coûts deviennent nécessaires, surtout lorsque celles-ci varient substantiellement au cours du cycle éducatif reflétant dans une large mesure des contraintes de l'offre. Par exemple, si les frais de scolarisation relatifs aux niveaux secondaires sont beaucoup plus importants que ceux des niveaux primaires, il serait alors raisonnable de supposer que cette différence de coûts pourrait influencer la décision des parents d'investir dans l'éducation primaire de leurs enfants. Autrement dit les parents ne prendraient-ils pas en compte finalement tous les prix (directs et indirects) des différents niveaux de scolarisation dans leurs décisions actuelles d'investir dans l'éducation primaire de leurs enfants ? Ou encore quel est l'impact de l'ensemble des coûts des niveaux supérieurs d'éducation sur la décision et le niveau de scolarisation actuel ? C'est l'objet du présent chapitre.

Le chapitre est organisé de la façon suivante. Dans la première section, nous décrivons les contraintes de l'offre d'éducation auxquelles font face les ménages. Le modèle théorique et son adaptation aux besoins des estimations sont présentés dans la deuxième section. Nous interprétons les résultats au regard des variables d'intérêt dans la troisième section. Enfin la dernière section conclut.

Section 1. Etat des lieux des conditions de l'offre d'éducation au Bangladesh

Au Bangladesh, un pays où l'éducation primaire est pourtant gratuite et obligatoire, seulement un enfant sur quatre termine ses études primaires. Plus de 13 millions d'enfants ne sont jamais allés à l'école ou, s'ils y sont allés, l'ont abandonnée.

Le tableau 5.1 ci-dessous fournit des statistiques relatives aux taux de scolarisation et d'abandon par cycle. 33% des enfants quittent l'école avant d'atteindre le cycle secondaire. Les taux sont encore plus élevés pour ce dernier où 83% des enfants abandonnent les établissements secondaires dont 86% des filles.

Tableau 5.1 : taux d'achèvement et d'abandon scolaires (2003)

Niveau/Cycle	Taux d'achèvement			Taux d'abandon		
	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles
Primaire (Niveau 1-5)	67	86.54	88.16	33	36	31
Secondaire (Niveau 6-10)	16.57	19.53	13.74	83.43	80.47	86.26

Source: BANBEIS: Bangladesh Bureau of Educational Information and Statistics-2003

Dans les régions rurales il y a souvent trop peu d'écoles. Certains enfants doivent alors effectuer de longs trajets pour aller à l'école la plus proche. Si beaucoup de parents, dans bien des cas, renoncent à envoyer leurs enfants à l'école, c'est précisément pour leur épargner un trajet scolaire dangereux. Cela s'applique tout spécialement aux filles. Des études effectuées au Népal ont révélé que pour chaque kilomètre à parcourir à pied par un enfant pour se rendre à l'école, la probabilité de la fréquentation scolaire baisse de 2,5%. En Egypte, le taux de scolarisation des garçons augmente de 4% lorsque l'école n'est éloignée du domicile que d'un kilomètre au lieu de deux. Chez les filles, le taux augmente même de 18%.

Dans d'autres cas, soient les parents ne peuvent se payer crayons, papiers, uniformes et d'autres fournitures scolaires, soit l'enseignement scolaire se donne pendant les heures où ils doivent s'acquitter des tâches quotidiennes indispensables à la survie de leur famille. Ainsi beaucoup d'enfants sont exclus de l'enseignement pour la simple raison qu'il n'y a pas d'école dans leur village ou leur quartier. Et lorsqu'il en existe une, les classes sont à ce point surchargées que seule une partie des enfants a une place pour s'asseoir. Au Bangladesh, la plupart des instituteurs doivent faire la classe à 60 ou 70 élèves.

Il est fréquent que les parents n'aient pas les moyens de payer les frais de scolarité de leurs enfants. La preuve en est fournie par des études de l'Unicef en Afrique et en Asie. En Inde, par exemple, les parents doivent déboursier pour cela 300 roupies par an et par enfant.

Pour un ouvrier agricole de l'Etat de Bihâr, avec deux enfants en âge scolaire, cela correspond à un salaire mensuel⁴⁸ (Salim 2004).

L'enquête ménage dont nous disposons révèle que 67% des villages sont pourvus d'une école, seulement 33% sont pourvus d'établissements secondaires, et 2% de collèges. Un enfant doit traverser en moyenne 2 villages soit à peu près 20 kilomètres pour atteindre la station de bus la plus proche et payer environ 40 takas pour un aller-retour en bus.⁴⁹

Il résulte de ces conditions que plus de 150 millions d'élèves dans le monde n'atteignent pas la cinquième classe. En Asie du sud, plus de 40% des enfants scolarisés abandonnent prématurément l'école. Au Bangladesh, le chiffre est de 49%. L'analphabétisme progresse fortement au Bangladesh, 40% des enfants n'ont jamais été scolarisés.

Classes surchargées, absence de matériel de base nécessaire pour étudier, absence de formation pour les enseignants, longues distances, frais de scolarisation croissants, absence de transport public, etc. Tous ces facteurs représentent de réels obstacles à l'éducation.

Ces contraintes qui pèsent sur l'éducation primaire et secondaire pourraient-elles expliquer les taux élevés d'analphabétisme ou encore l'abandon scolaire constatés au Bangladesh ? C'est ce que nous nous proposons de tester dans ce chapitre en nous concentrant sur la participation scolaire et sur le niveau d'étude final atteint. Ce chapitre teste principalement l'hypothèse selon laquelle les ménages intègrent dans leurs calculs l'ensemble des coûts pertinents présents et futurs directs et indirects nécessaires à la scolarisation de leurs enfants.

Section 2. Capital humain et coûts croissants de l'éducation

De nombreux efforts ont été fournis pour modéliser les décisions de scolarisation. King et Lillard (1983) ainsi que Gertler et Glewwe (1990) ont développé des modèles similaires qui adoptent un cadre d'analyse statique. Les premiers auteurs ont exprimé un modèle simple relatif à l'allocation des décisions de scolarisation au sein du ménage en mettant l'accent sur l'allocation des dépenses d'éducation entre les filles et les garçons.

⁴⁸ Je n'ai pas trouvé d'études équivalentes sur le Bangladesh.

⁴⁹ 40 takass équivalent à 0.468 Euros

Gertler et Glewwe (1990) se sont plutôt concentrés sur l'arbitrage entre l'accumulation de capital humain et la consommation actuelle.

Bien que ces modèles présentent une analyse intéressante et examinent des aspects importants des décisions de scolarisation, leur caractère statique ne leur permet pas d'expliquer des dimensions importantes du phénomène. Les parents supportent des coûts dans le présent en anticipant des gains dans le futur. En général plusieurs années séparent la période des coûts de la période de rentabilisation de l'investissement. Les décisions de scolarisation sont de ce fait intertemporelles.

Ben-Porath (1967), Heckman (1976) et Glewwe et Jacoby (1991) adoptent l'approche du cycle de vie dans leur modélisation afin de prendre en compte la dimension temporelle que revêtent les décisions parentales de scolarisation de leurs enfants.

Nous allons présenter une version simple du modèle de Ben-Porath (1967), Heckman (1976) et Weiss (1986), modifiée par Lavy (1996) pour prendre en considération les coûts croissants de l'éducation.

Le capital humain est mesuré par le nombre d'années total de scolarisation, S , et est produit par un processus coûteux. La technologie de production est la même que celle décrite par Ben-Porath et Heckman (1976). Les intrants qui induisent des variations dans la production de S , sont le temps, h , ainsi que des inputs relatifs à l'école, E . Ces intrants sont considérés dans des proportions fixes c'est-à-dire $h=E$.

La production des « années de scolarisation » est décrite par une fonction de production concave, S :

$$S = f(bhS, E) \quad 0 < h < 1, \quad 0 < E < 1, \quad E \leq h$$

Où b est un paramètre de productivité établi à un qui reflète les capacités intrinsèques de l'enfant ainsi que la qualité du service d'éducation. La dépréciation du capital humain ainsi que la prise en compte d'autres inputs sont ignorées ici à des fins de simplification.

Le temps disponible est réparti entre l'accumulation de capital humain et/ou l'accumulation d'actifs financiers. La rémunération de l'enfant est équivalente à wS , il participe au revenu du ménage à raison de $wS(1-h)$, où w est le taux de rémunération du capital humain et est fonction croissante de S , $w(S)$.

En effet, supposer que le taux de rémunération du capital humain est constant revient à supposer que toutes les unités du capital humain sont homogènes et donc rémunérées au même taux. Les résultats rapportés par Assadullah (2005) suggèrent que les rendements du capital humain au Bangladesh ne sont pas linéaires et augmentent en fonction du niveau scolaire⁵⁰. Ces profils de rendements plus élevés des niveaux d'éducation supérieurs par rapport à l'éducation primaire combinés aux coûts directs croissants de scolarisation suggèrent que la rémunération augmente avec le stock de capital humain.

La scolarisation entraîne un coût, exprimé par P , qui croît en fonction du nombre d'années de scolarisation à mesure que l'enfant atteint des niveaux supérieurs. Cette fonction de coût est supposée continue et convexe en S , $P=P(S)$ où les dérivées premières et secondes sont positives $P_s > 0$ et $P_{ss} > 0$.

La consommation du ménage est notée C , on suppose l'existence d'un marché de crédit parfait où prévaut un taux d'intérêt r et où la valeur finale des actifs financiers est non négative. La vie économique de l'enfant commence à l'âge de scolarisation légal et s'étend jusqu'à T et on admet que qu'il n'y a aucune possibilité d'héritage intergénérationnel.

D'autres membres de la famille contribuent à l'accumulation du revenu. On pose $I(t) = I$.

Le ménage maximise son bien-être selon une fonction d'utilité strictement concave en choisissant entre l'accumulation d'actifs financiers et l'investissement dans la scolarisation de chaque enfant.

Le programme d'optimisation à travers $C(t)$ et $h(t)$ ($h(t)=S(t)$) s'écrit finalement ainsi :

⁵⁰ Ce même schéma de rendements qui augmentent avec les niveaux d'éducation, bien qu'il soit contraire à celui constaté dans les travaux de Psaracharopoulos et Patrinos (2004), a pourtant été également observé au Ghana par Glewwe (1990). Le rendement faible de l'éducation primaire par rapport aux niveaux supérieurs pourrait refléter la médiocre qualité de l'éducation primaire.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max } U = \int_0^T U(c) e^{-\delta t} dt \\ \text{Sous la contrainte :} \\ \dot{S} = F(hS, E) \text{ et } \dot{A} = rA + v + w(S)(1-h) - hP(S) - c \\ S(0) = 0, A(0) = 0, A(T) = 0, h \leq 1 \end{array} \right.$$

où A est la richesse totale, δ est le taux de préférence pour le présent, $U_c > 0$ et $U_{cc} < 0$

La contrainte du revenu comporte trois phases distinctes au cours desquelles l'enfant contribue à l'accumulation de la richesse familiale.

Dans la première phase pré-scolaire, s'étendant de la date 0 à la date t_0 , l'enfant participe à raison de wS_0h , ce qui traduit son stock initial de capital humain. Comme l'enfant ne va pas à l'école durant cette période, ses parents ne supportent pas de coûts liés à sa scolarisation. Durant la période scolaire, c'est-à-dire de t_0 à t_1 , sa participation devient $wS(1-h)$, elle traduit simultanément son niveau de capital humain acquis jusqu'à présent ainsi que le coût d'opportunité lié à sa scolarisation. Enfin, dans la phase post scolaire, c'est à dire de t_1 à T , sa participation est maintenant de wSh , où S représente son stock final de capital humain. Les décisions de scolarisation des enfants sont donc faites en arbitrant entre les bénéfices espérés et les coûts directs et indirects liés aux différents niveaux de scolarisation et correspondant donc à différents niveaux de capital humain.

$$\text{L'hamiltonien s'écrit : } H = \int_0^T U(c) e^{-\delta t} + \mu F(hS, E) + \lambda[A]$$

avec :

μ , le prix fictif des actifs financiers courants (shadow price) en terme d'utilité, et λ représente une fonction multiplicative associée à la contrainte de production du capital humain. La maximisation de H entraîne les conditions de premier ordre suivantes :

$$(1) \frac{\partial H}{\partial c} = U_c e^{-\delta t} - \lambda = 0$$

$$(2) \frac{\partial H}{\partial h} = \mu F_h E - \lambda[w(S) + P(S)]$$

$$(3) -\frac{\partial H}{\partial A} = \lambda = -r\lambda$$

$$(4) -\frac{\partial H}{\partial E} = \mu = -\lambda w_S - h[\mu F_S - \lambda(w_S + P_S)] , \mu(T) = 0 \text{ puisque la valeur du capital humain est nulle en fin de vie.}$$

En effet la $\lim_{t \rightarrow T} A_t = 0$ par conséquent $\lambda_t \rightarrow 0$ lorsque $t \rightarrow T$.

En suivant Heckman (1976), il est utile de noter $g(t) = \frac{\mu(t)}{\lambda(t)}$ et l'interpréter comme

étant le ratio du prix fictif du capital humain relativement au capital financier.

En utilisant les conditions de premier ordre ci-dessus on peut déduire

$$(5) \dot{g} = -w_S + h(w_S + P_S - gF_S) + gr$$

En utilisant la condition $\mu(T) = 0$ et en posant que $h=1$ de t_0 à t_1 et que h se réduit à zéro par la suite, l'équation ci-dessus peut être intégrée pour résoudre $g(t)$.

Les solutions de l'équation (5) sont les suivantes :

$$g = \frac{w_S}{r} [1 - e^{r(T-t)}] \quad \text{pour } h = 0 \text{ et}$$

$$g = \frac{w_s - P_s}{F_s} e^{(F_s - r)(t_1 - t)} \quad \text{pour } h = 1$$

Le point de transition t_1 est déterminé par le fait que $g(t_1) = \frac{(w_s + P_s)}{F_s}$

t_0 Représente ainsi la date à partir de laquelle l'enfant commence sa scolarisation et t^* la date

à laquelle il l'achève et qui s'exprime ainsi : $t^* = T + \frac{1}{r} \text{Ln}[1 - \frac{r}{F_s}(1 + \frac{P_s}{w_s})]$

La durée de scolarisation est inversement associée au coût marginal direct de scolarisation P_s et est positivement associée au taux marginal de rémunération sur le marché de travail w_s .

Les coûts de scolarisation peuvent être décrits par une fonction où les prix croissent à mesure que l'enfant passe du cycle primaire au cycle secondaire et au cycle supérieur. Cette fonction peut être approximée par une fonction de coût quadratique $P = P_0 + P_1S + P_2S^2$, pour cette fonction de coût $P_s = P_1 + 2P_2S$, par conséquent t^* sera affectée par tous les éléments de prix de la fonction de coût.

Dans cette spécification du modèle, la possibilité que $t^* = 0$ devient plausible. Si les frais de scolarisation sont considérés constants ou nuls alors $t^* = 0$ si $T = 1/F_s$ (en supposant que le rapport r/F_s est petit). Si, par exemple, $T = 50$ ou 60 ans alors $t^* = 0$ n'est réalisé que si F_s est très petit ($1/50$ à $1/60$). Cependant si la fonction de coût est convexe alors l'éventualité que $t^* = 0$ est plus plausible puisque P_s et w_s affectent t^* , faisant tendre cette durée maximale vers zéro.

Une solution décrivant l'évolution de S à travers le temps et son niveau optimal est possible à condition de spécifier explicitement les fonctions d'utilité et de coûts. Pour notre analyse, il est cependant suffisant de décrire la variation de la durée de scolarisation optimale lorsque les coûts ne sont plus constants.

La principale différence entre cette spécification et le modèle de Ben-Porath (1967) est donc la prise en compte de tous les coûts directs de scolarisation supportés à tous les niveaux

scolaires parmi les variables observables qui affectent la durée maximale de scolarisation de l'enfant.

D'une manière similaire, le coût d'opportunité du temps de l'enfant est également pris en compte et est inclus parmi les facteurs déterminants. L'effet de ces variables de coûts – les coûts directs et indirects- est de réduire la participation scolaire ainsi que la durée optimale de scolarisation.

Section 3. Application empirique au Bangladesh (Matlab)

3.1 Cadre d'estimation

Comme on l'a décrit dans la section précédente, l'idée de base des modèles de Ben-Porath (1967) et Heckman (1976) est l'arbitrage entre les rémunérations actuelles sacrifiées et les gains futurs plus élevés attendus qui compensent et dédommagent les investisseurs des frais qu'ils ont dû encourir pour leur formation.

Du programme d'optimisation précédant on peut déduire la forme réduite de la demande d'éducation $S_i = f(r_i, Z_{li}, Z_{hi}, Z_{ci})$ (1)

Où S représente les années d'études complétées, r_i est le rendement individuel de l'éducation ; le vecteur Z_{li} inclut les caractéristiques individuelles de l'enfant ; le vecteur Z_{hi} incorpore les caractéristiques du ménage et le vecteur Z_{ci} représente les caractéristiques de l'école (qualité).

Les taux de rendement de l'éducation sont bien évidemment variables et spécifiques à chaque individu et sont donc impossibles à caractériser. L'application empirique suppose que nous ne pouvons mesurer que les prix individuels et communautaires qui affectent ces taux de rendement :

$$r_i = R(X_{ci}, X_{li}) \quad (2)$$

Où X_{ci} représente les frais d'éducation de tous les niveaux scolaires (ainsi que les autres coûts directs) et X_{li} inclut les caractéristiques du marché de travail local.

En incorporant l'équation (2) dans l'équation (1), on obtient une forme réduite reliant la demande d'éducation aux caractéristiques de l'enfant, du ménage, du marché de travail et de l'école :

$S_i = g(Z_{ii}, Z_{hi}, Z_{ci}, X_{ci}, X_{li}, e_i)$ où e_i représente l'hétérogénéité non observée dans les facteurs affectant le nombre d'années d'études telles que les capacités innées de l'enfant, sa motivation, etc.

Le cadre conceptuel choisi ignore délibérément le fait que les familles pourraient effectuer un certain nombre de choix quant à l'éducation de leurs enfants. On peut citer par exemple le fait de choisir l'école dans laquelle l'enfant sera inscrit et/ou la date à partir de laquelle l'enfant sera scolarisé. Il est cependant très improbable que dans les zones rurales du Bangladesh, les familles aient un large choix parmi les écoles primaires. Elles sont souvent contraintes d'inscrire leurs enfants dans les écoles les plus proches pour leur épargner une trop longue distance et un trajet souvent risqué, surtout pour les filles. Le fait de ne pas prendre en compte de ces questions de choix pourrait être pertinent pour se concentrer sur l'hypothèse centrale de notre étude.

Glewwe et Jacoby (1994) rapportent, sur un échantillon de 302 lycéens au Ghana, que 66 enfants sont inscrits dans des établissements lointains et que la longue distance réduit l'attractivité de ces établissements scolaires. Dans notre échantillon, certains enfants doivent parcourir deux villages pour atteindre l'établissement secondaire le plus proche et trois villages pour atteindre le collège le plus proche. Ces cas pourraient donc nous être utiles dans la mesure où ils pourraient capter l'impact du fait d'être inscrit dans des établissements secondaires éloignés sur la décision de scolarisation primaire.

Le tableau 5.2 ci-dessous montre que certains enfants n'ont jamais été scolarisés ($t^* = 0$), d'autres abandonnent l'école avant même d'avoir achevé le cycle primaire. Les deux décisions à savoir de fréquenter ou pas l'école et d'abandonner l'établissement scolaire prématurément pourraient être affectées différemment par l'ensemble des coûts directs de scolarisation et les autres variables explicatives.

Tableau 5.2 : Distribution du niveau d'étude atteint par âge (MHSS, 1996 échantillon total)

Nombre d'années de scolarisation	Age								
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	210	223	155	98	59	18	14	10	4
1	51	137	136	125	97	62	39	37	115
2	5	22	80	102	122	98	84	54	28
3		1	22	54	116	98	108	86	64
4		1	4	15	57	66	94	98	75
5				1	10	40	46	80	89
Total	266	384	397	395	461	382	358	365	375
Actuellement scolarisés	281	406	422	425	474	403	428	419	382

Par exemple, le rendement de l'éducation pourrait avoir des effets différents sur chacune de ces deux décisions. En général, la valeur attribuée à l'éducation primaire pourrait être appréciée par la quantité de capital humain accumulée jusque là. Toutefois, elle pourrait être simplement considérée comme un « ticket de passage » aux niveaux supérieurs abstraction faite de la quantité de capital humain accumulée au niveau d'éducation primaire. Si le premier argument prévaut, alors l'éducation post primaire a peu d'utilité et n'ajoutera pas grand-chose au niveau déjà atteint dans le primaire. Par conséquent, la perspective d'entamer des études supérieures n'aura des conséquences sur les décisions de scolarisation primaire que si les rendements de la première sont supérieurs à la dernière. En effet, des développements récents (Assadullah 2005) ont montré que l'éducation primaire au Bangladesh sert de « ticket de passage » aux niveaux d'éducation supérieurs c'est-à-dire que les rendements d'éducation augmentent considérablement avec le niveau scolaire. L'éducation tertiaire est la plus rentable. L'auteur conclut qu'un taux de rendement faible de l'éducation primaire pourrait être imputée à la relative inefficacité de l'enseignement primaire au Bangladesh, qui produit donc de faibles compétences et permet l'accumulation de faibles quantités de capital humain. Les élèves continuent d'apprendre en répétant ce que leur enseigne le maître. La conséquence en est que, quatre enfants sur cinq n'atteignent pas des objectifs d'apprentissage minimaux au bout de cinq années d'écoles primaire.

Le tableau 5.3 résume les rendements d'éducation pour quelques pays d'Asie du sud dont le Bangladesh.

Tableau 5.3 : Estimation des rendements de l'éducation en Asie du sud

	Echantillon total	Garçons	Filles	Primaire	Secondaire	Tertiaire
Inde	10.6 (1995)	5.3 (1978)	3.6 (1978)	2.6	17.6	18.2
Pakistan	15.4 (1991)			8.4	13.7	31.2
Sri Lanka	7.0 (1981)	6.9 (1981)	7.9 (1981)		12.6	16.1
Bangladesh	7.1	--	--	4.1	4.0	12.8
Bangladesh, garçons	--	--	--	3.4	3.2	12.7
Bangladesh, filles	--	--	13.2	8.9	9.6	12.4

Source : Assadullah (2005), Psacharopoulos et Patrinos (2002)

3.2 Données et méthodes d'estimations

Nous utilisons l'enquête ménage « The Matlab Health and Socioeconomic Survey », conduite au Matlab, une zone rurale du Bangladesh en 1996.⁵¹ Elle fournit des informations sur 4364 ménages regroupés en 2687 *Bari* (unité sociale). Le volet communautaire recueille des informations sur les caractéristiques de tous les établissements primaires et secondaires de la région, telles que les frais d'inscription et de scolarisation des différents niveaux d'études, la qualité des établissements, ainsi que l'éducation, l'expérience et la formation des enseignants.

L'échantillon comporte 2493 enfants en âge de scolarisation primaire, dont 2250 sont actuellement scolarisés, pour lesquels nous disposons d'informations complètes.

D'après le recensement de 1991, seulement 20% des femmes savent lire et écrire. C'est surtout durant la décennie 90 que les disparités se sont creusées entre la scolarisation des filles et des garçons et notamment pour l'éducation secondaire, seulement un tiers des enfants effectivement scolarisés sont des filles. Elles sont souvent astreintes à travailler à la

⁵¹ Cette enquête est présentée de manière détaillée dans le chapitre 3.

maison ou à prendre un emploi de domestique pour aider financièrement ses parents et ses frères et sœurs.

Rappelons encore une fois que l'objectif principal de ce chapitre est d'examiner l'impact de l'ensemble des coûts directs de scolarisation qui pourraient être occasionnés durant le cursus éducatif de l'enfant, c'est-à-dire l'effet de l'ensemble des coûts de tous les niveaux scolaires auxquels pourrait appartenir l'enfant, sur l'investissement actuel en capital humain.

L'analyse précédente suggère ainsi deux relations qui captent cet effet. La première décrit le statut scolaire de l'enfant, la seconde traduit le niveau d'étude final atteint. Comme les décisions d'inscription et d'abandon de l'école peuvent être affectées différemment par les coûts de scolarisation, nous nous intéressons donc simultanément aux deux comportements, représentés chacun par une variable dichotomique à l'aide d'équations estimées avec un modèle *probit*.

$$\begin{array}{l}
 \text{Scolarisation actuelle} \\
 \text{Le fait d'avoir été scolarisé}
 \end{array}
 \left\{ \begin{array}{l}
 1 \text{ si l'enfant est actuellement scolarisé} \\
 0 \text{ sinon} \\
 \\
 1 \text{ si l'enfant a fréquenté l'école à un moment donné} \\
 0 \text{ sinon}
 \end{array} \right.$$

La discussion théorique menée précédemment suggère que les coûts présents de l'éducation primaire et les coûts futurs anticipés des niveaux d'éducation secondaires auraient un impact négatif sur la décision et le niveau actuels de scolarisation.

Dans la troisième équation, nous estimons une relation entre le niveau d'étude final atteint par l'enfant et ses déterminants. L'échantillon comprend des enfants qui ont déjà achevé leur éducation et qui se trouvent donc dans la phase postérieure à t^* . Leur niveau de scolarisation final est alors atteint. Cependant, l'échantillon comprend majoritairement des enfants qui n'ont pas encore achevé leur scolarisation ainsi que des enfants qui n'ont jamais été scolarisés ($t^* = 0$). Leur niveau final n'est pas encore observé. Par conséquent, la variable

dépendante (nombre d'années de scolarisation) est censurée. Nous utiliserons donc la méthode du *probit ordonnée censurée* suggérée par King et Lillard (1983)⁵² qui prend en considération la nature discrète et censurée de la variable dépendante.

Le modèle théorique décrit plus haut nous sert de base quant au choix des variables explicatives de contrôle.

Les caractéristiques individuelles de l'enfant et du ménage regroupent l'âge et l'âge au carré afin de contrôler pour l'éventuelle non linéarité de cette variable et capter un effet de cohorte. On inclut également dans la régression le genre, la religion, la composition de la famille et l'éducation des parents.

La structure familiale est un déterminant important des décisions de scolarisation surtout si l'enfant est issu d'une famille soumise à une contrainte de liquidité. Garg et Morduch (1998), Parish et Willis (1993) ont étudié l'impact de la répartition par sexe des enfants sur leur scolarisation. Les premiers ont montré, dans une étude sur le Ghana, que la probabilité d'entrer dans le secondaire augmente de 50% si l'on passe d'une fratrie composée uniquement de frères à une fratrie composée seulement de sœurs. Les variables considérées qui décrivent la composition du ménage sont : la proportion d'enfants de moins de cinq ans, la proportion d'enfants de 6-17 ans, la proportion d'enfants de 18-24 ans et enfin la proportion de personnes adultes dans le ménage.

L'éducation des parents est mesurée par une série de variables muettes qui décrivent le niveau le plus élevé d'éducation atteint par les parents. La catégorie « pas d'éducation » est la modalité de référence.

Les parents choisissent le niveau de consommation C , et décident du « timing optimal » pour leurs enfants, c'est-à-dire ils décident du moment auquel débutera leur scolarisation (t_0), la durée de la scolarisation ($t_1 - t_0$) et l'intensité de l'éducation S . Si les parents n'étaient soumis à aucune contrainte de crédit et pouvaient emprunter librement et gratuitement pour financer l'éducation de leurs enfants, on déduit que le problème du ménage est dans ce cas séparable. Les parents maximisent tout d'abord la richesse totale sur toute la

⁵² Cette méthode a été décrite dans l'annexe B du chapitre précédent.

durée de vie ensuite résolvent le problème de consommation. Le revenu du ménage n'aurait alors pas d'impact sur la décision d'investir ou pas dans l'éducation de leurs enfants. Les parents qui valorisent l'investissement en capital humain débuteraient leur scolarisation le plus tôt possible afin de maximiser la période de vie où les rendements de l'éducation seraient réalisés. En outre, si les parents étaient capables d'emprunter (marché de crédit parfait), la scolarisation de l'un de leurs enfants ne serait pas affectée par la présence de ses autres frères et sœurs.

S'ils sont par contre confrontés à des contraintes de crédit, le problème des parents change ainsi que leurs décisions d'investir dans le capital humain de leurs enfants. Les décisions de consommation et d'investissement ne sont plus séparables mais sont désormais prises simultanément. En plus, le revenu du ménage affecte maintenant la durée totale de scolarisation. Des niveaux faibles du revenu (et des actifs du ménage) pourraient ainsi représenter des contraintes supplémentaires à la scolarisation des enfants et pourraient ainsi renforcer l'abandon scolaire.

Les dépenses de consommation du ménage représentent une bonne approximation du revenu permanent du ménage. Nous avons pris soin de l'instrumenter afin de corriger l'éventuel biais de simultanéité puisqu'il est tout à fait raisonnable de penser que les décisions de scolarisation et d'offre de travail sont prises simultanément. En d'autres termes les enfants qui ne sont pas scolarisés (ou ceux qui le sont partiellement) pourraient contribuer⁵³ à l'accumulation du revenu de leur famille. Nous adoptons la méthodologie de Rivers et Vuong (1988) qui explique les principes d'instrumentation d'une variable continue lorsque la variable expliquée est discrète et censurée.

Le test d'exogénéité de Smith et Blundell (1986) nous renseignera finalement sur le caractère endogène de cette variable. Si le résidu d'instrumentation est significatif dans l'équation d'intérêt, nous rejetons l'exogénéité de la dépense de consommation.

⁵³ Même s'ils ne le déclarent pas explicitement dans l'enquête.

La distance, les frais d'inscription et les coûts de transport sont les principales variables qui mesurent les coûts directs de scolarisation. Nous utiliserons simultanément la distance à l'école primaire, au lycée et au collège. Malheureusement nous ne disposons d'aucune évaluation des distances à l'établissement scolaire le plus proche, ni en temps mis pour y accéder ni en distance kilométrique. Heureusement, d'après les informations fournies par les chefs des différents villages enquêtés nous pouvons construire quatre indicatrices pour chaque cycle dont la première prend la valeur de un si l'établissement primaire le plus proche (respectivement secondaire ou collège) est situé dans le village, la seconde prend la valeur de un si l'établissement primaire le plus proche (respectivement secondaire et collège) est situé dans un autre village mais dans la même communauté, la troisième est codée un si l'établissement le plus proche est situé dans une autre communauté mais dans la même *Thana*, et la dernière est codée un si l'établissement scolaire le plus proche est situé dans une division totalement différente.

Rosenzweig et Wolpin (1986) ont soulevé le problème d'endogénéité de ces variables de distances si la distribution des écoles n'est pas aléatoire. En effet, la localisation des établissements scolaires peut être corrélée avec les autres déterminants de la demande d'éducation. Par conséquent, les coefficients de ces variables de coûts pourraient être biaisés. Dans le contexte du Bangladesh, on pourrait supposer, sans risque d'erreur, qu'étant donné que la politique gouvernementale de localisation des établissements primaires est de construire une école dans chaque village, la localisation de ces établissements est exogène par rapport aux ménages. Nous avons décidé d'instrumenter uniquement les variables distances au lycée et au collège, qui sont les plus à même d'être endogènes dans la mesure où ces établissements sont souvent construits dans les villages « les plus importants » ou les cités rurales les plus larges. Nous avons recours à des variables régionales spécifiques qui peuvent être corrélées avec la distance mais non corrélées avec la demande d'éducation. Nous utiliserons donc les deux variables suivantes : la distance la plus courte pour accéder à une cabine téléphonique et à un bureau de poste.

Comme les coûts de transport dépendent de la disponibilité des services publics dans les villages, nous utilisons également une variable dichotomique qui prend la valeur de un s'il existe un quelconque moyen de transport dans le village, et de 0 autrement. Le prix d'un aller retour en bus rend compte du coût des transports.

Les frais d'inscriptions sont très faibles au Bangladesh pour le cycle primaire. Ils sont de l'ordre de 17 takas, soit 0.212 Euros. Cependant, le montant correspondant à une scolarisation secondaire et tertiaire augmente dramatiquement et passe à 315 takas, soit 4 Euros. Si les ménages font face à des contraintes de liquidité et ont plus d'un enfant à scolariser, alors ces frais pourraient dissuader leur inscription et/ou encourager les parents à retirer leurs enfants avant même d'achever le cycle primaire, augmentant ainsi le pourcentage d'enfants qui abandonnent l'éducation primaire. Nous considérons donc les deux variables comme mesures des coûts de scolarisation.

Comme on l'a déjà précisé plus haut, on ne peut observer que le salaire de quelques travailleurs indépendants ou salariés, les autres sont pour la plupart des agriculteurs qui travaillent pour leur propre compte rendant ainsi l'estimation des rendements d'éducation impossible. Cependant les rendements d'éducation en milieu rural sont en général fonction d'un ensemble d'intrants directement observables qui sont complémentaires ou substituables au capital humain telles que les machines ou les engrais chimiques. Les variations dans la disponibilité et l'utilisation de ces inputs à travers tous les villages pourraient expliquer les variations régionales des rendements du capital humain. Nous incluons ainsi les deux variables muettes suivantes : la première est codée un s'il existe un service d'extension agricole dans le village et la seconde est codée un s'il existe un système d'irrigation moderne dans le village.

Le salaire moyen journalier d'un enfant de moins de 15 ans dans le village est également introduit afin de capter le coût de scolarisation ou le coût d'opportunité qui est le salaire non perçu pour les heures où l'enfant va l'école.

La sensibilité des ménages aux variations des coûts de scolarisation est conditionnée par leur perception de la qualité des établissements scolaires. Nous incluons par conséquent les variables suivantes par grappe : l'expérience, la formation et l'éducation moyenne des enseignants du primaire (secondaire), la proportion d'établissements primaires (secondaires) de simples constructions et sujettes au fuites permanentes d'eau, la proportion d'établissements primaires (secondaires) pourvus d'électricité et enfin la proportion d'écoles (établissements secondaires) qui pratiquent des politiques sélectives d'admission.

Les tableaux 5.4 et 5.5 de l'annexe A, fournissent respectivement les statistiques descriptives de l'échantillon et le résultat de la première étape d'instrumentation.

3.2 Résultats et discussions

Les résultats de l'estimation des modèles *probit* (la probabilité d'avoir déjà été scolarisé et la probabilité de poursuivre ses études) ainsi que le modèle *probit ordonné censuré* sont reportés dans le tableau 5.6 ci-dessous.

Tableau 5.6 : Déterminants de la scolarisation

Variables	Probabilité d'avoir déjà été scolarisé		Probabilité de poursuivre ses études		Niveau d'étude atteint	
	Coeff.	z- stat.	Coeff.	z- stat.	Coeff.	z- stat
Age	1.77***	9.66	1.58***	5.13	1.22***	11.61
Age au carré	-0.07***	-8.04	-0.07***	-5.47	-0.03***	-6.81
Sexe	-0.09	-1.32	-0.27***	-2.70	-0.02	-0.45
Enfants moins cinq ans	-0.11**	-2.06	-0.10	-1.41	0.03	0.83
Personnes âgées	0.07	0.71	0.09	0.67	-0.07***	-6.09
Enfants 6-17 ans	-0.05	-1.28	-0.024	-0.45	-0.07***	-3.02
Enfants 18-24 ans	-0.03	-0.63	0.013	0.22	-0.013*	-1.81
Religion	0.11	0.81	-0.19	-1.20	0.28***	2.80
Dépenses de consommation	1.02***	5.31	0.52*	1.74	1.14***	7.91
Résidu dépenses de consommation					-0.80***	-5.29
Terre	-0.05	-0.59	-0.85	-0.68	0.04**	2.55
Education père primaire	0.20**	2.39	0.11	0.93	0.22***	3.83
Education père secondaire	0.10	0.81	0.056	0.33	0.25***	3.26
Education mère primaire	0.19**	2.27	0.25**	2.08	0.34***	5.85
Education mère secondaire	0.35***	3.2	0.30*	1.77	0.57***	8.46
Distance primaire 2	-0.19*	-1.68	-0.17	-1.53	-0.06	-0.86
Distance primaire 3	-0.21**	-2.22	-0.10	-0.81	-0.15***	-6.41
Distance secondaire 2	-0.25*	-1.9	-0.27**	-2.11	-0.12***	-3.81
Distance secondaire 3	-0.27**	-2.21	-0.34**	-2.12	-0.16***	-5.74
Distance secondaire 4	-0.31**	-2.50	-0.36**	-2.23	-0.35***	-16.66
Distance collège 2	-0.26**	-2.22	-0.29***	-3.80	-0.16***	-12.53
Distance collège 3	-0.25**	-2.39	-0.33***	-4.62	-0.19***	-9.96
Distance collège 4	-0.15**	-2.26	-0.41***	-5.86	-0.42***	-27.92
Distance collège 5	-0.17***	-2.90	-0.46***	-8.39	-0.10***	-6.13
Irrigation	-0.12	-0.46	0.09	0.23	-0.04	-0.28
Salaire enfant*10 ⁻⁴	1.73*	1.64	-2.4	-1.38	-0.38**	-2.05
Usine	-0.33***	-3.18	-0.26***	-2.99	-0.14*	-1.89
Service extension	0.17	0.34	0.04	0.63	-0.00	-0.24
Transport public	0.07	0.81	0.025***	2.30	0.21***	3.46
Coût de transport*10 ⁻³	-4.9***	-2.72	-3.94**	-2.26	-1.95*	-1.72
Frais primaire *10 ⁻²	-0.21	-0.73	-0.12	-0.29	0.04	0.22

Variables	Coeff.	z- stat.	Coeff.	z- stat.	Coeff.	z- stat
Frais secondaire*10 ²	-0.22	-0.67	-0.81***	-3.10	-0.07***	-10.71
Admission primaire	-0.05***	-3.00	-0.05	-1.4	-0.023*	-1.83
Admission secondaire	---	---	-0.25***	-2.6	-0.54**	-2.47
Education enseignant	0.14	0.77	0.23	0.96	0.086	0.65
Expérience enseignant	0.01	1.24	0.0064*	1.91	0.073	0.94
Stage enseignant	0.08	0.56	0.16	0.97	0.01**	2.51
Livre* 10 ⁻²	-0.13	-1.39	-0.22	-1.55	0.07	-1.09
Electricité sanitaires	-3.64*	-1.68	-5.30*	-1.77	-2.94**	-2.00
Fuite d'eau primaire * 10 ⁻³	0.17	0.98	0.36	1.48	0.051	0.41
Constante	-0.66***	-4.26	-0.45***	-3.92	0.76***	-3.87
Log vraisemblance	-17.96***	-5.86	-12.16	-2.65		
N	-2324.46		-1760.80		-3174.00	
Significativité jointe des variables qualité écoles $\chi^2(14)$	2458		2250		2493	
Test Smith & Blundell : $\chi^2(1)$	354.58***		385.02***		16.86***	
P- value	11.62***		12.55***		16.06***	
μ_1	0.000		0.000		0.000	
μ_2					14.89	
μ_3					18.09	
μ_4					19.15	
μ_5					19.98	
μ_6					20.79	
μ_7					21.65	
					22.73	

Notes : Les alternatives distance primaire 1, distance secondaire 1, distance collège 1, pas d'éducation mère et pas d'éducation père sont les modalités de référence.

Les écarts types ont été corrigé pour l'hétéroscédasticité

Seuils de significativité : * 10%, ** 5% et *** 1%

Pour chacun des deux modèles, le test de Smith et Blundell ne rejette pas le caractère endogène de la dépense de consommation. La régression de la première étape est donnée en annexe A dans le tableau 5.5.

Nous allons discuter tout d'abord les résultats concernant l'hypothèse centrale de ce chapitre à savoir que les coûts de scolarisation post primaires influencent les comportements de scolarisation dans le primaire. Les modèles *probit* et *probit ordonné censuré* fournissent des résultats conformes aux prédictions du modèle théorique, qui suggèrent que l'accès limité aux établissements secondaires et supérieurs exerce un impact négatif et conséquent sur la scolarisation primaire et le niveau d'étude final atteint. Par exemple, l'effet d'une variation d'un écart type dans la distance au lycée (distance secondaire 4) sur la probabilité d'avoir déjà été scolarisé est deux fois plus importante que l'effet d'une variation identique dans la distance à l'école (distance primaire 3). En terme d'élasticités, l'élasticité de la probabilité d'avoir déjà été scolarisé par rapport à la distance au lycée (distance secondaire 3) est de 0.51 contre 0.26 pour la distance à l'école (distance primaire 3).

Le tableau précédent montre également un résultat intéressant : les variables distances à l'école primaire sont sans effet sur la décision de poursuivre ses études et sur le niveau d'étude optimal atteint, mais exercent un impact négatif et statistiquement significatif sur la première décision d'intégrer ou pas l'école.

Le tableau 5.7 résume les estimations des indicatrices de distance lorsqu'on contrôle pour les variables de qualité des établissements secondaires.

La prise en compte de ces variables modifie quelque peu les coefficients estimés, et notamment pour les distances aux établissements primaires et secondaires, mais n'altèrent pas leur significativité. En effet, si la qualité de l'éducation primaire dans un village ou une communauté donné, est corrélée avec la distance d'accès à l'établissement secondaire le plus proche, alors les indicatrices de distance pourraient capter partiellement cet effet. Les coefficients des variables « *distance primaire* » reportés sur le tableau sont plus larges. L'amplitude de celles relatives à la distance aux établissements secondaires est de même plus importante. Cependant, pour notre étude, l'hypothèse soulignant l'importance de l'effet des variables d'accès est robuste à la prise en compte des variables de contrôle pour la qualité des établissements. Ce résultat renforce la conclusion que ces variables de distance reflètent des

effets nets des divers coûts de scolarisation sur tout l'horizon temporel de l'investissement humain.

Tableau 5.7 : Résultats des indicatrices avec et sans les variables qualités du secondaire

Variables	Probabilité d'avoir déjà été scolarisé	Probabilité de poursuivre ses études	Niveau d'étude atteint
les variables de qualité des écoles primaires			
Distance primaire 2	-0.19 (-1.68)*	-0.17 (-1.53)	-0.06 (-0.86)
Distance primaire 3	-0.21 (-2.22) **	-0.10 (-0.81)	-0.15*** (-6.41)
Distance secondaire 2	-0.25 (-1.9) *	-0.27** (-2.11)	-0.12*** (-3.81)
Distance secondaire 3	-0.27 (-2.21) **	-0.34** (-2.12)	-0.16*** (-5.74)
Distance secondaire 4	-0.31 (-2.5) **	-0.36** (-2.23)	-0.35*** (-16.66)
Distance collège 2	-0.26 (-2.22) **	-0.29*** (-3.8)	-0.16*** (-12.53)
Distance collège 3	-0.25 (-2.39) **	-0.33*** (-4.62)	-0.19*** (-9.96)
Distance collège 4	-0.15 (-2.26) **	-0.41*** (-5.86)	-0.42*** (-27.92)
Distance collège 5	-0.17 (-2.9) ***	-0.46*** (-8.39)	-0.10*** (-6.13)
Les variables de qualités primaires et secondaires			
Distance primaire 2	-0.250 (-2.48) **	-0.05 (-0.40)	0.05 (0.82)
Distance primaire 3	-0.266 (-2.32) **	-0.231* (-1.89)	-0.14 *** (-6.01)
Distance secondaire 2	-0.209 (-1.89)*	-0.16** (-1.99)	-0.16* (-1.81)
Distance secondaire 3	-0.330 (-2.32) **	-0.300* (-1.74)	-0.16*** (-2.77)
Distance secondaire 4	-0.611 (-1.66)*	-0.73* (-1.72)	-0.27*** (-12.67)
Distance collège 2	-0.23 (-1.78)*	-0.24 *(-1.93)	-0.17 *** (-13.55)
Distance collège 3	-0.197 (-1.89)*	-0.162* (-1.83)	-0.14*** (-7.09)
Distance collège 4	-0.169 (-2.3) **	-0.106*** (-4.01)	-0.38 *** (-23.94)
Distance collège 5	-0.168 (-2.63) **	-0.116*** (-3.97)	-0.23*** (-3.90)
Electricité secondaire	1.99 *** (-4.53)	0.98 * (1.88)	0.56*** (7.44)
Fuite classe secondaire	-6.57 ** (-2.26)	6.06* (1.70)	-4.78** (-2.19)
Education enseignant secondaire	0.038 (1.24)	0.03 (0.79)	0.019 (0.82)
Stage enseignant secondaire	0.055 (0.63)	0.46 (1.52)	0.21*** (3.53)
Expérience enseignant secondaire	0.026 (1.12)	0.014 (0.35)	0.007 (0.21)

*, **, et *** indiquent que les coefficients sont significativement différents de zéro à 10%, 5% et 1%.

Par ailleurs, les variables qui rendent compte des variations interrégionales dans les rendements du capital humain n'ont pas d'impact sur la scolarisation des enfants. Seuls le salaire moyen de l'enfant et la présence d'usine dans le village comptent dans les décisions d'intégrer l'école, de poursuivre ses études et d'atteindre le niveau de scolarisation le plus élevé. L'effet de la première variable est d'encourager uniquement la probabilité de scolarisation, quant à la seconde, elle désincite fortement et significativement les deux comportements : la décision initiale de scolarisation et la probabilité de continuer ses études. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les salaires agricoles sont plus faibles que les salaires industriels offerts par les manufactures et deviennent ainsi plus attrayantes aux yeux des villageois.

Comme nous l'avons précédemment mentionné, nous ne disposons pas d'informations relatives à la distance minimale d'accès aux établissements scolaires, ni même en temps. Par contre nous disposons de l'évaluation en minutes de la distance d'accès à ces établissements pour tous les enfants qui sont actuellement scolarisés. Nous avons donc construit à partir de ces informations, trois variables : *distance primaire*, *distance secondaire* et *distance collègue* comme étant la moyenne du temps en minute par grappe. Les résultats sont reportés ci-dessous (tableau 5.8) et concordent avec les précédents : elles sont toutes négatives et statistiquement différentes de zéro.

Il est également pertinent de noter que si les ménages anticipent les coûts futurs de scolarisation post primaire et pondèrent l'effet des contraintes de l'offre sur la probabilité d'atteindre le niveau d'étude final, alors les estimations devraient révéler que ce comportement d'escompte n'est pas statique mais répond aux variations de ces contraintes. Par exemple, on s'attend à ce que l'impact de la distance à l'établissement secondaire soit plus important pour les enfants qui sont sur le point d'achever leur éducation primaire. Nous reprenons donc nos estimations en considérant l'échantillon d'enfants âgés de 9-13 ans.

Tableau 5.8 : Résultats avec et sans les variables qualités du secondaire

Variables	Probabilité d'avoir déjà été scolarisé	Probabilité de poursuivre ses études	Niveau d'étude atteint
<i>Sans les variables de qualité du primaire</i>			
Distance primaire	-0.23 ** (2.23)	0.12 (1.62)	0.072 (1.10)
Distance secondaire	-0.36 *** (3.20)	-0.53*** (3.62)	-0.1 *** (-8.70)
Distance collègue	-0.21* (1.75)	-0.14 * (-1.73)	-0.21 *** (8.46)
<i>Avec les variables de qualité du secondaire</i>			
Distance primaire	-0.27 *** (-2.99)	-0.29 (-3.57)***	-0.07 (-1.20)
Distance secondaire	-0.29 *** (-3.43)	-0.33 ** (-2.33)	-0.13 *** (7.20)
Distance collègue	-0.18* (-1.82)	-0.15 (1.89)*	-0.31 *** (-17.65)

*, **, et *** indiquent significativement différent de zéro à 10%, 5% et 1%.

Le tableau 5.9 indique que le coefficient de la variable distance secondaire est toujours négatif et significatif et, est surtout trois fois plus important que celui estimé sur l'échantillon total d'enfants en âge de scolarisation primaire. Cette différence entre les coefficients suggère que l'impact de la contrainte de l'offre sur les comportements des parents est d'autant plus important que les enfants s'approchent de cette contrainte. Une alternative à la restriction de l'échantillon est d'interagir la variable *distance secondaire* avec l'âge. Son coefficient estimé, en retenant les variables qualité des établissements primaires, est de -0.13 (-3.88)⁵⁴, confirmant ainsi le résultat obtenu en stratifiant l'échantillon par l'âge.

⁵⁴ Le coefficient entre parenthèses dénote la statistique z.

Tableau 5.9 : Impact de la distance : Echantillon d'enfants 9-13 ans

Variables	Probabilité de poursuivre ses études	Niveau d'étude final atteint
<i>Seuls les variables qualité du primaire</i>		
Distance primaire	0.093 (0.21)	-0.046 (-2.48) **
Distance secondaire	-1.166 (-4.53) ***	-0.71 (-7.76) ***
Distance collègue	-0.813 (-2.73) ***	-0.32 (-4.39) ***

*, **, et *** indiquent significativement différent de zéro à 10%, 5% et 1%.

Parallèlement à ces résultats, le tableau 5.6 indique également que les autres variables de coûts – coûts de transport et frais secondaires- ont également une influence négative sur la scolarisation primaire des enfants. La première intervient dans les deux décisions- la première inscription et la poursuite des études-, la seconde décourage les parents à continuer à investir dans l'éducation primaire de leurs enfants. La disponibilité des services publics dans le village facilite l'accès aux établissements les plus éloignés et accroît la probabilité de poursuivre ses études.

Les variables de contrôle sur la qualité des écoles – électrification et fuite d'eau- sont des facteurs explicatifs des faibles taux de scolarisation primaire. Les enfants désertent les écoles dont les classes sont délabrées et où l'électrification est absente. La qualité médiocre des établissements scolaires décourage fortement les parents à investir dans l'éducation de leurs enfants. En effet, l'enquête ménage MHSS révèle que seulement deux écoles sur les quatre vingt enquêtées sont pourvues d'électricité.

Le comportement de la variable âge est typique des pays en voie de développement où l'on observe une hausse de la scolarisation à mesure que l'enfant grandit. La forte significativité du carré de l'âge reflète l'impact non linéaire de cette variable et indique ainsi que l'accroissement de la scolarisation qui lui est afférente décroît à partir d'un certain seuil. (Maitra 2001, Lavy 1996). Le fait d'être une femme n'a aucun impact sur leur première inscription, il n'y a donc pas de disparités fondées sur le genre. Au contraire, les résultats montrent que les filles poursuivent leurs études plus longtemps. Ce résultat est très intéressant puisque la plupart des études portant sur l'Asie du sud concluent en faveur d'une discrimination à l'encontre des filles. Au Bangladesh, les filles ont été particulièrement

ciblées par des programmes spécifiques lancés par le gouvernement et qui visent à accroître leur participation scolaire. Les filles des familles pauvres sélectionnées reçoivent des rations alimentaires mensuelles aussi longtemps qu'elles sont scolarisées. Tel est le cas, par exemple du programme « Food for Education » (FFE). En 1995-1996, 2.2 % des enfants ont participé à ce programme. Même si le revenu issu du FFE est en général relativement bas comparé au taux de salaire du marché aussi bien pour les garçons que pour les filles, ces revenus sont en réalité plus bas chez les premiers. Ce qui implique que le coût d'opportunité lié à l'absence de l'école est plus important pour les filles que pour les garçons.

Nous avons déjà discuté plus haut de l'éventuelle endogénéité des variables de la distance et notamment celles relatives à la distance aux établissements secondaire et aux collèges. Nous avons donc instrumenté ces deux variables en utilisant des caractéristiques spécifiques de cette communauté qui pourraient affecter la localisation des établissements scolaires et seraient indépendantes de la demande d'éducation. Nous utilisons ainsi les deux variables suivantes : les distances à une cabine téléphonique et à la poste, et nous remplaçons les variables endogènes par les valeurs instrumentées. Les variables instrumentales expliquent respectivement 69% et 54% de la variance des distances aux établissements secondaires et aux collèges. La valeur de la statistique F est respectivement de 73.44 et 212.98. Les instruments semblent appropriés. Les coefficients des variables de distance obtenues ne varient substantiellement pas pour les deux premiers modèles. Ceux du 3^{ème} modèle doublent. Nous les reportons dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5.10 : Impacts des variables distances instrumentées sur la scolarisation

	Probabilité d'avoir déjà été scolarisé	Probabilité de poursuivre ses études	Niveau d'étude final atteint
Distance primaire	-0.39 *** (-3.11)	0.09 (0.81)	-0.06 (-1.10)
Distance secondaire	-0.28*** (-2.95)	-0.44 *** (-3.12)	-0.256 *** (-10.8)
Distance collège	-0.23* (-1.90)	-0.19* (1.79)	-0.85 *** (-25.78)

*, **, et *** indiquent significativement différent de zéro à 10%, 5% et 1%.

On pourrait également évoquer la possibilité que les ménages migrent à la recherche de meilleurs services d'éducation et de coûts de scolarisation plus faibles. La migration est ainsi perçue comme un choix endogène en réponse aux services d'éducation. Nous avons

donc besoin d'informations très détaillées concernant l'histoire de migration de chaque ménage afin de comprendre leurs choix. L'enquête ménage MHSS, 1996 contient un volet migration qui fournit quelques informations concernant leurs déplacements. 48% déclarent ne pas avoir été nés à leurs emplacements actuels. Les raisons de leurs migrations sont les suivantes (temporaires ou définitives jusqu'à la date de l'enquête) : 10% évoquent des raisons économiques (recherche d'emploi), 1.5% ont migré à la recherche de meilleurs services d'éducation, 58% pour des regroupements familiaux, 1.4% pour des raisons politiques, 11% pour fuir les catastrophes naturelles (phénomènes d'érosions), 11% à la recherche de nouvelles terres pour construire une maison, et les autres pour diverses autres raisons dont les conflits avec la famille. Ces statistiques jettent le trouble sur la proposition que la migration des ménages au Bangladesh puisse être liée à la localisation des services sociaux.

Enfin, notons que parmi les variables de contrôle retenues, l'éducation parentale joue également un rôle important dans la scolarisation des enfants. Dans toutes nos estimations c'est l'effet de l'éducation secondaire de la mère qui est la plus prépondérante (Lavy 1996).

Conclusion

Le débat concernant l'allocation des ressources entre les divers secteurs sociaux dans les pays en voie de développement, qui sont généralement soumis à de sérieuses contraintes de budget, a motivé l'examen attentif de la distribution des dépenses budgétaires entre les divers secteurs économiques. Par exemple, dans le secteur éducatif, plusieurs travaux, notamment ceux de la Banque mondiale (Schwartz et Stevenson 1990) ont fortement recommandé d'accroître les ressources d'éducation destinées à l'éducation primaire au détriment de l'éducation secondaire et tertiaire (redistribution, subventions, etc.). Au Bangladesh, le rapport final sur le secteur éducatif (2002) montre que 64,18% des dépenses d'éducation sont allouées à l'éducation primaire contre 24,24% seulement pour l'éducation secondaire. Quant à la part du budget destinée à financer l'éducation tertiaire, elle n'est que de 4,26%. Ces mesures distributives, lorsqu'elles sont adoptées, sont susceptibles d'augmenter les coûts directs et indirects de l'éducation post primaires.

En outre, l'analyse de l'inefficience de la distribution des ressources entre les secteurs éducatifs est renforcée par les différentiels de rendement des différents niveaux d'éducation. Les estimations de Psacharopoulos et Patrinos (2002) suggèrent que le rendement de l'éducation primaire est plus élevé par rapport aux autres niveaux scolaires. Autrement dit, le rendement de l'éducation décroît en fonction du nombre d'années de scolarisation.

Toutefois, le résultat empirique fondamental auquel nous sommes parvenus dans ce chapitre suggère que l'hypothèse de coûts constants le long du cycle de scolarisation n'est pas tenable, et que les contraintes de l'offre des éducation secondaire et tertiaire sont au moins aussi importantes que celles qui pèsent sur l'éducation primaire, pour réduire les taux de scolarisation et encourager l'abandon scolaire. Nos résultats démontrent clairement, que dans le cas du Bangladesh (du moins en zone rurale), l'élargissement et l'amélioration des conditions d'accès et de la qualité de l'instruction secondaire permettent de rehausser la participation scolaire ainsi que le niveau final d'étude atteint des enfants en âge de scolarisation primaire. Cet impact substantiel et fortement significatif devrait constituer un argument en faveur de la réorientation de la réflexion autour de l'allocation intra sectorielle des ressources et la gestion des frais de scolarisation secondaire.

Cette conclusion est davantage renforcée par les estimations des ratios d'élasticités. A titre d'exemple, l'élasticité de la probabilité de n'avoir jamais été scolarisé par rapport à la

distance à l'école primaire rapporté à la même élasticité par rapport à la distance à l'établissement secondaire est égale à 3.77 en utilisant les variables prédites⁵⁵ et est égale à 2.66 lorsqu'on inclut les variables de qualité des établissements secondaires. L'amplitude de ces ratios suggère que la hausse des coûts de scolarisation post primaires est susceptible de contrebalancer les éventuels gains, en termes de croissance des taux de scolarisation, générés par la baisse des coûts de scolarisation primaire.

Annexe B : Tableaux statistiques

⁵⁵ Ce ratio équivaut à 2.61 si on utilise la régression non instrumentée des variables distances du tableau 5.7.

Tableau 5.4: Statistiques descriptives : Echantillon MHSS, 1996

Variables et description	Moyenne	Ecart-type
Variable dépendante Scolactuelle : indicatrice=1 si l'enfant est actuellement scolarisé	0.949	0.218
Variable dépendante : indicatrice =1 si l'enfant a été inscrit	0.790	0.407
Variable dépendante : Niveau d'étude atteint en années	1.992	1.550
Age (ans)	10.638	2.519
Age au carré	119.528	53.623
Sexe : indicatrice =1 si garçon	0.512	0.499
Enfants 6-17 : nombre d'enfants âgés de 6 à 17 ans dans le ménage	2.649	1.061
Enfants 18-24 : nombre d'enfants âgés de 18 à 24 ans dans le ménage	0.558	0.830
Religion : indicatrice =1 si la religion est l'islam	1.082	0.274
Terre : indicatrice =1 si le ménage possède de la terre	0.656	0.475
Dépenses de consommation : Logarithme de la dépense de consommation (takas)	9.021	0.556
Pas d'éducation père : indicatrice =1 si le niveau d'éducation du père est nul	0.487	0.499
Education père primaire : indicatrice =1 si le niveau d'éducation le plus élevé du père est le primaire	0.277	0.447
Education père secondaire : indicatrice =1 si le niveau d'étude le plus élevé du père est le secondaire	0.235	0.424
Pas d'éducation mère : indicatrice =1 si le niveau d'éducation de la mère est nul	0.512	0.499
Education mère primaire : indicatrice =1 si le niveau d'éducation le plus élevé de la mère est le primaire	0.296	0.456
Education mère secondaire : indicatrice =1 si le niveau d'étude le plus élevé de la mère est le secondaire	0.190	0.392
Usine : indicatrice =1 s'il existe des manufactures dans le village	0.963	0.187
Service extension : indicatrice=1 s'il existe des services d'extension dans le village	2.585	0.810
Irrigation : proportion de ménages qui possèdent un système d'irrigation moderne dans le village	0.954	0.208
Salaire : salaire moyen dans le village (takas)	860.906	395.727
Distance primaire 1 : indicatrice=1 si l'école la plus proche existe dans le village	0.784	0.411
Distance primaire 2 : indicatrice =1 si l'école la plus proche existe dans la même union mais pas dans le même village	0.212	0.409
Distance primaire 3 : indicatrice =1 si l'école la plus proche existe dans la même Thana et pas dans la même union	0.002	0.053
Distance secondaire 1 : indicatrice=1 si l'établissement secondaire le plus proche existe dans le village		
Distance secondaire 2 : indicatrice=1 si l'établissement secondaire le plus proche existe dans la même union mais pas dans le même village	0.495	0.500
Distance secondaire 3 : indicatrice =1 si l'établissement secondaire le plus proche existe dans la même Thana mais pas dans la même union	0.147	0.354
Distance secondaire 4 : indicatrice =1 si l'établissement secondaire le plus proche existe dans le même district et pas la même Thana	0.0117	0.107
Distance collège 1 : indicatrice=1 si le collège le plus proche existe dans le village		
Distance collège 2 : indicatrice=1 si le collège le plus proche existe dans la même union mais pas dans le même village	0.084	0.278
Distance collège 3 : indicatrice =1 si le collège le plus proche existe dans la même Thana mais pas dans la même union	0.806	0.395
Distance collège 4 : indicatrice =1 si le collège le plus proche existe dans le même district et pas la même Thana	0.028	0.166
Distance collège 5 : indicatrice = 1 si le collège le plus proche existe dans un autre district	0.040	0.196
Education primaire : nombre d'années moyennes d'éducation des enseignants primaires dans la communauté	11.729	0.239
Stage enseignant : nombre d'années moyennes de stages des enseignants du primaire dans la communauté	0.920	0.368
Expérience enseignant : nombre d'années moyennes d'expériences des enseignants du primaire dans la communauté	16.032	4.495

Chapitre 5 : Les déterminants de l'investissement en capital humain

Variabes et description	Moyenne	Ecart-type
Frais primaire : frais de scolarisations (inscriptions et tuteurs) du primaires en takas	17.207	17.491
Admission primaire : proportions d'écoles dans la communauté qui pratiquent des politiques sélectives d'admission	91.991	6.220
Fuite d'eau primaire : proportion d'écoles dans la communauté ayant des problèmes de fuite d'eau	0.570	0.274
Fuite d'eau secondaire : proportion d'établissements secondaires dans la communauté ayant des problèmes de fuite d'eau	0.069	0.0231
Electricité secondaire : proportion d'établissements secondaires électrifiés dans la communauté	0.045	0.117
Livre : coût moyen des livres dans les écoles de la communauté	14.943	41.634
Sanitaires : proportions d'écoles primaires dans la communauté pourvus de sanitaires	0.709	0.233
Electricité primaire : proportion d'écoles primaires électrifiées dans la communauté	0.028	0.021
Expérience secondaire : expérience moyenne des enseignants du secondaire dans la communauté en années	6.024	8.134
Stage secondaire : nombre moyen d'années de stages des enseignants du secondaire dans la communauté	0.331	0.597
Education enseignant secondaire : nombre moyen d'années d'éducation dans enseignants du secondaire dans la communauté	4.694	5.721
Admission secondaire : proportion d'établissements secondaires dans la communauté qui pratiquent des politiques sélectives d'admission	0.304	0.150
Frais secondaires : frais de scolarisations du secondaire (inscription et tuteurs) en takas	306.352	15.901
Transport public : indicatrice=1 si l'existe un moyen de transport public dans le village	0.690	0.462
coût transport : prix d'un aller-retour en bus en takas	38.173	24.280
Distance primaire : moyenne de la distance à l'école en minutes par grappe	15.266	14.185
Distance secondaire : moyenne de la distance au lycée en minutes par grappe	24.062	19.330
Distance collège : moyenne de la distance au collège en minutes par grappe	51.815	12.175
Variabes d'instrumentation		
Occp1 : indicatrice =1 si le chef de ménage travaille dans l'agriculture	0.084	0.278
Occp2 : indicatrice =1 si le chef de ménage travaille dans l'agriculture sous contrat	0.091	0.418
Occp3 : indicatrice =1 si le chef de ménage est manouvrier	0.0444	0.206
Occp4 : indicatrice =1 si le chef de ménage possède son propre commerce	0.098	0.2981
Occp5 : indicatrice =1 si le chef de ménage est poissonnier à son propre compte	0.0163	0.126
Occp6 : indicatrice =1 si le chef de ménage est chauffeur	0.023	0.152
Occp7 : indicatrice =1 si le chef de ménage est poissonnier	0.025	0.157
Occp8 : indicatrice =1 si le chef de ménage est batelier	0.025	0.156
Occp9 : indicatrice =1 si le chef de ménage est à la retraite	0.011	0.104
occ10 : indicatrice =1 si le chef de ménage est éleveur de canards	0.045	0.208
Déchet : indicatrice=1 si la maison est entouré de saletés	0.416	0.542
Acquisition : indicatrice=1 si le ménage possède la maison	0.934	0.248
Sol : indicatrice=1 si le sol de la pièce principal est de terre	0.965	0.181
Mur : indicatrice=1 si le mur de la pièce principale est en étain	0.451	0.497
Toit : indicatrice=1 si le toit de la maison est en étain	0.960	0.195
Eau ustensile : indicatrice=1 si la source de lavage des ustensiles de cuisine est l'étang	0.619	0.485
Sanitaires homme : indicatrice=1 si les sanitaires des hommes sont des latrines non couvertes	0.072	0.258
Sanitaires enfants : indicatrice=1 si les sanitaires des enfants sont des latrines non couvertes	0.289	0.453
Sanitaires femmes : indicatrice=1 si les sanitaires des femmes sont des latrines non couvertes	0.070	0.255

Tableau 5.5: Régressions d'instrumentation de la dépense de consommation/tête

Variables	(1)		(2)		(3)	
Déchet	-0.085***	-2.90	-0.072*	-1.82	-0.076**	-2.08
Acquisition	0.065	1.53	0.081*	1.83	0.078*	1.77
Sol	-0.374***	-4.77	-0.390***	-5.34	-0.386***	-5.29
Mur	0.187***	7.54	0.193***	7.75	0.189***	7.64
Toit	0.075	1.54	0.047	0.88	0.042	0.80
Eau ustensiles	-0.116***	-4.72	-0.107***	-4.27	-0.117***	-4.73
Sanitaires homme	0.144	0.89	0.058	0.3	0.057	0.29
Sanitaires enfants	-0.032	-1.31	-0.038	-1.49	-0.042*	-1.72
Sanitaires enfants	-0.096	-0.58	-0.031	-0.16	-0.022	-0.11
Occp10	-0.244***	-4.57	-0.280***	-5.19	-0.270***	-5.09
Occp9	0.382***	3.90	0.226**	1.97	0.235**	2.11
Occp8	-0.059	-0.87	-0.070	-1.02	-0.076	-1.11
Occp7	-0.132*	-1.96	-0.143**	-2.07	-0.130**	-2.01
Occp6	-0.054	-0.93	-0.087	-1.41	-0.072	-1.23
Occp5	0.148*	1.68	0.144*	1.79	0.168**	1.99
Occp4	0.130***	3.40	0.156***		0.144***	3.84
Occp3	-0.148***	-3.26	-0.165***	-3.53	-0.170***	-3.58
Occp2	-0.032	-1.27	-0.031	-1.28	-0.035	-1.43
Occp1	-0.198***	-5.41	-0.168***	-4.66	-0.187***	-5.22
Age * 10 ⁻³	0.100	0.00	5.435	0.13	-1.596	-0.05
Age au carré * 10 ⁻⁴	-0.152	-0.01	-1.730	-0.09	1.253	0.09
Sexe	0.014	0.76	0.011	0.6	0.012	0.68
Enfants moins cinq ans	-0.078***	-4.85	-0.068***	-4.21	-0.070***	-4.37
Personnes âgées	0.145***	5.44	-0.142***	-5.54	0.152***	5.95
Enfants 6-17 ans	-0.07***	-6.18	-0.065***	-5.96	-0.071***	-6.59
Enfants 18-24 ans	0.020	1.40	0.018	1.33	0.016	1.17
Religion	-0.068	-1.48	-0.045	-1.04	-0.057	-1.36
Terre	0.125***	4.62	0.123***	4.56	0.117***	4.45
Education père primaire	0.039	1.40	0.0430	1.56	0.047*	1.72
Education père secondaire	0.240***	7.24	0.235***	7.14	0.235***	7.23
Education mère primaire	-0.008	-0.32	-0.0130	-0.50	-0.012	-0.49
Education mère secondaire	-0.018	-0.50	0.009	0.26	-0.005	-0.14
Distance primaire 2	-0.033	-1.02	-0.028	-0.89	-0.029	-0.94
Distance primaire 3	-0.260	-1.47			-0.228	-1.36
Distance secondaire 2	-0.038	-1.27	-0.032	-1.00	-0.031	-1.04
Distance secondaire 3	0.013	0.33	-0.018	-0.45	-0.0055	-0.14
Distance secondaire 4	-0.237**	-2.21	-0.226**	-2.32	-0.242**	-2.49
Distance collège 2	0.114	1.25	0.082	0.93	0.107	1.21
Distance collège 3	-0.072	-0.93	-0.063	-0.85	-0.064	-0.86
Distance collège 4	-0.015	-0.14	-0.032	-0.33	-0.009	-0.09
Distance collège 5	-0.030	-0.31	-0.0161	-0.17	-0.027	-0.29
Irrigation	-0.067	-0.87	-0.073	-0.99	-0.063	-0.86
Salaire enfants * 10 ⁻⁴	-0.75**	-2.49	-0.663**	-2.19	-0.741***	-2.56
Usine dans village	0.031	0.82	0.051	1.28	0.0430	1.11

Variables	(1)		(2)		(3)	
Service extension * 10 ⁻²	-0.573	-0.35	0.486	0.30	0.036	0.02
Transport public coût de transport * 10 ⁻³	-0.026	-0.92	-0.028	-0.98	-0.024	-0.90
Frais secondaires * 10 ⁻³	-0.305	-0.52	1.282	0.88	-0.4521	-0.82
Frais primaires * 10 ⁻³	0.842	0.83	0.361	0.35	0.650	0.63
Admission primaire – 10 ⁻²	0.444	0.44	-0.291	-1.09	0.5771	0.59
Admission secondaire	-0.107	-0.29	-0.383	-0.9	-0.368**	-2.19
électricité	-0.246***	-2.60	-0.204***	-16.16	-0.206**	-2.14
Toilette	0.452	0.60	-3.522*	-1.80	0.215	0.29
Livre * 10 ⁻³	0.024	0.46	0.051	0.67	0.048	0.90
Education enseignant	0.540*	1.77	0.617**	2.09	0.614**	2.15
Stage enseignant	0.085	1.25	0.0351	0.44	0.080	1.12
Expérience enseignant * 10 ⁻²	-0.011	-0.27	-0.026	-0.58	-0.017	-0.39
Fuite * 10 ⁻³	-0.712**	-2.23	-0.577	-0.79	-0.7432**	-2.30
constante	-0.199***	-16.13	-0.204***	-16.16	-0.200***	-16.50
Test Smith & Blundell : $\chi^2(1)$	8.634***	9.03	9.19***	8.59	8.976***	9.38
P- value	11.62***		12.55***		16.06***	
	0.0000		0.0000		0.0000	

Notes: (1), (2) et (3) sont respectivement relatifs aux régressions de la probabilité d'avoir déjà été scolarisé, de la probabilité de poursuivre ses études et du niveau d'étude final atteint.

*, **, et *** indiquent significativement différent de zéro à 10%, 5% et 1%.

Matrice de corrélation des variables

	âge	Age au carré	sexe	religion	terre	dépenses	Pas d'éducation père
âge	1.0000						
Age au carré	0.9941	1.0000					
sexe	0.0046	0.0057	1.0000				
Religion	-0.0054	-0.0055	-0.0176	1.0000			
Terre	0.0774	0.0761	0.0109	-0.0799	1.0000		
Dépenses	0.0418	0.0453	0.0338	0.0355	0.2196	1.0000	
Pas d'éducation père	0.0019	0.0043	-0.0259	-0.0040	-0.1587	-0.2463	1.0000
Education père primaire	-0.0068	-0.0095	-0.0103	-0.0498	0.0765	-0.0108	-0.6036
Education père secondaire	0.0049	0.0049	0.0414	0.0572	0.1062	0.3015	-0.5411
Pas éducation mère	0.0039	0.0041	0.0021	0.0278	-0.1097	-0.1539	0.3161
Education mère primaire	0.0033	0.0023	-0.0038	-0.0137	0.0861	0.0751	-0.2073
Education mère secondaire	-0.0089	-0.0078	0.0018	-0.0194	0.0394	0.1086	-0.1612
Usine	-0.0137	-0.0146	-0.0126	-0.0236	-0.0676	-0.0571	0.0071
Salaire	0.0091	0.0090	0.0147	0.0385	0.0850	-0.0683	0.0334
Distance primaire 1	0.0260	0.0245	-0.0049	-0.0321	0.1117	0.0673	-0.0408
Distance primaire 2	-0.0271	-0.0250	0.0033	0.0248	-0.1156	-0.0659	0.0461
Distance primaire 3	0.0069	0.0035	0.0124	0.0567	0.0250	-0.0133	-0.0390
Distance secondaire 1	0.0060	0.0065	-0.0040	0.0459	0.0342	0.0535	-0.0203
Distance secondaire 2	-0.0179	-0.0184	-0.0164	-0.1370	-0.0614	-0.0512	0.0056
Distance secondaire 3	0.0105	0.0098	0.0203	0.1334	0.0407	0.0145	0.0114
Distance secondaire 4	0.0225	0.0251	0.0279	0.0029	0.0029	-0.0445	0.0262
Distance collège 1	-0.0052	-0.0033	-0.0100	0.0941	-0.0640	0.1988	-0.0910
Distance collège 2	0.0088	0.0097	0.0058	0.0102	-0.0136	0.1015	-0.0193
Distance collège 3	0.0062	0.0052	0.0024	-0.0689	0.0402	-0.1624	0.0303
Distance collège 4	-0.0012	-0.0023	-0.0076	-0.0444	0.0303	0.0133	0.0174
Distance collège 5	-0.0193	-0.0193	0.0015	0.0829	-0.0342	0.0039	0.0254
Education enseignant primaire	-0.0092	-0.0102	0.0219	0.0023	-0.0383	-0.0318	0.0212
Stage enseignant primaire	0.0328	0.0336	0.0214	-0.0501	-0.0038	-0.0037	0.0087
Expérience	-0.0273	-0.0310	0.0262	-0.0206	-0.0683	-0.0911	0.0132

enseignant primaire							
Frais primaire	0.0531	0.0511	0.0069	-0.0091	0.0547	0.0295	0.0408
Admission primaire	-0.3564	-0.3812	0.0013	-0.0283	-0.0683	-0.1563	0.1316
Fuite d'eau primaire	-0.0358	-0.0368	0.0014	0.0525	0.0668	0.0427	-0.0108
Fuite d'eau secondaire	-0.0001	0.0003	-0.0234	0.0503	-0.0048	0.0040	0.0546
Electricité secondaire	0.2851	0.3039	0.0025	0.0203	0.0719	0.1319	-0.1171
Livres Sanitaire	0.0308	0.0353	-0.0248	0.0268	-0.0591	0.0320	0.0061
primaire	0.0250	0.0199	0.0153	-0.0243	0.0173	0.0078	0.0058
Electricité primaire	0.0212	0.0185	-0.0099	0.0712	0.0009	0.0334	0.0048
Expérience enseignant							
secondaire	-0.0286	-0.0288	0.0172	-0.0922	-0.0225	-0.0716	0.0064
Stage enseignant							
secondaire	-0.0293	-0.0288	0.0086	-0.0775	-0.0042	-0.0846	0.0025
Education enseignant							
secondaire	-0.0133	-0.0112	0.0147	-0.0730	0.0099	-0.0417	-0.0019
Admission secondaire	0.0159	0.0156	0.0102	-0.0045	0.0132	-0.0442	0.0052
Frais secondaire	0.0215	0.0227	-0.0001	-0.0546	-0.0048	0.0157	-0.0438
transport	-0.0144	-0.0140	-0.0023	-0.0900	-0.0810	-0.0196	0.0247
coût transport	0.0470	0.0455	0.0027	0.0252	0.0716	0.0201	-0.0058
Distance primaire	-0.0246	-0.0235	0.0064	0.0386	-0.1062	-0.0676	0.0349
Distance secondaire	0.0109	0.0113	0.0240	0.0340	-0.0015	-0.0465	0.0295
Distance collège	-0.0142	-0.0158	0.0014	-0.0111	0.0249	-0.1411	0.0761

Matrice de corrélation (suite)

	Education père primaire	Education père secondaire	Pas d'éducation mère	Education mère primaire	Education mère secondaire	usine	salaire
Education père primaire	1.0000						
Education père secondaire	-0.3438	1.0000					
Pas d'éducation mère	-0.0656	-0.3031	1.0000				
Education mère primaire	0.0757	0.1643	-0.6678	1.0000			
Education mère secondaire	-0.0047	0.1948	-0.4960	-0.3151	1.0000		
Usine	0.0012	-0.0096	-0.0027	-0.0161	0.0221	1.0000	
salaire	0.0037	-0.0432	0.0475	0.0130	-0.0757	0.0089	1.0000
Distance primaire 1	0.0167	0.0304	-0.0634	0.0420	0.0319	-0.0865	0.0501
Distance primaire 2	-0.0164	-0.0370	0.0639	-0.0453	-0.0286	0.0857	-0.0535
Distance primaire 3	-0.0033	0.0494	-0.0013	0.0238	-0.0261	0.0089	0.0240

Distance secondaire 1	0.0032	0.0205	0.0223	-0.0661	0.0486	0.0621	0.0134
Distance secondaire 2	0.0147	-0.0221	-0.0454	0.0639	-0.0166	0.0441	-0.1222
Distance secondaire 3	-0.0206	0.0082	0.0180	0.0139	-0.0392	-0.1539	0.1498
Distance secondaire 4	-0.0160	-0.0139	0.0539	-0.0498	-0.0107	0.0181	0.0241
Distance collège 1	-0.0473	0.1571	-0.1084	-0.0332	0.1770	0.0264	-0.3450
Distance collège 2	-0.0020	0.0248	-0.0219	0.0096	0.0167	0.0505	0.1256
Distance collège 3	0.0364	-0.0741	0.0353	0.0157	-0.0633	-0.0773	0.0199
Distance collège 4	-0.0298	0.0109	0.0259	-0.0086	-0.0230	0.0284	-0.0854
Distance collège 5	-0.0054	-0.0242	0.0259	-0.0106	-0.0207	0.0340	0.1278
Education enseignant primaire	-0.0130	-0.0113	0.0140	-0.0174	0.0024	-0.0473	0.0621
Stage enseignant primaire	-0.0132	0.0037	0.0047	0.0068	-0.0139	-0.0012	0.0488
Expérience enseignant primaire	0.0057	-0.0216	-0.0163	0.0360	-0.0212	-0.0010	0.1338
Frais primaire	-0.0325	-0.0137	0.0389	-0.0239	-0.0217	-0.0384	0.0013
Admission primaire	0.0165	-0.1724	0.1543	-0.0431	-0.1464	-0.0040	0.0341
Fuite d'eau primaire	0.0017	0.0110	0.0053	0.0170	-0.0265	0.0168	0.1087
Fuite d'eau secondaire	-0.0788	0.0188	0.0216	0.0060	-0.0345	0.0337	0.0678
Electricité secondaire livres	-0.0081	0.1465	-0.1267	0.0259	0.1314	0.0049	-0.0303
Sanitaire primaire	-0.0036	-0.0030	-0.0359	0.0389	0.0004	-0.0168	0.1257
Electricité primaire	-0.0144	0.0095	0.0290	-0.0627	0.0361	-0.1273	0.0728
Expérience enseignant secondaire	0.0231	-0.0319	-0.0291	0.0605	-0.0334	0.0853	-0.0003
Stage enseignant secondaire	0.0082	-0.0116	-0.0187	0.0500	-0.0345	0.0717	0.0267
Education enseignant secondaire	0.0318	-0.0312	-0.0052	0.0271	-0.0249	0.0796	-0.0094
Admission secondaire	0.0187	-0.0259	0.0405	-0.0672	0.0267	-0.1204	0.1126
Frais secondaire	0.0831	-0.0361	-0.0159	-0.0200	0.0437	0.1183	0.0062
Transport coût transport	-0.0226	-0.0053	-0.0189	-0.0232	0.0512	0.0970	-0.1737
Distance primaire	0.0167	-0.0107	0.0146	-0.0038	-0.0141	-0.1695	-0.0685
Distance secondaire	-0.0168	-0.0234	0.0619	-0.0380	-0.0346	0.0858	-0.0460
Distance collège	-0.0185	-0.0152	0.0176	0.0267	-0.0536	-0.1027	0.0713
	0.0133	-0.1037	0.0888	0.0033	-0.1171	-0.0067	0.1771

Matrice de corrélation (suite)

	Distance primaire 1	Distance primaire 2	Distance primaire 3	Distance secondaire1	Distance secondaire2	Distance secondaire3	Distance secondaire4
Distance primaire 1	1.0000						
Distance primaire 2	-0.9914	1.0000					
Distance primaire 3	-0.1026	-0.0280	1.0000				
Distance secondaire 1	0.1982	-0.1941	-0.0390	1.0000			
Distance secondaire 2	-0.1886	0.1967	-0.0543	-0.7288	1.0000		
Distance secondaire 3	-0.0100	-0.0074	0.1331	-0.2928	-0.4079	1.0000	
Distance secondaire 4	0.0334	-0.0328	-0.0059	-0.0795	-0.1108	-0.0445	1.0000

Distance collège 1	0.0840	-0.0833	-0.0086	0.2213	-0.1613	-0.0648	-0.0176
Distance collège 2	-0.0088	0.0110	-0.0165	-0.1100	0.1722	-0.0868	-0.0337
Distance collège 3	0.0919	-0.0887	-0.0272	0.0602	-0.0388	0.0088	-0.1129
Distance collège 4	-0.0352	0.0366	-0.0093	-0.0522	0.0332	-0.0451	0.2194
Distance collège 5	-0.2024	0.1915	0.0909	-0.0916	-0.0692	0.1949	0.0951
Education enseignant primaire	-0.2067	0.2057	0.0155	-0.1612	0.0557	0.1301	0.0316
Stage enseignant primaire	0.0858	-0.0863	0.0004	0.1662	-0.1132	-0.0644	0.0008
Expérience enseignant primaire	-0.0499	0.0501	0.0003	0.0143	-0.0279	0.0203	0.0007
Frais primaire Admission	0.0090	-0.0107	0.0126	0.2645	-0.2072	-0.0712	0.0256
Frais primaire Fuite d'eau	-0.0191	0.0206	-0.0103	-0.0316	0.0228	0.0164	-0.0193
Frais primaire Fuite d'eau	0.1185	-0.1181	-0.0072	-0.0222	-0.0877	0.1611	-0.0147
Frais secondaire Electricité	-0.1483	0.1467	0.0182	-0.4419	0.3165	0.1367	0.0371
Frais secondaire livres	0.0037	-0.0049	0.0089	0.0627	-0.0441	-0.0248	0.0082
Frais sanitaire primaire	-0.0811	0.0840	-0.0195	-0.0311	-0.1313	0.2436	-0.0398
Frais sanitaire Electricité	0.2709	-0.2729	0.0055	0.0041	-0.0387	0.0465	0.0112
Frais tea83c	-0.1803	0.1757	0.0416	-0.0570	0.0156	0.0289	0.0850
Frais tea84g	0.1912	-0.1868	-0.0404	0.1108	-0.0222	-0.0935	-0.0825
Frais Education enseignant	0.1603	-0.1571	-0.0303	0.0089	0.0495	-0.0640	-0.0617
Frais secondaire Admission	0.1860	-0.1811	-0.0448	0.1570	-0.0900	-0.0564	-0.0915
Frais secondaire Frais	0.0312	-0.0312	-0.0014	0.0516	-0.0409	-0.0107	-0.0029
Frais secondaire Transport	0.1184	-0.1174	-0.0123	0.3141	-0.2287	-0.0923	-0.0251
Frais coût transport	-0.0262	0.0370	-0.0815	0.1687	0.0341	-0.2275	-0.1662
Frais Distance primaire	0.0661	-0.0714	0.0381	-0.0275	-0.0420	0.1325	-0.1107
Frais Distance secondaire	-0.9919	0.9668	0.2282	-0.1990	0.1777	0.0268	-0.0335
Frais Distance collège	-0.1155	0.1051	0.0837	-0.8025	0.2239	0.6290	0.4637
	-0.1788	0.1707	0.0680	-0.1356	-0.0321	0.1858	0.1454

Chapitre 5 : Les déterminants de l'investissement en capital humain

	Distance collège 1	Distance collège 2	Distance collège 3	Distance collège 4	Distance collège 5	Education enseignant primaire	Stage enseignant primaire
Distance collège 1	1.0000						
Distance collège 2	-0.0490	1.0000					
Distance collège 3	-0.3409	-0.6524	1.0000				
Distance collège 4	-0.0276	-0.0529	-0.3678	1.0000			
Distance collège 5	-0.0330	-0.0633	-0.4398	-0.0357	1.0000		
Education enseignant primaire	0.0460	-0.2159	0.0863	0.0496	0.0594	1.0000	
Stage enseignant primaire	0.0011	-0.1087	0.0774	0.0012	0.0014	-0.2346	1.0000
Expérience enseignant primaire	0.0010	-0.2088	0.1506	0.0010	0.0012	0.2960	0.0730
Frais primaire	0.0373	-0.0750	-0.0029	0.0403	0.0482	-0.2045	0.5088
Admission	-0.1307	-0.0159	0.0558	-0.0083	0.0241	-0.0002	0.0016
Fuite d'eau primaire	-0.0250	0.1184	-0.0564	-0.0151	-0.0254	-0.2742	-0.0621
Fuite d'eau secondaire	0.0541	0.0353	-0.0779	0.0583	0.0095	0.2548	-0.0247
Electricité secondaire	0.1172	0.0168	-0.0592	0.0082	-0.0081	0.0212	0.0105
Livres	-0.0580	-0.0328	0.0124	0.0746	0.0048	0.0418	0.0380
Sanitaire primaire	0.0163	-0.0672	0.0238	0.0176	0.0210	-0.1622	0.3752
Electricité primaire	0.1237	-0.0144	-0.1800	0.1334	0.1596	0.3720	0.0091
Expérience enseignant secondaire	-0.1201	-0.0586	0.2124	-0.1296	-0.1254	-0.2584	0.0124
Stage enseignant secondaire	-0.0898	-0.0465	0.1680	-0.0969	-0.1076	-0.3143	0.0467
Education enseignant secondaire	-0.1332	0.0424	0.1542	-0.1437	-0.1330	-0.2972	-0.0306
Admission secondaire	-0.0042	0.0871	-0.0384	-0.0046	-0.0415	0.2182	-0.0132
Frais secondaire	-0.0365	0.1202	-0.0326	-0.0394	-0.0445	-0.0847	0.0090
Transport	0.1059	-0.0024	0.0043	-0.0171	-0.0739	-0.1021	-0.0534
coût transport	0.0123	0.0097	0.0801	-0.0149	-0.1663	-0.0176	0.0754
Distance primaire	-0.0833	0.0065	-0.0934	0.0333	0.2097	0.2043	-0.0840
Distance secondaire	-0.1776	0.0147	-0.0830	0.1074	0.1895	0.1759	-0.1346
Distance collège	-0.5144	-0.4860	0.0866	0.2880	0.6805	0.1268	0.0502

Matrice de corrélation (suite)

	Expérience enseignant primaire	Frais primaire	admission	Fuite d'eau primaire	Fuite d'eau secondaire	Electricité secondaire	livres
Expérience enseignant primaire	1.0000						
Frais primaire	-0.3449	1.0000					
admission	0.0184	-0.0028	1.0000				
Fuite d'eau primaire	-0.3455	0.1762	0.0942	1.0000			
Fuite d'eau secondaire	-0.0143	0.0560	0.0036	-0.0337	1.0000		
Electricité secondaire	-0.0264	0.0539	-0.8090	-0.0931	-0.0696	1.0000	
Livres	-0.1303	0.0571	-0.0190	0.1692	0.0215	0.0108	1.0000
Sanitaire primaire	0.0065	0.1754	0.0049	-0.1404	-0.0849	0.0103	-0.0478
Electricité primaire	0.0077	0.3018	-0.0295	-0.1543	0.1436	0.1257	-0.0483
Expérience enseignant secondaire	0.3750	-0.4229	0.0296	-0.0366	-0.3321	-0.0962	-0.0618
Stage enseignant secondaire	0.2505	-0.3581	0.0352	-0.0839	-0.1397	-0.0962	-0.0718
Education enseignant secondaire	-0.0189	-0.2575	0.0234	0.1648	-0.3736	-0.0658	0.0423
Admission secondaire	-0.0072	0.0868	-0.0142	-0.0284	-0.0782	0.1119	-0.0699
Frais secondaire	-0.0127	0.0018	-0.0143	-0.0240	-0.6747	0.1215	-0.0404
Transport coût transport	-0.0490	0.0448	0.0030	-0.0556	-0.1482	0.0223	0.0008
Distance primaire	-0.1675	0.3188	-0.0360	0.1679	0.2005	0.0178	0.0033
Distance secondaire	0.0489	-0.0072	0.0174	-0.1169	0.1475	-0.0025	0.0769
Distance collège	0.0006	-0.1891	0.0192	0.0823	0.3589	-0.0476	0.1152
	0.0958	0.0573	0.0869	-0.0618	-0.0215	-0.0701	0.0679

Matrice de corrélation (suite)

	Sanitaire primaire	Electricité primaire	Expérience enseignant secondaire	Stage enseignant secondaire	Education enseignant secondaire	Admission secondaire	Frais secondaire
Sanitaire primaire	1.0000						
Electricité primaire	0.1317	1.0000					
Expérience enseignant secondaire	-0.0044	-0.8482	1.0000				
Stage enseignant secondaire	0.0223	-0.6773	0.7550	1.0000			

Education enseignant secondaire	-0.1727	-0.8801	0.8687	0.6400	1.0000		
Admission secondaire	-0.0276	0.2626	-0.1273	-0.1099	0.0698	1.0000	
Frais secondaire	0.0270	0.0082	0.1769	0.0399	0.2963	0.3875	1.0000
Transport coût transport	-0.1663	-0.1535	0.1423	-0.0444	0.2207	0.0625	0.1547
Distance primaire	0.0811	0.1312	-0.2450	-0.1547	-0.1731	0.1612	-0.1507
Distance secondaire	-0.2644	0.1818	-0.1923	-0.1608	-0.1878	-0.0308	-0.1175
Distance collège	0.0238	0.0863	-0.1492	-0.0621	-0.1651	-0.0388	-0.2522
	0.0407	0.0830	-0.0285	-0.0290	-0.0766	-0.0656	-0.0757

Matrice de corrélation (fin)

	Transport	coût transport	Distance primaire	Distance secondaire	Distance collège
Transport	1.0000				
coût transport	-0.0401	1.0000			
Distance primaire	0.0152	-0.0598	1.0000		
Distance secondaire	-0.2842	0.0307	0.1237	1.0000	
Distance collège	-0.1050	-0.1220	0.1836	0.2349	1.0000

Conclusion générale

L'importance de l'intérêt accordé à la dimension sanitaire réside tout d'abord dans la détermination des conditions de vie des populations, et constitue ainsi un droit social fondamental. Elle réside également dans la place qu'elle occupe dans le processus de développement en ce qu'elle constitue un préalable indispensable pour rompre le cercle vicieux de la pauvreté. Il nous parut donc important de porter une attention particulière sur les tenants et les aboutissements des investissements sanitaires dans un pays où les taux de malnutrition sont des plus alarmants, le Bangladesh. Ainsi notre travail de recherche s'orientait dans trois directions auxquelles correspondaient les trois parties de cette thèse. Nous nous sommes interrogés dans une première partie sur ce qui détermine la santé des enfants, ensuite et dans une deuxième partie, nous nous sommes intéressés à l'étude de l'impact de ces conditions nutritionnelles et sanitaires sur la formation du capital éducatif des enfants au Bangladesh : en particulier nous avons cherché à évaluer empiriquement les effets de la santé sur la réussite ou la progression scolaire, sur les retards à l'entrée au système éducatif et l'âge à la sortie et enfin sur le niveau d'étude optimal atteint.

Le statut nutritionnel des enfants peut ne pas constituer la seule explication à la faiblesse des ressources humaines au Bangladesh, c'est pour cette raison que nous avons examiné également, dans une troisième partie, l'impact des contraintes de l'offre sur l'investissement en capital humain. Les analyses proposées ont reposé sur deux enquêtes ménages : *The Demographic and Health Survey, DHS, 2000* et *The Matlab Health and Socioeconomic Survey, MHSS, 1996*, conduites toutes deux au Bangladesh. La seconde enquête a été réalisée au Matlab, une zone rurale du Bangladesh.

Plusieurs résultats intéressants ont été obtenus autour de cette double problématique. Au terme de notre travail, il est nécessaire de récapituler les résultats auxquels

nous sommes parvenus et d'en évaluer les implications afin de proposer finalement quelques voies de recherches futures.

Nous avons commencé par présenter **dans une première partie et dans un premier chapitre** les fondements théoriques de la théorie du capital humain. L'objectif principal de ce chapitre était double. D'une part il a introduit les notions de base relatives à l'investissement dans le capital humain et a mis en évidence la difficulté relative de choisir un cadre théorique approprié pour appréhender la santé. D'autre part, il visait à motiver notre intérêt pour l'étude de la dimension sanitaire en répertoriant les mécanismes par lesquels intervient la santé dans le cycle de développement et qui permettent d'accroître le potentiel de retour économique généré par l'investissement dans la santé des individus. Ce premier chapitre nous a permis de conclure entre autre qu'une bonne santé favorise le développement par le jeu de divers mécanismes : (1) l'augmentation de la productivité de la main-d'œuvre, (2) la hausse de l'investissement national et étranger, (3), l'accroissement du taux d'épargne nationale, (4) l'évolution démographique et enfin (5) le renforcement du capital humain. Par conséquent, comprendre et identifier les facteurs qui déterminent un meilleur état de santé, afin de générer ces bénéfices attendus, semblent pertinents.

Avec le deuxième chapitre, nous avons donc tenté de répondre à notre première interrogation, à savoir l'étude des facteurs explicatifs de la santé des enfants. Même si la littérature empirique correspondante est abondante, il n'existe pas de réel consensus sur les déterminants socioéconomiques du statut nutritionnel des enfants. A l'aide des informations recueillies par l'enquête ménage « The Bangladesh Demographic and Health Survey, 2000) nous avons pu relevé plusieurs résultats importants et nouveaux.

En premier lieu, après avoir examiné et contrôlé pour les erreurs de mesures systématiques dans les indices anthropométriques qui tendent à sous estimer l'incidence de la malnutrition dans la littérature précédente, l'analyse économétrique révèle que les retards de croissance et l'émaciation, exprimés par la taille pour âge -retard de croissance- et le poids pour taille -émaciation- sont plus prononcés chez les filles âgés de 0 à 36 mois que chez les garçons du même âge. Même si ces disparités se réduisent plus tard, l'apparente amélioration de cet état de santé ne résulte probablement pas d'un quelconque processus de rattrapage, mais elle est essentiellement due à la forte incidence de la mortalité parmi les filles les plus mal nourries qui ne résistent malheureusement pas à la maladie.

En deuxième lieu, l'effet de l'éducation maternelle sur la réduction du niveau de retard de croissance, exprimé par l'indice taille pour âge, semble vérifié dans la plupart des études réalisées selon la même approche et particulièrement dans la notre. Ceci est vrai même lorsqu'on contrôle pour diverses variables informationnelles. Mais en même temps les effets de l'éducation de la mère s'annulent lorsque l'on considère sa composante « sait lire et écrire ». Dans ces conditions, le canal de transmission principal entre l'instruction maternelle et la santé de l'enfant pourrait être simplement l'accroissement de ses compétences générales en matière de lecture. Ce résultat corroboré par l'inadéquation du mode alimentaire adopté par les mères et l'inefficacité de leurs actions entreprises pour répondre aux besoins nutritionnels de leurs enfants, dicte l'urgence d'inclure des connaissances spécifiques en matière de santé et d'hygiène dans l'éducation de la mère. Dans le cas du Bangladesh, on a longtemps insisté sur les pratiques de discriminations à l'égard des femmes et sur le fait que les femmes souffrent plus de la pauvreté que les hommes. Mais la relation entre le sort des femmes et la santé de leurs enfants est tout aussi importante. La malnutrition des jeunes enfants qui entraînent des handicaps et des séquelles pendant toute leurs vies dépend pour une part significative des mauvaises conditions socioéconomiques de la mère (malnutrition, pas d'éducation appropriées, naissances rapprochées, etc.). Si tous ces handicaps se trouvent réunis, alors il est très probable que la mère transmette à ses enfants cette première forme de pauvreté qu'est la malnutrition. L'investissement dans la libération des femmes de ces facteurs handicapants n'amélioreraient certainement pas seulement leurs conditions de vie, mais pourraient également stopper ce processus de transmission de la pauvreté d'une génération à l'autre.

En troisième lieu, bien que la localisation géographique capte, en partie, le niveau de vie des ménages, notre étude a mis en évidence l'impact de ce dernier, appréhendé en terme d'indice de richesse, sur la réduction des retards de croissance et d'émaciation des ménages les plus démunis. Un résultat majeur apparaît, laissant croire à des pratiques discriminantes vis à vis des filles, lorsque nous avons séparé l'effet des ressources du ménage entre les filles et les garçons. La hausse du niveau de vie des ménages profite immédiatement plus aux garçons qu'aux filles, ce qui se manifeste par une amélioration de l'indicateur de malnutrition de court terme des garçons par rapport à celui des filles. Cependant, si cette hausse des ressources est soutenue, alors les filles qui ont été reléguées au « deuxième rang » bénéficient désormais d'une plus grande attention, ce qui se manifeste par l'amélioration de leur indicateur de malnutrition chronique par rapport à celui des garçons. Ceci étant dit, la relation positive entre santé et l'indice de richesse -pouvant être considérée comme une

approximation des ressources du ménage-, est probablement un solide acquis empirique dans maints pays en développement en général, et le Bangladesh, en particulier.

En dernier lieu les résultats concernant l'impact négatif et significatif des services de soins et des infrastructures sanitaires sur l'état de santé des enfants, interpellent nécessairement les pouvoirs publics et les appellent à fournir des efforts pour rétablir la confiance des bangladais quant à l'efficacité des services de soins proposés à la population, notamment dans les régions de Sylhet et de Chittagong.

Si l'identification de ces facteurs explicatifs a incontestablement l'avantage d'enrichir notre compréhension des déterminants de la malnutrition, elle permet également de souligner l'importance de l'investissement dans l'amélioration de l'un ou de l'ensemble de ces facteurs explicatifs. Cet investissement réduira non seulement les risques de malnutrition et accroîtrait ainsi les chances de survie des groupes d'enfants les plus vulnérables c'est-à-dire ceux âgés de moins de cinq ans, mais aura également des répercussions sur leurs performances éducatives, comme le témoignent le troisième et le quatrième chapitre.

En effet, **dans le troisième chapitre**, nous avons mené une première tentative d'évaluation de l'impact des faibles conditions nutritionnelles et sanitaires sur la probabilité de scolarisation et sur la progression des enfants à l'école. Fondée sur l'enquête ménage « *The Matlab Health and Socioeconomic Survey, 1996* », l'analyse conduite dans ce chapitre nous a permis de perfectionner les méthodes d'estimations usuelles en redressant les principaux biais récurrents dans la littérature empirique à savoir le biais d'endogénéité de la santé et le biais de sélectivité des données. En le faisant, les résultats font apparaître, que le statut nutritionnel des enfants, exprimé par la taille pour âge, joue un rôle de premier plan dans la hausse de la participation scolaire et la baisse du retard de scolarisation étant donné l'âge. L'influence de la malnutrition est robuste même si l'on contrôle pour les caractéristiques familiales non observées par des procédures d'estimation à effets fixes. Nous estimons qu'une augmentation d'un écart type dans l'indice taille pour âge réduirait le retard potentiel de scolarisation de 0.343 années, ce qui représente plus d'un trimestre scolaire. Si on considère qu'un enfant atteint en moyenne 2.3 années, la perte correspondante est assez importante et s'élève à 15%. Par ces chiffres nous concluons que l'incidence de la malnutrition a été sous-estimée dans la littérature (Jamison 1986). La différence dans l'amplitude du coefficient estimés (10 fois supérieur dans notre cas) peut être attribué à la non prise en compte du caractère endogène de la variable de santé. A l'issue de ce chapitre, nous

nous demandions si l'impact estimé des déficiences nutritionnelles sur le niveau d'étude atteint n'occulte pas en réalité leur impact sur les retards à l'entrée dans le système scolaire.

Cette observation a motivé donc une analyse plus rigoureuse des déterminants du niveau optimal atteint en accordant une attention particulière à **l'étude du phénomène de retard à l'entrée**, quand bien même très répandu au Bangladesh (60% au Matlab), mais à notre connaissance jamais étudié sur ce pays. Fondée sur la même enquête ménage de 1996 conduite au Matlab, l'analyse des déterminants des retards a permis de formuler trois conclusions principales.

Premièrement, les résultats soutiennent fortement l'hypothèse que les retards de croissance accentuent les retards à l'entrée à l'école. Cette conclusion prévaut quelque soit la méthode d'estimation retenue (probit ordonné censuré et modèle de durée). Toutes choses égales par ailleurs, le nombre d'années de retard accumulé par un enfant appartenant à la catégorie des enfants sévèrement mal nourri est de 4.3. Celui accumulé par un enfant appartenant à la catégorie des enfants modérément mal nourris est de 2.6 années. Autrement dit, une amélioration d'un écart type dans la mesure de malnutrition chronique (taille pour âge) entraînerait un retard à l'entrée d'approximativement deux années. Par ailleurs, une durée moyenne de trois années de retard contribuerait à réduire la richesse totale de l'individu d'environ 23%.

Deuxièmement, nos estimations font apparaître un résultat surprenant. Les dépenses de consommation aggravent significativement les retards à l'entrée. Ce résultat peut être lié au fait que les parents préfèrent mettre en premier lieu leurs enfants à contribution afin d'assurer un minimum de ressources nécessaires à leurs consommations et à leurs scolarisation. La participation scolaire en soi n'est pas affectée (chapitre 2), c'est le moment du début de la scolarisation qui est retardé. Ce résultat est à rapprocher de celui relatif à la structure du ménage. En effet, nous avons pu mettre en évidence un effet robuste et significativement négatif de rivalité entre les frères et sœurs en âge de scolarisation. On pourrait ainsi envisager la possibilité de conflits au sein du ménage, généré par la hausse du revenu. Ce conflit peut être réparti entre « un effet de croissance » et « un effet de distribution ». L'effet négatif de l'allocation inégalitaire des ressources au sein du ménage l'emporte face à l'effet positif de croissance, induisant au niveau global les retards constatés.

Troisièmement, nos résultats ont révélé un élément nouveau : les contraintes de l'offre. En effet, les politiques sélectives d'admission sont systématiquement positivement et significativement corrélées aux retards à l'entrée, sanctionnant ainsi les enfants désireux de

s'inscrire à leur âge légal minimum. Ce constat a été l'occasion de nous interroger sur le rôle exact de ces contraintes de l'offre sur la scolarisation des enfants

Nous avons ainsi poursuivi avec **le cinquième et dernier chapitre** notre recherche des déterminants de la participation scolaire et du niveau d'étude maximal, en mettant l'accent sur les obstacles de l'offre. Plus précisément, notre étude s'est efforcée de montrer dans quelle mesure les contraintes de l'offre, qui pèsent sur l'éducation secondaire, pouvaient expliquer les faibles taux de scolarisation primaire ainsi que les abandons précoces. Contrairement à ce que montre Psacharopoulos et Patrinos (2002), l'éducation primaire, apparaît ici comme un ticket de passage aux niveaux supérieurs. Le résultat fondamental auquel nous sommes parvenus, pour la première fois testée et validée sur données bangladaises, est que l'hypothèse de coûts constants le long du cycle de scolarisation n'est pas tenable. Les contraintes de l'offre d'éducation secondaire (frais de scolarisations élevés, longues distances, faible qualité des établissements secondaires) et tertiaire sont plus importantes que celles qui pèsent sur l'éducation primaire, pour réduire la participation scolaire et le niveau d'étude optimal atteint et encourager l'abandon scolaire. Les parents intègrent dans leurs calculs économiques tous les coûts -directs et indirects- le long du cycle scolaire dans leur prise de décisions actuelles concernant l'éducation de leurs enfants.

Les mesures gouvernementales adoptées et soulignées dans le rapport sur le secteur éducatif au Bangladesh de 2002, favorisent l'éducation primaire en lui consacrant 64,18% du budget des dépenses d'éducation. Quant aux parts de l'éducation secondaire et tertiaire, elles ne sont que de 24.24% et 4.26%. Ces mesures distributives sont susceptibles d'augmenter les coûts directs et indirects de l'éducation post primaires. A la lumière des résultats établis précédemment, ces mesures devraient conduire à réduire la fréquentation scolaire primaire et encourager l'abandon précoce avant même d'atteindre le niveau secondaire. La nécessité d'une rupture avec la gestion actuelle des dépenses d'éducation est probablement urgente. La réflexion autour de la réallocation des dépenses d'éducation en faveur du cycle secondaire peut être hautement profitable pour les objectifs des autorités publiques de promouvoir l'éducation primaire et de prévenir l'abandon scolaire.

Déficiences nutritionnelles ? Contraintes de l'offre ? Faibles niveaux de vie ? Rivalité au sein de la structure familiale ? Quelles sont les causes de la médiocrité des niveaux de scolarisation et la faiblesse de la participation scolaire et des enfants au Bangladesh ?

Dans cette thèse nous avons mis l'accent sur la défaillance du corps dans l'explication du développement de l'esprit. Nous avons montré à quel point les déficiences nutritionnelles et sanitaires pouvaient réduire substantiellement et significativement les performances éducatives des bangladais, alors que la littérature empirique n'arrivait pas à établir un consensus. L'existence d'un seuil critique à partir duquel la dimension sanitaire compte paraît une hypothèse fort plausible qu'il serait bien utile de vérifier. En outre, la disponibilité de données longitudinales est indispensable pour trancher quant à la nature de la relation de causalité qui existerait entre la santé et les performances scolaires. Ces données nous permettraient de contrôler pour les caractéristiques familiales et communautaires non observées et qui affecteraient le processus d'allocation intra ménage de certaines variables dont le temps des parents et leurs ressources (Glewwe, Jacoby et King 2000 ; Alderman, Behrman, Lavy et Menon 2001)

Par ailleurs, devant l'ampleur des obstacles liés à l'offre d'éducation, l'étude de la complémentarité ou de la substituabilité de ces contraintes avec les conditions sanitaires, dans un modèle spécifique alliant également les coûts croissants de l'éducation, se révélera sans doute pertinente. Il s'agit là d'un défi particulièrement difficile à relever en l'absence de données longitudinales qui permettent de dépasser les divers biais statistiques.

BIBLIOGRAPHIE

Abdul S A., 2004, Cost of higher education in Kerala : A case study, dans *Studies in Educational Development*, Volume 4, Ed. Devendra Thakur, New Delhi, ISBN 81-7629-495-0.

Aiachat P. & Curtis s., 1990, Social inequalities in self reported morbidity: Interpretation and comparison of data from Britain and France, *Social Science and Medicine*, 31(3), 267-74.

Akin J., Griffin C., Guilkey D. & Popkin M., 1986, The demand for primary health care services in the Bicol region of Philippines, *Economic Development and Cultural Change*, 34(4), 755-82.

Akoto E., 1995, Déterminants socioculturels de la mortalité des enfants en Afrique Noire. Hypothèses et recherche d'explication, Département de Démographie, Académia Editor, Louvain-la-Neuve.

Alderman, H., 1990, Nutritional Status in Ghana and its Determinants, *Social Dimensions of Adjustment Working Paper N°3*, World Bank, Washington, D.C.

Alderman, H and Garcia M., 1994, Food Security and health Security: Explaining the levels of Nutritional Status in Pakistan, *Economic Development and Cultural Change*, 42 (3), 485-508.

Alderman H., Chiappori PA., Haddad LJ., Hoddinott J. & Kanbur SMR., 1995, Unitary versus collective models of the household: Is it time to shift the burden of proof? *World Bank Research Observer* 10(1), 1-19.

Alderman H., Behrman JR., Lavy V and Menon R., 2000, Child Health and School Enrolment: A Longitudinal Analysis, *Journal of Human Resources*, 36(1), 185-201.

Alderman, H., Hentschel, J. & Sabates, R., 2001, With the help of one's Neighbours, *Policy Research Working Paper 2627*, World Bank, Washington, D.C

Alderman, H., Appleton, S., Haddad, L., Song, L., and Yohannes, Y., 2000, reducing child malnutrition: how far does income growth take us? World Bank, Processed.

Aly HY. & Grabowski R., 1990, Education and child mortality in Egypt, *World Development*, 18(5), 733-42.

Anthro., 1990, Software for calculating paediatric anthropometry, Version 1.01,U.S. Department of Health and Human Services, Atlanta, GA, and Nutritional Unit, *World Health Organization*, Geneva

- Appleton S & Balihuta A., 1996, Education and agricultural productivity: Evidence from Uganda, CSAE, *Working Paper Series* 96-5.
- Appleton S., 1998, The impact of public services on health care and illness: A treatment effects model with sample selectivity, *Journal of African Economies*, 7(1), 1-33
- Arrow K., 1973, Higher education as a filter, *Journal of Public Economics*, 2(3), 193-216
- Asadullah MN., 2005, Returns to education in Bangladesh, *Working Paper N° 130*, University of Oxford.
- Ballet. J., 2001, L'exclusion : définitions et mécanismes, l'harmattan, Paris.
- Banque Mondiale, 2002, The ABC's of Early Child Development (Benefits and Costs section), <http://www.worldbank.org/children/b&c.html>.
- Banque Mondiale, 2001, *HNP Chapter for PRSP Sourcebook*, 2001 Version, World Bank, Washington, D.C.
- Banque Mondiale, 2001, Attacking Poverty, *World Development Report 2001*, Oxford University Press, Oxford, New York.
- Banque Mondiale, 1999, Health, nutrition, and population indicators, Washington D.C.
- Banque Mondiale, 1993, Investing in Health, *World Development Report 1993*, Washington DC.
- Banque Mondiale, 1980, Poverty and human development, *World development report 1980*, Washington DC.
- Barrera A., 1990, The role of maternal schooling and its interaction with public health programs in child health production, *Journal of Development Economics*, 32 (1), 69-92.
- Baustita A., Barker PA., Dunn JT., Sanchez M. & Kaiser DL., 1982, The effects of iodized oil on intelligence, thyroid status, and somatic growth in school-age children from an area of endemic goiter, *American Journal of Clinical Nutrition*, 35, 127-34.
- Baya B., 1998, Instruction des parents et Survie de l'enfant au Burkina Faso : Cas de Bobo-Dioulasso, *Les dossiers du CEPED N°48*.
- Becker G., 1960, An economic analysis of fertility, dans *Demographic and Economic Change in Developed Countries*, Princeton University Press for NBER.
- Becker, G., 1964, Human Capital: a theoretical and empirical analysis with special reference to education, Columbia University Press.
- Becker G., 1965, A Theory of allocation time, *Economic Journal*, 75, 493-517.
- Becker G., 1974, A Theory of social interactions, *Journal of Political Economy*, 82(2), 1063-1094.

Becker, G., 1975, Human Capital : A theoretical and empirical analysis with special reference to education, second edition, New York: *National bureau of economic research*.

Becker, G.S., 1981, A treatise on the family, *Harvard University Press*: Cambridge, MA.

Becker, G., 1981, A treatise on the family. Cambridge MA: *Harvard University Press*.

Ben-Porath, Y., 1967, The production of human capital and the life cycle of earnings, *Journal of Political Economy*, 75(4), 352-65

Behrman, JR. & Wolfe B., 1982, Determinants of child mortality, health, and nutrition in a developing country, *Journal of Development Economics*, 11(2), 163-193.

Behrman, JR. Pollak RA & Taubman P., 1982, Parental preferences and provision for progeny, *Journal of Political Economy*, 90(1), 52-73

Behrman, JR., & Wolfe B., 1984, Labor force participation and earnings determinants for women in the special conditions of developing countries, *Journal of Development Economics*, 15(1-3), 259-88

Behrman, JR., & Wolfe BL., 1984, The socioeconomic impact of schooling in a developing country, *The Review of Economics and Statistics*, 66(2), 296-303.

Behrman J. & Wolfe BL., 1987, Investments in schooling in two generations in pre-Revolutionary Nicaragua, *Journal of Development Economics*, 27, 395-419.

Behrman J. & Wolfe BL., 1987, How does mother's schooling affect family health, nutrition, medical care usage, and household sanitation? *Journal of Econometrics*, 36(1-2), 185-204.

Behrman JR. & AB. Deolalikar., 1988, Health and nutrition, Chapitre 14 dans *Handbook of Development Economics*, volume I, eds. H. Chenery and T.N. Srinivasan. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.

Behrman, J.R. & A.B. Deolalikar, 1989, Seasonal Demands for Nutrient Intakes and Health Status in Rural South India, dans D.E Sahn ed. *Seasonal Variability in third world Agriculture: consequences for food security*, Baltimore, MD: John Hopkins University Press.

Behrman J., 1993, The economic rationale for investing in nutrition in developing countries, *World Development*, 21(11), 1749-1771.

Behrman JR. & Lavy V., 1994 Children's health and achievement in school, *LSMS Working Paper*, N°104, World Bank, Washington DC.

Behrman JR., 1996, The impact of health and nutrition on education, *The World Bank Research Observer*, 11(1), 23-37.

Behrman JR., Foster AD. & Rosenzweig M., 1997, The dynamics of agricultural production and the calorie income relationship: Evidence from Pakistan, *Journal of Econometrics*, 77(1), 187-207

- Behrman J & Hoddinott J., 2000, *Evaluación del impacto de PROGRESA en la talla del niño en edad preescolar*, International Food Policy Research Institute, food consumption and nutrition division, Washington DC.
- Benefo K & Schultz TP., 1996, Fertility and child mortality in Côte D'Ivoire and Ghana, *The World Bank economic Review*, 10(1), 123-158.
- Ben-Porath, Y., 1967, The production of human capital and the life cycle of earnings, *Journal of Political Economy*, 75(4), 352-65.
- Birdsall N., 1985, Public Inputs and child schooling in Brazil. *Journal of Development Economics*, 18(1), 67-86.
- Blau F. & Grossberg AJ., 1990, Maternal labor supply and children's cognitive development, *Working Paper N° 3536*, National Bureau of Economic Research.
- Blau DM., Guilkey D. & Popkin B., 1996, Infant health and the labor supply of mothers, *Journal of Human Resources*, XXXI(1), 90-139.
- Bleichrodt N., Garcia I., Rubio C., Morreale de Escobar G. & escobar Del Rey F., 1987, Developmental disorders associated with severe iodine deficiency, dans *The Prevention and Control of IDD*, New York: Elsevier.
- Blinder, A & Weiss Y., 1976, Human capital and Labour Supply: A Synthesis, *Journal of Political Economy*, 84, 449-72.
- Bloom DE, Williamson JG, *Demographic transitions and economic miracles in emerging Asia*, the World Bank Economic Review, 1998, 12(3), 419-455.
- Bloom D., Canning D & Seville J., 2002, The demographic dividend: A new perspective on the economic consequences of population change, Santa Monica, California, RAND MR 1274
- Boissière M., Knight J & Sabot R., 1985, Earnings, schooling, ability and cognitive skills, *The American Economic Review*, 75(5), 1016-1030.
- Bourdieu P., 1980, *Le sens pratique*, Paris, Les Editions de Minuit.
- Bourguignon, F. & Morrison, C., 1990, Income distribution, development and foreign trade: A Cross-Sectional Analysis, *European Economic Review*, 34, 1113-1132.
- Bourguignon F., 1993, Croissance, distribution et ressources humaines: Comparaison internationale et spécificités régionales, *Revue d'Economie du Développement* (4), 4-35.
- Bowels S & Gintis H., 1975, The problem with human capital theory-A Marxian critique, *American Economic Association*, 65(2), 74-82.
- Brenner h., 1993, Health and the national economy, *Research in Human Capital and Development*, 7, 369-91
- Butler J.S., Burkauser R., Mitchell J., & Pincus T., 1987, Measurement Error in Self-Reported Health Variables, *The Review of Economics and Statistics*, 19(4), 644-650.

Caldwell JC., 1979, Education as a factor in mortality decline: An examination of Nigerian data, *Population Studies*, 33(3), 395-413.

Calipel S. & Guillaumont P., 1993, Les dépenses publiques d'éducation et de santé en période d'ajustement: Une vue d'ensemble sur les déterminants et leurs conséquences, *Document du CERDI*.

Christiansen, L., & Alderman, H., 2001, Child Malnutrition in Ethiopia: Can Maternal Knowledge Augment the Role of income, *Africa Region working Paper series N° 22*.

Chutikul S., 1986, Malnourished Children: An Economic Approach to The Causes and consequences in Rural Thailand., East-West Population Institute, N°102.

Cogill B., 2003, Anthropometric indicators measurement guide, Revised Edition, Food and Nutrition Technical Assistance Project, Academy for Educational Development, United Nations.

Commission Macro-économie et Santé, 2001, Macroeconomics and Health: Investing in health for economic development (*Report of the Commission on Macroeconomics and health*), Organisation Mondiale de la Santé.

Corman H. & Chaikind S., 1993, The Effect of low birth weight on the school performance and behavior of school-aged children", *EEDR*, 17(2/3), 307-316.

Corman, H., 1994, *The Effects of low birth weight and other medical risk factors on resource utilization in the preschool years, Report to the Center for the Future of Children*.

Corman H.& Kaestner R., 1995, The impact of child health and family inputs on child cognitive development, *Working Paper n° 5257*, National Bureau of Economic Research.

Cropper M., 1977, Health, investment in health and occupational choice, *Journal of Political Economy*, 85(6), 101-22.

Dancer D. & Rammohan A., 2005, Maternal Socio-economic Status and Child Nutritional Outcomes: Evidence from Rural Nepal, *Working Paper N° 253*, Faculty of Economics and Business, Sydney.

DaVanzo J. & Habicht JP., 1984, What accounts for the decline in infant mortality in Peninsular Malaysia, 1946-1975, in *Quantitative Studies of Mortality Decline in the Developing World*, The World Bank.

Delpeuch F., 1991, Indices et indicateurs anthropométriques: Choix, interprétation, présentation et utilisation, dans *Atelier sur la surveillance nutritionnelle en Afrique de l'Ouest : Méthodologie des enquêtes nutritionnelles. Document de travail*, Dakar, Sénégal : ORANA, ORSTOM et OMS.

Deolalikar A., 1988, Nutrition and labor productivity in agriculture: Estimates for rural south India, *Review of Economics and Statistics*, 70(3), 406-13.

Deolalikar A., 2004, Poverty and child malnutrition in Bangladesh, *Working Paper Report SASPR-4*, World Bank, Washington D.C.

Dumont JC, 1999, *Santé, éducation, développement : une approche systémique de l'hétérogénéité du capital humain. Analyses théoriques et applications au cas de Madagascar*. Doctoral Thesis, Université Paris IX Dauphine.

Epi info, 2000, Software for calculating paediatric anthropometry, www.cdc.gov/epiinfo.

Edwards LN. And Grossman M., 1980, The Relationship between children's health and Intellectual Development, *Working Paper N° 213*, National Bureau of Economic research.

Ehrlich I. & Chuma H., 1990, A model for the demand for longevity and the value of life extensions, *Journal of Political Economy*, 98(4), 761-82.

Feachem R., Krellstrom I., Muttay J., Over M., & Philips M., 1992, The Health of Adults in the Development World, *World Bank Book*, Oxford Publication.

Filmer, D. & Pritchett L., 1998, Estimating Wealth Effects Without Expenditure Data—Or Tears: With an Application to Educational Enrolments in States of India, *Research Working Paper 1994*, Development Economics Research Group, World Bank, Washington, DC.

Filmer, D., and Pritchett, L.H, 2001, the Effect of Household Wealth on Educational Attainment Around the World: Demographic and Health Survey Evidence, *Policy research Working Paper 1980*, World Bank, Washington, D.C.

Florencio C., 1988, Nutrition, Health and Other Determinants of Academic achievement and School-Related Behaviour of Grades one to Six Pupils, Quezon City, Philippines: University of Philippines, mimeo.

Fogel RW., 1997, New findings on secular trends in nutrition and mortality : Some implications for population theory, dans Rosenzweig MR, Stark O. Eds., *Handbook of population and family economics*, 1A, 433-481, Amsterdam : Elsevier Science.

Fogel RW., 1994, economic growth, population theory and physiology: The bearing of long term process on the making of economic policy, *American Economic Review*, 84(3), 369-395.

Gaiha R. & spinedi M., 1994, Infant mortality and public policy, *Public Finance*, 48, supplement, 63-77.

Garenne M. & Vimard P., 1984, Un cadre pour l'analyse des facteurs de la mortalité des enfants, *Cahiers de l'O.R.S.T.O.M*, Séries Sciences Humaines, XX(2), 305-10.

Gauss, Command Reference Manual , Volume II, Aptech Systems Inc.

Gertler P. & Glewwe P., 1990, The Willingness to pay for education in developing countries: Evidence from rural Peru, *Journal of Public Economics*, 42(3), 1990, 251-275

Gibson J., 2001, Literacy and intrahousehold externalities, *World Development*, 29(1), 155-166.

- Gintis H., 1971, education, technology and the characteristics of worker productivity, *American Economic Review*, 61(2), 266-79
- Glewwe P. & Jacoby H., 1991, Students' achievement and schooling choice in low income countries: Evidence from Ghana, *Mimeo*. Washington, D.C, The World Bank.
- Glewwe P. & Jacoby H., 1992, Estimating the Determinants of Cognitive Achievement in Low-Income Countries: The Case of Ghana, *LSMS Working Paper N° 91*, World Bank, Washington DC.
- Glewwe P. & Jacoby H., 1994, Student Achievement and Schooling Choice in Low Income Countries: Evidence from Ghana, *Journal of Human Resources*, 29(3), 843-64.
- Glewwe P. & Jacoby H., 1995, An Economic Analysis of Delayed School Enrolment in a low income Country: The Role of Early Childhood Nutrition., *The review of Economics and Statistics*, 77(1), 156-169.
- Glewwe P., 1999, Why does mother's schooling raise child health in developing countries: Evidence from Morocco, *the Journal of Human Resources* 34 (1), 124-136.
- Glewwe P., Jacoby H. & King E., 2000, Early childhood nutrition and academic achievement: a longitudinal analysis, *Discussion Paper N ° 68, International Food Policy Research, Institute*, Washington, D.C.
- Gomes-Neto JB., Hanushek EA. Leite RH. & Frota-Bezzera RC., 1997, Health and Schooling: Evidence and Policy Implications for developing Countries., *Economics of Education Review*, 16(3), 271-282.
- Gragnolati, Michele, 1999, Children's growth and poverty in rural Guatemala, *Policy Research Working Paper 2193, Development Research Group*, World Bank, Washington, D.C.
- Graham J., 1981, the influence of nonhuman wealth on the accumulation of human capital and development, *Research in Human Capital and development*, 2, 73-94.
- Griliches Z. & Mason WM., 1972, Education, income and ability, *Journal of Political Economy* 80(3), 74-103.
- Grira H., 2005, Delayed school enrolment: Evidence from Bangladesh, *mimeo*.
- Grossman M., 1972, On the concept of health capital and demand for health, *Journal of Political Economy*, 80(2), 224-255.
- Grossman M., 1982, The demand for health after a decade, *Journal of Health Economics*, 1 (1), 1-3.
- Grossman M., 1998, On optimal length of life, *Journal of Health Economics*, 17(4), 499-509.

- Grossman M., 1999, The human capital model of the demand of health, *NBER Working Paper Series* 6629, National Bureau of Economic Research.
- Hanushek E & Kim D., 1995, Schooling, labor force quality and economic growth, *NBER Working Paper Series* 5399, National Bureau of Economic Research.
- Hicks N., 1982, sector priorities in meeting basic needs: some statistical evidence, *World Development*, 10(6), 489-99
- Handa, S., 1996, Maternal Education and Child Attainment in Jamaica: testing the Bargaining hypothesis, *Oxford bulletin of Economics and Statistics*, 58, 1 pp119-137.
- Handa S., 1999, Maternal education and child height, *Economic Development and cultural change*, 47(2), 421-437.
- Harbison R. & Hanushek E., 1992, Educational Performance of the Poor: Lessons from Rural Northeast Brazil, Oxford University Press.
- Hausman J. A., 1978, Specification tests in econometrics, *Econometrica*, 46(6), 1251--1271.
- Heckman, J., 1976, A life cycle Model of Earnings, Leanings and consumption, *Journal of Political Economy*, 84, 511-44.
- Heckman, James J. 1979, Sample selection bias as a specification error, *Econometrica*, 47(1), 153-161.
- Heller P. & Drake W., 1979, Malnutrition, child morbidity and the family decision process, *Journal of Development Economics*, 6(2), 203-35.
- Hobcraft JN., McDonald JW. & Rustein SO., 1984, Socio economic factors in infant and child mortality: A cross sectional comparison, *Population Studies*, 38 (2), 193-223.
- Holmes, J., 1999, School completion in Pakistan: Analysis of censoring and selection bias, *Working paper n° 794*, *Economic Growth Centre*, Yale University.
- Horton, S., Kerr T. & Diakosavvas D., 1985, Effects of the real cereal prices on consumers: Some cross country evidence, mimeo.
- Horton, S., 1986, Child Nutrition and Family Size in the Philippines, *Journal of Development Economics* 23(1), 161-176.
- Horton, S., 1988, Birth Order and Child Nutritional Status: Evidence from the Philippines, *Economic Development and Cultural Change*, 36 (2), pp 341-54.
- Jamison D., 1986, Child malnutrition and school retardation in China, *Journal of Development Economics*, 20(2), 299-307.
- Johnston F.E., Borden M. & MacVean RB., 1973, Height, Weight and Their Growth Velocities in Guatemalan Private School Children of High Socioeconomic Class, *Human Biology*, 45, 627-641.

Johnston FE., Low SM., De Baessa Y. and MacVean RB., 1987, Interaction of Nutritional and Socioeconomic Status as determinant of Cognitive Development and Disadvantaged Urban Guatemalan Children., *American Journal of Physical Anthropology.*, 73, 501-506.

Jovanovic B & Nyarko Y., 1994, The transfer of human capital, *NBER Working Paper* 4823, National Bureau of Economic Research.

Keller, W., 1983, Choice of indicators of nutritional status, dans *Evaluation of Nutrition Education in Third world Communities*. Ed B. Schurch, Nestle Foundation publication series. Bern: Hans Huber Publishers.

King, E & L. Lillard, 1983, Determinants of schooling attainment and enrolment rates in the Philippines, *Rand Note* N-1962-AID. Santa Monica, CA: the Rand Corporation.

King, E. & Lillard L.A., 1987, Education policy and schooling attainment in Malaysia and the Philippines, *Economics and Education Review*, 6(2), 167-81.

Kvalsvig JD., Cooppan RM. & Connolly KJ., 1991, The effects of parasite infections on cognitive processes in children, *Annals of Tropical Medecine and Parasitology*, 85(5), 551-568.

Lachaud, J., 2001, Modélisation des déterminants de la mortalité des enfants et pauvreté aux Comores, Bordeaux, série de recherche N°53, Université Montesquieu-Bordeaux IV, Centre d'économie du développement.

Lachaud, J., 2001, Les déterminants de l'évolution de la survie des enfants et la pauvreté au Burkina Faso : une approche micro-économétrique, Bordeaux, série de recherche N°60, Université Montesquieu-Bordeaux IV, Centre d'économie du développement.

Lavy V., 1996, School supply constraints and children's educational outcomes in rural Ghana, *Journal of Development Economics*, 51(2), 291-341.

Leibenstein H., 1954, A Theory of Economic Development, *Princeton University Press*.

Leibenstein,H., 1957, *Economic Backwardness and Economic Growth*. New York, USA: Wiley.

Lévy-Garboua L., 1994, formation sur le tas et rendements de l'expérience: Un modèle de diffusion du savoir, *Economie et Prévision*, 116, 1994-5, 79-88.

Maitra, P., 2001, Schooling and educational attainment: evidence from Bangladesh, *Technical Report Working Paper* n°.2001/07, ASARC, RSPAS, ANU.

Martorell, R., and J., Habicht, 1986, Growth in Early Childhood in Developing Countries, in F., Falkner and J., tanner, eds., *Human Growth: A comprehensive treatise*, Volume 3, 2nd ed. Plenum Press: New York.

Martorell R. Rivera J. Kaplowitz H. 1990a, Consequences of stunting in early childhood for adult body size in rural Guatemala. *Annales Nestlé* 48, 85-92.

- Martorell, R., 1993, Enhancing human potential in Guatemalan adults through improved nutrition in early childhood. *Nutrition Today*, January/February, 6-13.
- Martorell R. Schroeder DG, Rivera JA, Kaplowitz HJ., 1995, Patterns of linear growth in rural Guatemalan adolescents and children, *Journal of Nutrition* 125(4S), 1060S-1067S.
- Mankiw, N. G, Romer D & Weil D. N., 1992, A Contribution to the Empirics of Economic Growth, *Quarterly Journal of Economics*, 107 407-237.
- Mayer D., 2001, The long-term impact of health on economic growth in Latin America. *World Development*, 29(6), 1025-1033.
- Mazumdar, D., 1959, The marginal productivity theory of wages and disguised unemployment. *Review of Economic Studies* 26, 190-197.
- Meegama S.A., 1980, Socio-economic determinants of infant and child mortality in Sri Lanka: An analysis of post-war experience, *World Fertility Survey Scientific Report* 8.
- Mensch B., Lentzner H. & Preston S., 1985, Socioeconomic differentials in child mortality in developing countries, New York, United Nations
- Mincer, J., 1958, Investment, human capital and personal income distribution, *Journal of Political Economy*, 66(1), 281-321.
- Mincer, J., 1974, *Schooling, Experience, and Earnings*, New York: Columbia University Press.
- Mincer, J., 1979, Human capital and earnings, in D. M. Windham (Ed.) *Economic dimensions of education*, 1-31, Washington, D.C.: The Academy.
- Mincer, J., 1994, The production of human capital and the life cycle of earnings: Variation on a theme, *NBER Working Paper* 4838, National Bureau of Economic Research.
- Mingat A & Eicher JC., 1982, Higher education and employment markets in France, *Higher Education*, 11(2), 211-20.
- Mitra, S.N, Al-Sabir, A., Saha, T., Kumar, S., 2001, National Institute of Population Research and Training (NIPORT), 2001, Bangladesh Demographic and Health Survey, 2000, Dhaka, Bangladesh, ORC Macro Calverton, Maryland USA.
- Mosley, WH & Chen, LC, 1984, An analytical framework for the study of child survival in developing countries. *Population and Development Review* 10, Supplement, 25-45.
- Mooch P & Leslie J., (1986), Childhood Malnutrition and Schooling in the Terai Region of Nepal, *Journal of Development Economics*, n°20, PP 33-52.
- Morduch J. & Garg A., 1996, Sibling rivalry, resource constraints and the health of children, Harvard Institute of Economic research, *Working Paper N° 1779*, Harvard - Institute of Economic Research

- Mozumdar A., ABM, Khuda BE., Kane TT., Levin A. & Shameen A., 2000, The effect of birth interval on malnutrition in Bangladesh infants and young children, *Journal of Biosocial Science*, 32, 289-300.
- Mueller, W., 1986, the Genetics of Size and Shape in Children and Adults. pp. 241-262 in *Human Growth: A Comprehensive Treatise*, eds. F. Falkner and J.M. Tanner, Volume 3. New York: Plenum Press.
- Murnane R., Willet J & Levy F., 1995, The growing importance of the cognitive skills in wage determination, *The Review of Economics and Statistics*, LXXVII (2), 251-266.
- Mushkin SJ., 1962, Health as an investment, *Journal of Political Economy*, 70(5), 129-57.
- Naudet D., 1998, Quelle est la différence entre un analyste des données africaines et un guignol de l'info? miméo.
- Nokes C., Grantham-McGregor SM., Sawyer AW., Cooper ES., Robinson BA and Bundy DAP., 1992, Moderate to Heavy Infections of Trichiura Affect Cognitive Function in Jamaican School Children., *Parasitology*, 104, 539-547.
- Nokes, C., Grantham McGregor, ST., Sawyer, AW, Cooper, ES & Bundy, DA, 1992, Parasitic helminth infection and cognitive function in schoolchildren. *Proceedings of the Royal Society London B Biological Sciences*, 247, 77-81.
- Olsen RJ. & Wolpin KI., 1983, The impact of exogenous child mortality on fertility: A waiting time regression with dynamic regressors, *Econometrica*, 51(3), 731-49
- Oshaug, A., W. B. Eide, & A. Eide. 1994. Human rights : A normative basis for food and nutrition- relevant policies, *Food Policy* 19 (6), 491-516.
- Organisation Mondiale de la Santé, 2001, *Macroeconomics and Health: investing in health for economic development*, Report of the Commission on Macroeconomics and Health, Organisation Mondiale de la Santé, Genève.
- Organisation Mondiale de la Santé, *Rapport sur la santé dans le Monde 2000 : Pour un système de santé plus performant*, OMS, 2000, Genève.
- Organisation Mondiale de la Santé, 2002, *Better Health for Poor Children*. Paper presented at the Global Consultation on Child and Adolescent Health and Development, Stockholm.
- Organisation Mondiale de la Santé, 2002, *Child Health Research: A Foundation for Improving Child Health*, Paper presented at the Global Consultation on Child and Adolescent Health and Development, Stockholm.
- Organisation Mondiale de la Santé, 2001, *The multi-country evaluation of IMCI effectiveness, cost and impact (MCE), progress report, May 2000 - April 2001*, Department of Child and Adolescent Health and Development

Organisation Mondiale de la Santé, 2001, *Macroeconomics and Health : Investing in health for economic development*, *Report of the Commission on Macroeconomics and Health*, Organisation Mondiale de la Santé, Genève.

Organisation Mondiale de la Santé, 2000, *Joint Tuberculosis Program Review, India*, World Health Organization, SEA-TB-224, Regional office for South-East Asia, New Delhi.

Organisation Mondiale de la Santé, 1999a, *Rapport Mondial sur la Santé 1999 : Faire la Différence*, Genève.

Organisation Mondiale de la Santé, 1999, *Poverty and Health: Report by the Director General*, document EB105/5 presented to the 105th session of the OMS Executive Board, Genève.

Pollit E., Hathirat P., Kotchabhakdi NJ., Missel L. & Valyasevi A., 1989, Iron deficiency and educational achievement in Thailand, *The American Journal of Clinical Nutrition*, 50, 687-97

Pollit E., Gorman KS., Engle PL., Martorell R and Rivera J., 1993, Early Supplementary Feeding and Cognition., *Monographs of the Society for Research in Child Development.*, Serial N° 235, 58(7).

Palloni A., 1985, Santé et lutte contre la mortalité en Amérique Latine, dans J. Vallin & A. Lopez eds., *La lutte contre la mort. Influence des politiques sociales et des politiques de santé sur l'évolution de la mortalité*, *Travaux et documents*, 108, INED/UIESP, PUF, Paris 447-473.

Parish W L. & Willis RJ., 1993, Daughters, education, and family budgets: Taiwan experiences, *Journal of Human Resources* 28(4), 863-898.

Phelps CE., *The Demand for Health Insurance: A Theoretical and Empirical Investigation*. RAND Corporation, R-1054 OEO.

Phelps CE. & WB Schwartz., 1976, Policy Options and the Impact of National Health Insurance Revisited, *International Journal of Health Services*, JP Newhouse.

Phelps CE. & BM Mitchel., 1976, National Health Insurance: Some Costs and Effects of Mandated Employee Coverage, *Journal of Political Economy*, 84(3), 163-190.

Phelps CE., 1976, *The Demand for Reimbursement Insurance*, dans RN Rosett, ed., *The Role of Health Insurance in the Health Services Sector*, The National Bureau of Economic Research, New York.

Pitt, M., 1983, Food Preferences and Nutrition in Rural Bangladesh, *Review of Economics and Statistics*, 65 (1), 105-114.

Pitt, M., 1995, Women's schooling, the selectivity of fertility and child mortality in Sub Saharan Africa, *LSMS Working Paper*, 119, World Bank, Washington D.C.

Pitt, M., 1996, Estimating the determinants of child health when fertility and mortality are selective, *The Journal of Human Resources*, XXXII(1), 129-58.

Pitt, M. & Rosenzweig M., 1985, Health and nutrient consumption across and within farm households, *The Review of Economics and Statistics*, 67(2), 212-23.

Preston S., 1980, Causes and consequences of Mortality in less developed countries during the twentieth century, dans Easterlin RA eds., *Population and Economic Change in Developing Countries*, The University Press of Chicago, 289-360.

Prichett L. & Summers L., 1996, Wealthier is healthier, *The Journal of Human Resources*, XXXI(4), 840-69

Psacharopoulos G., 1981, Returns to Education : An updated international comparison, *Comparative Education*, 17, 321-341.

Psacharopoulos G., 1985, Returns to education : A further international update and implication, *The Journal of Human Resources*, 20(4), 583-597.

Psacharopoulos G. & Arriagada AM., (1989), The determinants of Early Age Human Capital Formation: Evidence from Brazil, *Economic development and cultural Change*, 34(4), 682-708.

Psacharopoulos G., 1994, Returns to investment in education : A global update, *World Development*, 22(9), 1325-1343.

Psacharopoulos G. & Patrinos HA., 2002, Returns to investments in education: A further update, *Policy research Working Paper 2881*, Washington, D.C, World Bank.

Psacharopoulos G. & Patrinos H, 2004, Returns to investment in education : A global update, *Education Economics*, 12(2), 111-134.

Rahman, O., A.D. Foster, P. Gertler & J. Menken, 1999, The Matlab health and Socioeconomic Survey: overview and user's guide, *Santa Monica, CA: Rand*, DRU-2018/1-NIA.

Rao, D.H. & Sastry JG., 1977, Growth Pattern of Well-to-Do Indian Adolescents and Young Children, *Indian Journal of Medical Research*, 66, 950-956.

Rathnayake, I.M and Werahewa, J., 2003, Role of Mothers in alleviating Calorie Malnutrition in Sri Lanka, *Final Report submitted to International Development Research Centre*, Canada.

Ricci F. & Zachariadis M., 2005, Determinants of public health outcomes: A macroeconomic perspective, *Work in progress*, mimeo.

Ried W., 1998, Comparative dynamic analysis of the full Grossman model, *Journal of Health Economics*, 17(4), 383-425.

Ravallion, M., 1993, Poverty Alleviation through Regional Targeting: A Case Study for Indonesia, In Karla Hoff, Avishay Braverman, & Joseph Stiglitz, eds., *The Economics of Rural Organization: Theory, Practice and Policy*. New York: Oxford University Press for the World Bank

Rivers, D & Vuong QH., 1988, Limited information estimators and exogeneity tests for simultaneous probit models, *Journal of Econometrics*, 39, 347-66.

Rosenzweig M.R., 1995, Why are there returns in schooling ? *American Economic Review*, 85, 153-58

Rosenzweig M.R & Evenson R., 1977, Fertility, Schooling and The Economic Contribution of Children in Rural India: An econometric analysis, *Econometrica*, 45, 1065-79.

Rosenzweig, M. & Schultz TP., 1983, Estimating household production function: Heterogeneity, the demand for health inputs and their effects on birth weight, *Journal of Political Economy*, 91(5), 723-46.

Rosenzweig, M. & Wolpin K., 1986, Evaluating the Effects of Optimally Distributed Public Programs: Child Health and family planning interventions, *American economic Review*, 76, 470-82.

Rosenzweig, M. & Schultz TP., 1987, Fertility and investments in human capital : Estimates of the consequences of imperfect fertility control in Malaysia, *Journal of econometrics*, 36(1-2), 163-84.

Rosenzweig, M. & Wolpin K., 1988, Heterogeneity, intrafamily distribution, and child health, *Journal of Human Resources*, 23(4), 437-461.

Rosenzweig, M. & Wolpin K., 1988, Migration selectivity and the effects of public programs, *Journal of Public Economics*, 37, 265-89.

Ruger JP, Jamison DT, Bloom DE, 2001, *Health and the economy*, dans Merson M, Black R and Mills A Eds, *International public health (diseases, programs, systems and policies)*, Aspen Publications.

Ruger JP, 2003, Health and development, *Lancet*, 362-678.

Rustein, S., 2000, Facteurs associés aux tendances de la mortalité infanto juvénile dans les pays en développement au cours des années 90, *Bulletin de l'OMS*, 78(10), 1207-1270

Ryan, J.G et al., 1984, the determinants of Individual Diets and Nutritional Status in Six Villages of Southern India, *Research Bulletin of International Crops*, Research Institute for Semi Arid tropics, 7, 45-52.

Sahn D & Alderman H., 1988, The effects of human capital on wages and the determinants of labor supply in a developing country, *Journal of Development. Economics*, 29, 157-183.

Sahn D., 1990, Malnutrition in Côte d'Ivoire: Prevalence and determinants, *SDA Working Paper N°4*, World Bank, Washington D.C.

Sahn, D., & Stifel, D.C., 2002, Parental preferences for Nutrition of Boys and Girls : Evidence from Africa, *Journal of Development Studies*, 39 (1), 21-45.

- Schiff M., & Valdes A., 1990a, Nutrition: Alternative definitions and policy implications, *Economic Development and Cultural Change* 38, 281-292.
- Schiff M., & Valdes A., 1990b, Poverty, food intake and malnutrition: implications for food security in developing countries, *American Journal of Agricultural Economics*, 72(5), 318-22
- Schultz TP., 1961, Investment in human capital, *The American Economic Review*, 51(1), 1-17.
- Schultz TP., 1984, Studying the impact of household economic and community variables on child mortality, *Population and Development Review*, 10(0), 215-235.
- Schultz TP., 1997, Assessing the productive benefits of nutritional health: An integrated human capital approach, *Journal of Econometrics*, 77(1), 141-58.
- Schultz TP., & Tansel A., 1997, wage and labor supply effects of illness in Côte d'Ivoire and Ghana, *Journal of Development Economics*, 53(2), 251-86
- Schultz P., & Rosenzweig, M., 1983, Market Opportunities, Genetic Endowments, and the Intra-Household Allocation of Resources: Child Survival in Rural India, *American Economic Review* 72, 803-815.
- Schwartz A. & Stevenson G., 1990, Public expenditure reviews for education: The World Bank's Experience, *PRE Working Paper N° 510*. Washington, D.C, The World Bank.
- Selden TM., 1993, uncertainty and health care spending by the poor: The health capital model revisited, *Journal of Health Economics*, 12(1), 109-15
- Sen A., 1981, *Poverty and famines. An essay on entitlement and deprivation*. Oxford, Clarendon Press.
- Sen A., 1992, *Inequality reexamined*. Oxford, Clarendon Press.
- Sen A., 1998, Mortality as an indicator of success or failure, *Economic Journal*, 108(446), 1-25.
- Seshadri S & Gopaldas T., 1989, Impact of iron supplementation on cognitive functions in preschool aged children: The Indian experience, *The American Journal of Clinical Nutrition* 50, 675-686.
- Shea O R. & Rojas G., 2003, Demographic and health surveys, Guide to DHS Statistics ORC Macro Calverton, Maryland.
- Shrestha RM., 1994, Effects of iodine and iron supplementation physical, psychomotor, and mental development in primary school children in Malawi, *Phd Thesis*, University of Malawi.
- Silva P., 2005, Environmental factors and children's malnutrition in Ethiopia, *Policy research Working Paper N° 3489*, World Bank, Washington, D.C.
- Singh I., Squire L., Strauss J. 1986, The basic model theory, empirical results, and policy conclusions, dans l'ouvrage publié sous la directions de Singh I., Squire L., Strauss J:

Agricultural Household Models. Extensions, Applications and Policy, Washington, Banque mondiale.

Smith, R & R. Blundell, 1986, An exogeneity test for a simultaneous equation tobit model with an application to labor supply, *Econometrica*, 45, 1065-79.

Spence, M., 1973, Job Market Signalling, *Quarterly Journal of Economics*, 87, 353-374.

Soemantri AG., 1989, Preliminary findings on iron supplementation and learning achievement of rural Indonesian children, *The American Journal of Clinical Nutrition*, 50, 698-702.

Soemantri AG., Pollit E. & Kim I., 1985, iron deficiency anaemia and educational achievement, *The American Journal of Clinical Nutrition*, 42, 1221-28.

Sommerfelt A E., 1991, Comparative analysis of determinants of children's nutritional Status, *Demographic and Health Survey's World Conference Proceedings*, Volume 2, Washington D.C.

Sowendo S., Husaini M. and Pollit E., 1989 Effects of Iron Deficiency On Attention and Learning Process in Preschool Children: Bandung, Indonesia, *The American Journal of Clinical Nutrition* N°50 , 667-674.

Srinivisan TN., 1994, Long run growth theories and empirics: Anything new? Contribution au Workshop VIII organisé par The International School of Economic research à Certosa di Pontignano.

Srinivisan TN., 1994, Data base for development analysis: An overview, *Journal of Development Economics*, 44(1), 3-27.

StataCorp, 2003, Stata statistical software release 8.0 2003, Stata College Station, TX.

StataCorp, 2005, Stata statistical software release 9.0 2005, Stata College Station, TX.

Strauss, J., 1986, Does better nutrition raise farm productivity? *Journal of Political Economy*, 94(2), 297-320

Strauss, J., 1990, Households, Communities, and Preschool Children's Nutrition Outcomes: Evidence from rural Cote d'Ivoire, *Economic Development and Cultural Change*, 38(2), 231-260.

Strauss, J. & Thomas, D., 1995, Human Resources: Empirical Modelling of Household and Family Decisions, In T.N. Srinivasan & J. Behrman editeurs, *Handbook of Development Economics*, Volume 3. Amsterdam: North-Holland Publishing.

Strauss J. & Thomas D., 1996, .Measurement and mismeasurement of social indicators, *American Economic review*, American Economic Association, 86(2), 30-34.

Subbarao K & Raney L., 1995, Social gains from female education: A cross national study, *Economic Development and Cultural Change*, 44(1), 105-28.

Tansel, A., 1997, School Attainment, Parental Education and gender in cote d'Ivoire and Ghana, *Economic Development and Cultural Change*, 45(4), 825-66.

Tchicaya AJR., 1993, développement et santé en Afrique subsaharienne : Situation, contraintes et perspectives, *Publication aux Journées de l'AFSE*.

Thomas, D., Strauss, J. & Barbosa, M.M.T.L., 1989, Estimating the impact of income and price change on consumption in Brazil, *Working Paper N° 589 Yale - Economic Growth Center*

Thomas, D., 1994, Like father, like son or like mother, like daughter: Parental education and child height, *Journal of Human Resources*, 29(4), 950-88.

Thomas, D. & Strauss J., 1992, Prices, infrastructure, Household Characteristics and Child Height, *Journal of Development Economics*, 39(2), 301-331.

Thomas, D. & Strauss J., 1995, Human Resources: Empirical modelling of Household and family Decisions, in Behrman, J., and T.N. Srinivasan, eds., *Handbook of Development Economics*, Volume 3A, North Holland publishing Company: Amsterdam

Thomas D., Lavy V. & Strauss J., 1996, Public policy and anthropometric outcomes in Côte d'Ivoire, *Journal of Public Economics*, 61(2), 155-92.

Thomas D., Lavy V., Strauss J. & Vreyer P., 1996, Quality of health care, survival and health Outcomes in Ghana, *Journal of Health Economics*, 15(3), 333-57.

Thomas, D., & Strauss J., 1997, Health and wages: Evidence on men and women in urban Brazil, *Journal of Econometrics*, 77(1), 159-86.

Thomas D. & Strauss J., 1998, Health, nutrition, and economic development, *Journal of Economic Literature*, 36(2), 766- 817.

Thomas, D., J., Strauss, & Henriques M.H, 1989, Child survival, nutritional status and household characteristics: Some evidence from Brazil, *Pesquisa e planejamento Economico*, 19(3).

Thomas, D., J., Strauss, & Henriques M.H, 1990, Child Survival, Height-for Age and Household Characteristics in Brazil, *Journal of Development Economics* (33), 197-234.

Thomas, D., J., Strauss, & Henriques M.H, 1991, How does mother's education affect child height? *The Journal of Human Resources*, XXVI(2), 183-211.

Trapp E.M., Williams J., Menken J. & Fisher S., 2004, Disappearing sex-bias in child health in Bangladesh, *Population Aging Center Working Paper N°0003*, Institute of Behavioral Science.

Unicef, 2002, Malnutrition des enfants, www.unicef.org.

Van der Gaag J. & Tan JP., *The benefits of early child development programs, an economic analysis*, The World Bank, Washington DC, 1996.

Vermiglio F. & alii., 1990, Defective neuromotor and cognitive ability in iodine deficient schoolchildren in an endemic goiter region in Sicily, *Journal of Endocrinological Metabolism* N°70, 379-84

Wallace, T. & Ihnen L., 1975, The Theory of Human Capital Accumulations with alternative Loan markets, *Journal of Political Economy*, 83, 157-84.

Weiss Y., 1986, The Determination of Life Cycle Earnings: A Survey, *Handbook of Labor Economics*, Ed. Ashenfelter & R. Layard, Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Science Publishers.

WHO Working Group.1986, Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status, *Bulletin of the World Health Organization*, Volume 64, 924-941.

WHO global Database on child Growth and Malnutrition, 2003, www.who.int/nutgrowthdb.

World Bank, Bangladesh Education Sector Review, Volume III, Dhaka, University Press Limited, 2000.

Yan-You W. & Shu-Hua Y., 1985, Improvement in hearing among otherwise normal school children in iodine deficient areas of Guizhou, China, following use of iodized salt, *Lancet* n° 8454, 518-20.