

DEMOGRAPHIE ET FORMATION DU CAPITAL HUMAIN

Résumé :

Cette communication analyse le rôle de la fécondité sur la santé de l'enfant en utilisant les EDS 2004 et 2011 du Cameroun. En particulier, elle (1) estime les déterminants de la fécondité par l'approche du ivprobit dans laquelle la fécondité est considérée comme un régresseur endogène lié à la présence des jumeaux, (2) présente l'effet de la fécondité sur la santé de l'enfant. Les résultats montrent que l'éducation maternelle, avec la présence des jumeaux, diminue la fécondité mesurée par l'espacement des naissances ; deuxièmement, la fécondité affecte la santé de l'enfant mesurée par le retard de croissance. Aussi, l'assistance prénatale accroît la santé de l'enfant. Il est proposé aux gouvernants des solutions visant à : a) accroître le taux de scolarisation des femmes, b) fournir les centres de santé en personnel qualifié, matériels et équipements, c) favoriser un seuil d'accouchements qui garantisse le bien-être des enfants.

Mots clés : *santé de l'enfant, retard de croissance, fécondité, ivprobit, fonction de contrôle, Cameroun.*

1.0. INTRODUCTION

La santé de l'enfant¹, considérée au même titre que les revenus ou les dépenses, est un indicateur du niveau de vie des ménages ou de bien-être et de progrès (Ahoey et Vodounou, 2001 ; Kohler, 2011 ; Rapport OMS, 2014). La sous-nutrition considérée comme une mesure objective de la santé de l'enfant inclut le retard de croissance (Unicef/ACF, 2017). Devenu un véritable problème de santé, le retard de croissance génère d'énormes dépenses de soins de santé, des taux de mortalité infantile élevés et impacte la productivité à l'âge adulte (OMS, 2015). Dans le monde, les facteurs liés à la nutrition contribuent à environ 45% des décès des enfants de moins de 5 ans et, entre 3 et 16% du PIB sont perdus chaque année en raison du retard de croissance (Zawaira, 2017). Plusieurs déterminants multidimensionnels, complexes, interdépendants et couvrent plusieurs disciplines sont reconnus la santé de l'enfant. De ce nombre, on compte la fécondité.

Toute réflexion sur le devenir d'une société humaine passe presque inévitablement, à un moment ou un autre, par une analyse des modalités de la reproduction et par la capacité de celle-ci à assurer le maintien ou la croissance de la population (Zanin et al., 2014).

La question de la relation entre fécondité² et santé de l'enfant est de plus en plus accrue dans les études économiques (Mokni et al., 2002 ; Millimet et al., 2008 ; Shibuya et al., 2013 ; Baye et Sitan, 2016). Ceci est dû aux divers problèmes liés aux dépenses publiques, aux taux

¹La charte d'Ottawa de 1986 définit la santé de l'enfant comme le cadre permettant à un enfant ou un groupe d'enfants de développer et réaliser leur potentiel, de satisfaire leur besoin et de développer leurs capacités qui leur permettent d'interagir avec succès dans leur environnement biologique, physique et social présent et futur.

²Par définition, la fertilité désigne la capacité d'une femme à devenir enceinte, alors que la fécondité se traduit par la faculté de reproduction. Une femme peut donc être fertile et ne pas avoir enfanté. La fécondité désigne donc le « phénomène en rapport avec les naissances vivantes considérées du point de vue de la femme, du couple ou, très exceptionnellement, de l'homme.

de morbidité/mortalité que génère le retard de croissance, résultat d'un espacement des naissances mal apprécié (EDS-MICS, 2011 ; Chayet, 2013 ; Banque Mondiale, 2015 ; SSS/MINSANTE, 2016 ; Xinhua, 2016 ; Zawaira, 2017), au niveau mondial et au Cameroun en particulier. Les discussions sur la relation entre fécondité et santé de l'enfant se sont focalisées sur le sens de cette relation et les mécanismes de causalité (Mokni et al., 2002 ; Makepeace et al., 2007).

Si les décisions de fécondité affectent la composition des enfants en termes de santé ou pas, il est bien établi que l'éducation joue un rôle sur la réduction de fécondité (Shilpi et Fafchamps, 2014 ; Duflo et al., 2015). L'éducation des femmes leur permet de retarder leur choix lié essentiellement au réglage du temps par rapport à l'emploi, au mariage et à la maternité. L'éducation des mères modifie l'arbitrage quantité-qualité pour les enfants en faveur de la qualité-investissements sur les engendrés afin d'améliorer leur santé et réduire la mortalité infantile (Baye et Sitan, 2016). Schultz (1984) indique à cet effet cinq canaux par lesquels l'éducation de la mère peut affecter directement ou indirectement l'état de santé de l'enfant.

Il est observé qu'avec le niveau de scolarisation, les femmes acquièrent plus d'information à propos de leur corps et sont plus capables de développer cette information à leur avantage (Vavrus and Larson, 2003). Et l'autonomie qui s'ensuit accroît également la sagesse quant au fait de retarder les mariages, d'utiliser les méthodes contraceptives et de réduire la fécondité (Mason, 1986). Dans la même lancée, les communautés ayant les proportions élevées des femmes instruites ont plus de probabilité à fournir un meilleur système sanitaire, des services médicaux et à partager les connaissances sur la santé (Alderman et al., 2003) qui auront des implications sur la baisse de la fécondité et une meilleure santé de l'enfant (Baye et Sitan, 2016).

La phase de la transition démographique n'a pas encore été entamée au Cameroun, donc la fécondité y est encore élevée. En 2015, la population du Cameroun était estimée à 22 179 107 habitants. Avec un taux d'accroissement de 2,6%, cette population devrait atteindre 36 millions en 2035. Une telle croissance entraîne un ratio de dépendance élevé (environ 95%) et une forte pression sur les infrastructures et les services sociaux de base tels que la sécurité foncière, l'accès à l'énergie et à l'eau potable, l'éducation, la santé et la sécurité alimentaire (SSS/MINSANTE, 2016). Même si des statistiques disent que l'espacement moyen est de 34,75 mois après la naissance précédente et le nombre moyen d'enfants 4,1 par femme, le retard de croissance (32%), la mortalité infantile (60%) et les dépenses en santé restent encore à résoudre. Le lien entre le nombre moyen d'enfants et le retard de croissance n'est certes pas visible.

Cependant, puisque le retard de croissance reste un enjeu majeur au Cameroun, l'on aimerait savoir de quelle manière la fécondité impacte sur la malnutrition chronique ? Il est observé qu'une forte poussée démographique peut déséquilibrer la répartition du nombre de personnels soignants par rapport à la population totale. En dessous du seuil de la densité médicale fixé par l'OMS³, la qualité des soins ne répondra plus aux normes et peut se dégrader en termes d'accueil des patients, de leur suivi et de la célérité dans les prestations.

Avec une absence du suivi régulier des patientes, les conseils sur le planning familial et l'utilisation des méthodes contraceptives seront limités. On assistera à une poussée démographique chez les femmes moins éduquées. De Tray (1973) et Horton (1986) affirment

³ Pour les médecins le seuil doit être au moins d'un médecin pour 3000 habitants.

qu'un enfant supplémentaire accroît la demande en termes de ressources, aussi bien les ressources financières que les inputs des parents, au sein des ménages et, Millimet et al., (2008) montrent qu'une augmentation de la quantité des enfants dans un ménage a un effet causal négatif sur la qualité des enfants. Pour Desai, (1993) et Baye et Sitan, (2016), les enfants ayant plusieurs frères et sœurs sont moins bien portant sur le long terme au regard des indicateurs du statut nutritionnel tel que le z-score de la taille pour l'âge qui reflète le retard de croissance.

Cependant, l'omission des variables non observées qui sont fortement associées avec la fécondité et qui sont des facteurs influençant la santé des enfants, peut conduire à une estimation biaisée de la relation.

Pour cette raison, les études qui considèrent la fécondité sous un angle exogène en supposant l'absence des effets non observés ne peuvent déterminer si causalement la fécondité affecte la santé des enfants. Pour mieux comprendre cette relation, la prise en compte de caractères observables et non observables est nécessaire. Le mécanisme à travers lequel l'endogénéité affecte cette relation n'est toutefois pas clair. Ce mécanisme doit donc être bien expliqué pour garantir que l'effet de la fécondité est correctement quantifié.

Notre communication apportera ainsi plusieurs contributions à la littérature camerounaise. Premièrement, la relation investiguée entre espacement des naissances et retard de croissance semble être affectée par l'endogénéité. Deuxièmement, la méthode retenue permet de corriger les problèmes d'endogénéité de la fécondité et de biais de sélection rencontrés dans les bases de données, permettant ainsi de déterminer les relations appropriées. La communication cherche de ce fait à répondre à la question suivante : l'état de santé de l'enfant serait-il influencé par la fécondité au Cameroun ?

Le reste de notre travail est organisé comme suit : contexte socio-économique et démographique du Cameroun, revue de la littérature, cadre théorique et méthodologie et données, résultats de l'étude, implications de politiques, et conclusion.

La question principale de cette étude est : Quels sont les effets directs et indirects de la fécondité sur l'état de santé de l'enfant au Cameroun ? L'objectif de cette communication est d'établir une relation empirique entre la fécondité et la santé de l'enfant entre 2004 et 2011 au Cameroun. En particulier, ce travail essaye : d'analyser compte tenu de l'endogénéité de la fécondité l'effet de l'éducation maternelle ; d'évaluer le rôle relatif de la fécondité sur l'état de santé de l'enfant.

1.1. SITUATION SOCIO-ECONOMIQUE ET DEMOGRAPHIQUE AU CAMEROUN

Avec sa population estimée à 23 799 022 en 2018, il a été observé des taux du retard de croissance⁴ qui sont passés de 33% en 2011, 31,7% en 2014 et à 32% en 2017 au Cameroun (EDS-MICS, 2011 ; Rapport du MICS, 2015 ; Institut Nestlé nutrition Afrique, 2017). Malgré cette baisse observée, cet indicateur reste encore élevé et se situe à l'intérieur de la côte d'alerte (30 à 39% OMS, 2000) (Atelier sur la malnutrition chronique au Cameroun, 2018). Une analyse par région montre une détérioration alarmante dans les régions de l'Extrême-Nord (de 35,7% en 2006 à 44,9% en 2011) et de l'Adamaoua (de 28,4% en 2006 à 39,8% en 2011) révélant une

⁴Au Cameroun, c'est la forme de malnutrition la plus répandue

situation d'urgence ($\geq 40\%$ OMS, 2000). Les taux de mortalité infantile pour leur part étaient estimés à 65,0‰ en 1991, 63‰ décès en 2005 et 58,51‰ en 2014 et à 60‰ en 2016 (EDS-MICS, 2011 ; Banque Mondiale, 2015 ; SSS/MINSANTE, 2016).

L'enquête nutritionnelle menée par le MINSANTE et l'UNICEF dans les 04 régions vulnérables du pays montre que les taux de décès des moins de 5 ans sont estimés à 137‰ à l'Est, à 64‰ au Nord, 43‰ à l'Extrême-Nord et à 41‰ dans l'Adamaoua (MINSANTE/UNICEF, 2017). Le partenariat Allemagne-Cameroun a permis au Cameroun de bénéficier d'une contribution de 9,750 milliards de la Kfw pour la lutte contre la malnutrition (Cameroon Tribune, 2018). Au regard de ces statistiques, le retard de croissance est un mal à éradiquer vu son impact sur les taux de mortalité infantile, les dépenses générées et à long terme sur la réduction de la productivité.

Plusieurs causes diverses, complexes et interconnectées expliquent le retard de croissance. Parmi ces causes liées à la santé, on note : l'hygiène insuffisante, la nutrition inadaptée de la mère pendant la préconception, la gestation et la lactation ; l'allaitement au sein non exclusif et le sevrage précoce (Unicef, 2016). Les caractéristiques socio-économiques et démographiques nous permettent de dénombrer le type de logement, la qualité du régime alimentaire, l'accès aux soins médicaux, la taille du ménage, le revenu, le niveau d'instruction de la mère et la fécondité (Rea, 1971 ; Millimet et al., 2008 ; Baye et Sitan, 2016). De toutes ces composantes, la fécondité a toujours été au centre des préoccupations mondiales car elle a des conséquences sur le retard de croissance (Mokni et al., 2002 ; Shibuya et al., 2013).

Dans la nouvelle économie de la famille, Gary (1973) a construit une formulation théorique des phénomènes de la fécondité. Le modèle microéconomique classique qu'il expose considère l'enfant comme un actif de long terme dont il faut optimiser la valeur au travers de la production de services domestiques et éducatifs, activités coûteuses en temps comme en argent. Ainsi, lors que le nombre d'enfants est élevé dans un ménage et que les ressources du ménage sont faibles/limitées pour la prise en charge de tous les enfants, faible sera également la « qualité » de chaque enfant, parce que les parents engageront moins de leur temps et leurs ressources pour chacun d'entre eux (Maitra et Pal, 2008). D'autres études tendent à affirmer que la classification des enfants par rapport à la santé n'est pas à priori corrélée avec les décisions de fécondité (Makepeace et al., 2007). Pour d'autres encore, les ménages pauvres en milieu rural qui ont accès à des biens physiques ne prêtent pas attention au revenu courant et ainsi choisissent d'avoir plusieurs enfants comme une assurance et ils n'anticipent pas une baisse future du revenu (Baye et Sitan, 2016).

1.2. REVUE DE LA LITTÉRATURE

Dans cette section, nous mettrons en lumière les littératures théorique et empirique existantes qui motivent la structure de cette communication. Puisque l'objectif ici est d'examiner les effets relatifs de la fécondité sur la santé de l'enfant au Cameroun entre 2004 et 2011, nous focaliserons notre littérature sur des études présentant l'influence de la fécondité sur la santé des enfants.

1.2.1. Revue théorique

Plusieurs travaux antérieurs ont examiné le lien entre le nombre d'enfants et leur capital humain. Selon la théorie classique, les ménages font des choix interdépendants concernant le

nombre d'enfants, aussi bien que le niveau d'investissement en capital humain par enfant (Millimet et al., 2008). L'implication de cette théorie se situe au niveau de l'existence d'une relation négative entre les résultats sur l'enfant (qualité) et le nombre d'enfants dans le ménage (quantité) (Gary, 1960 ; Gary et Lewis, 1973 ; Gary et Tomes, 1976). Rosenzweig et Wolpin, (1980) ont présenté un modèle dans lequel l'arbitrage entre la qualité et le nombre d'enfants est fonction des préférences parentales sous la contrainte budgétaire. Par la suite, deux approches ont amplement expliqué le lien existant entre la qualité et la taille de la fratrie. Il s'agit, d'une part la théorie de la dilution et d'autre part le modèle de confluence.

Le modèle de confluence souligne que les environnements ont des effets considérables sur le développement intellectuel de l'individu. Zajonc et Markus, (1975) soutiennent que dans le cadre familial, le développement intellectuel repose sur les effets cumulatifs de l'environnement intellectuel, qui se composent principalement des intelligences des frères et sœurs et des parents. Avec l'accroissement de la famille, le milieu deviendra plus « enfantin ». Le modèle prédit dès lors un effet négatif de la taille de la fratrie sur le développement intellectuel. Cependant, Belmont and Marolla, (1973) ont montré dans leur analyse empirique que les enfants seuls ne sont pas adaptés au modèle proposé et sont parfois pire que ceux ayant un ou deux sœurs et frères. Ces auteurs considèrent un enfant seul comme une « anomalie », faisant savoir que les enfants seuls ne peuvent pas bénéficier d'avoir un plus jeune frère à enseigner.

Alors que le modèle de confluence se focalise plus sur l'incidence du milieu intellectuel sur développement individuel, la théorie de la dilution des ressources offre une autre explication en se focalisant prioritairement sur l'aspect de l'allocation des ressources au sein d'un ménage. Puisqu'il est connu que les ressources des parents sont limitées et étant donné que le nombre d'enfants augmente, les ressources de la famille vont donc diminuer. Ce qui aura un effet négatif sur les résultats de l'enfant. Judith Blake, principale promotrice de la théorie de la dilution des ressources, fournit des preuves empiriques sur le fait que le nombre de sœurs et frères a d'importantes répercussions néfastes sur la réussite scolaire des enfants ainsi que sur les attentes pédagogiques (Blake, 1981a ; 1989). Seulement, Blake ne précise pas clairement quelles ressources sont soumises à la dilution. D'autres études empiriques ont par la suite fourni des résultats intéressants appuyant cette hypothèse.

En effet, Steelman et Powell (1989 ; 1991) ont montré que plus la taille de la fratrie est grande, plus élevées seront des dépenses familiales et il sera moins probable que les parents fournissent une éducation universitaire à leurs enfants. Conley (2001) aboutit à une conclusion similaire à l'analyse de Steelman et Powell. Downey (1995), corroborant avec la théorie de la dilution des ressources, identifie les facteurs de médiation. Tout d'abord, l'auteur démontre que, déduites des biens familiaux disponibles, les ressources parentales diminuent lors que le nombre de frères et sœurs augmente. Cette diminution explique alors l'association inverse observée entre la taille de la fratrie et les résultats scolaires. La plupart des études provenant des pays en voie de développement suggère qu'avoir plusieurs frères et sœurs est désavantageux pour le bien-être de l'enfant en ce qui concerne leur éducation et leur santé (Baye et Sitan, 2016). Lalou et Mbacke (1992) ont constaté que le fait d'avoir plusieurs frères et sœurs a augmenté la probabilité des enfants maliens de souffrir de malnutrition.

L'inconvénient avec la théorie de la dilution, c'est qu'elle ne tient pas compte de la répartition des ressources au sein du ménage. En effet, même lorsque les ménages ont moins d'enfants, il y a un risque de discrimination. Les enfants peuvent ne pas bénéficier de manière

équitable des ressources familiales (Alderman et al., 2001). Deuxièmement, même si le taux de fécondité totale diminue, le nombre d'enfants dans les ménages peut rester stable ou bien augmenter. Ceci peut se produire lorsque les déclin de la fécondité sont concentrés dans certains groupes (Giroux, et al., 2008) ou lorsque la prévalence des soins augmente pour les enfants supplémentaires placés dans leurs familles d'accueil ayant des ressources limitées alors qu'elles ont également leurs enfants. Ce phénomène s'observe le plus souvent en Afrique subsaharienne.

La relation entre la taille de la famille et les résultats produit sur l'enfant dépend probablement du contexte culturel familial, des coûts de subvention pour élever l'enfant et l'étape de la transition démographique, tous ayant un impact sur les résultats de l'enfant (Desai, 1993 ; Lloyd, 1994), parce que même si les enfants seuls sont plus avantagés en profitant des ressources familiales, ils sont susceptibles d'éprouver des problèmes de capacité s'ils sont issus des familles monoparentales ou des problèmes de santé qui leurs seront préjudiciables (Blake, 1981 b ; Huang et Howley, 1992).

Plusieurs études portant sur l'arbitrage quantité-qualité se sont habituellement focalisées sur l'éducation comme mesure de la qualité de l'enfant. Dans cette étude, nous utiliserons le statut de santé pour plusieurs raisons. Premièrement, Frankenberg et Thomas (2002) soutiennent que le nombre d'années à l'âge adulte est largement déterminé durant les périodes fœtales et de l'enfance. Deuxièmement, Henriques et al., (1990, 1991) notent une relation directe entre les mesures anthropométriques de l'enfant et la probabilité de survie aussi bien que de développement des capacités. A cet effet, notre étude portera sur le lien entre l'espacement des naissances et l'état de santé, compte tenu du niveau d'instruction de la mère. Ahoey et Vodounou, (2003) mettant en évidence cette relation, trouvent que les enfants dont la mère n'a aucun niveau d'instruction courent deux fois plus de risque d'avoir un retard de croissance que ceux dont la mère a au moins le niveau du secondaire et 1,3 fois de plus que ceux dont la mère a le niveau primaire. Avec un espacement court entre les naissances, les enfants peuvent souffrir de malnutrition chronique.

Le retard de croissance intra-utérin (RCIU) est souvent associé à la mal formation congénitale de la mère parce que le corps de la mère ne s'est pas totalement reconstitué, ce qui peut être expliquée par un espacement court entre l'accouchement précédent et la grossesse actuelle. Aussi, un espacement court d'enfants rend court les délais d'allaitement pour chaque enfant, limite les capacités des mères et rend difficile la prise en charge de chaque enfant. De plus, il existe un lien entre parité et âge de la mère. Les mères primipares présentent un risque plus élevé de donner naissances à des enfants en RCIU. Plusieurs hypothèses sont émises. Ces mères souvent très jeunes, ont parfois un utérus qui n'est pas encore complètement mature et capable de porter sainement une grossesse.

Etant donné leurs actions possibles sur la santé des enfants de façon générale, la disponibilité des services de santé peut par exemple influencer le recours aux soins en cas de maladie. Gary et al., (1993) avaient montré qu'à Metro Cubu (Philippines), la proximité d'un centre de santé incitait la mère à l'utilisation du sel de réhydratation orale en cas de diarrhée chez l'enfant, une maladie pouvant déboucher sur un déficit anthropométrique si elle dure ou si elle devient répétitive.

1.2.2. Revue empirique

Plusieurs études ont montré l'influence de la fécondité sur l'état de santé de l'enfant. Compte tenu du nombre d'indicateurs de la fécondité, la littérature existante fournit dans ces études une évidence sur l'effet de ces différents indicateurs. Alors que quelques-unes indiquent une relation négative sur la santé de l'enfant, d'autres par contre présentent un effet positif de la fécondité.

Shibuya et al., (2013) ont utilisé les enquêtes transversales de 2000, 2005 et 2010 effectuées au Cambodge afin d'identifier les déterminants de la réduction du retard de croissance infantile au Cambodge. Les auteurs ont utilisé un modèle multivarié logistique hiérarchique pour examiner la relation entre la prévalence du retard de croissance infantile au fil du temps et certains déterminants. Ils ont trouvé que le retard de croissance a été associé entre autres au sexe et à l'âge de l'enfant, à la taille de la mère, à l'indice de masse corporelle de la mère, au score de l'indice de richesse du ménage et aux intervalles par rapport à la naissance précédente. De plus, la réduction de la prévalence du retard de croissance peut être attribuée, sans être exhaustif, à l'amélioration de la richesse des foyers, à la couverture sanitaire, à l'éducation parentale, à la baisse du tabagisme maternel et à l'espacement des naissances.

Mokni et al., (2002) ont analysé les causes préalables du retard de croissance chez les enfants tunisiens d'âge préscolaire. Deux démarches ont été concrétisées par le modèle causal élaboré par les chercheurs multidisciplinaires. L'analyse des données disponibles a permis de trouver que si la mère est analphabète, de petite taille, consomme des aliments pauvres en protéines animales et/ou peu variés et qu'elle est multipare (parité supérieure à 04 enfants), alors l'enfant va présenter un risque élevé d'être petit pour son âge. De même, lorsqu'un enfant a une alimentation peu diversifiée ou bien faiblement riche en protéines animales ou encore vit dans des conditions socioéconomiques basses, il a une forte probabilité d'être atteint d'un retard de croissance staturale. Ils ont également trouvé qu'au niveau régional, certains indicateurs semblent définir la disparité de la prévalence du retard de croissance. Ce sont notamment le niveau d'éducation nutritionnel et sanitaire, la diversification alimentaire et l'apport en protéines animales, les conditions d'hygiène et de l'habitat, le taux de couverture des prestations sanitaires, le taux des consultations prénatales et le contrôle des naissances.

Hallgeir et al., (2018) ont étudié les déterminants du retard de croissance en République Démocratique du Congo (RDC) à travers l'analyse des données issues des Enquêtes Démographiques et de Santé de 2013-14. L'association entre le retard de croissance et les caractéristiques biodémographiques a été évaluée en utilisant la régression logistique. Ils ont trouvé que la prévalence du retard de croissance était plus élevée chez les garçons que chez les filles, avec une plus grande proportion en zone rurale qu'en zone urbaine. Bien plus, ils ont trouvé en utilisant la régression logistique bivariée que l'éducation de la mère, l'accès à l'eau potable, l'accès aux toilettes hygiéniques étaient négativement corrélés au retard de croissance de l'enfant, mais en utilisant l'analyse multivariée, ils n'ont trouvé aucune significativité de la place de résidence ainsi que du nombre d'enfants dans le ménage.

Quelques études empiriques sur la santé/nutrition de l'enfant ont été réalisées au Cameroun. Parmi celles-ci, nous avons Fambon (2004), Baye et Fambon (2010), Baye (2010) et Baye et Sitan (2016). Fambon (2004) avait examiné les déterminants de la malnutrition au Cameroun par la méthode des moindres carrés ordinaires, avec les données de l'Enquête

Démographique et de Santé de 1998. Baye et Fambon (2010) ont étudié la relation entre l'éducation des parents, la santé de l'enfant mesurée par le z-score poids par rapport à l'âge. Baye (2010) en utilisant la même base, estime les réponses contemporaines du bien-être économique du ménage sur le statut de santé de l'enfant, utilisant l'approche par la fonction de contrôle/Heckman.

Baye et Sitan (2016) ont utilisé l'Enquête Démographique et de Santé de 2004 du Cameroun pour mettre en évidence les effets des choix de fécondité maternelle sur le statut de santé de l'enfant à travers l'approche économétrique de la fonction de contrôle/Heckit qui élimine simultanément l'endogénéité potentielle des estimations des paramètres, le biais de sélection de l'échantillon et les biais d'hétérogénéité non observée des choix de fécondité. Dans cette étude, ils ont trouvé que les femmes avec des jumeaux ont une fécondité élevée et que les choix de fécondité sont fortement négativement corrélés avec la santé de l'enfant. Cet effet indirect de la fécondité sur la santé de l'enfant est capté à travers le résidu prédit. Ils ont également trouvé que l'éducation des mères aux niveaux de la communauté et du ménage était inversement liée avec la fécondité maternelle, mais avait une relation consistante avec une meilleure production de la santé de l'enfant.

Notre étude qui se rapproche de celle de Baye et Sitan (2016) est particulièrement différente de cette dernière en ce sens qu'ils ont mesuré le statut de santé de l'enfant avec le z-score poids pour âge. Par contre la taille pour âge est utilisée dans notre cas. De plus, Baye et Sitan (2016) ont fait une analyse selon le nombre d'enfants déjà nés avec l'Enquête Démographique et de Santé de 2004. Notre analyse est focalisée sur le nombre d'enfants déjà nés avec une attention particulière sur l'espacement des naissances, en utilisant les Enquêtes Démographiques et de Santé de 2004 et 2011.

Afin de contribuer à la littérature existante sur la santé reproductive au Cameroun, nous allons étudier l'effet de l'espacement des naissances sur le z-score taille-pour-âge en utilisant le ivprobit et la méthode de Heckman, des méthodes qui permettent d'éliminer l'endogénéité et de corriger le biais de sélection dans l'échantillon. Une meilleure compréhension de la relation entre espacement des naissances et z-score taille-pour-âge et des facteurs qui conditionnent le lien permettrait de déduire des politiques publiques visant à encourager les ménages à augmenter l'espacement des naissances afin de désirer l'amélioration du capital humain de chaque enfant. Puisque aucune étude n'a analysé l'effet de la fécondité sur l'état de santé de l'enfant sous cet angle au Cameroun, cette étude vient combler ce vide.

1.3. CADRE ANALYTIQUE ET METHODOLOGIQUE

Cette section est subdivisée en deux sous-sections à savoir : le cadre analytique et méthodologique.

1.3.1. Cadre analytique

L'analyse microéconomique de la santé des individus peut se faire sous deux angles, à savoir, celui de la production de la santé (Behrman et Deolalikar, 1989 ; Horton, 1989 ; Schiff et Valdes, 1990 ; Strauss et Thomas, 1995) et celui de la demande de santé (Grossman, 1999). Dans le cas de la demande de santé, la construction est spécifique au cadre de la théorie du capital humain. Pour notre étude, nous retiendrons la fonction de production comme cadre théorique pour l'étude de la santé des enfants. C'est Becker (1965, 1974, 1981) qui a transposé

le concept de fonction de production issu de la théorie standard du producteur à l'étude des décisions familiales.

L'idée sous-jacente à la fonction de production est que les ménages peuvent produire des biens qui sont acquis hors marché et peuvent être assimilés à des activités (préparation des repas, fécondité, éducation, santé etc.) (Grira, 2006). Ces activités sont produites au sein du ménage à partir des ressources acquises sur le marché et du temps dont disposent les membres du ménage pour produire un bien domestique. Dans cette perspective, la famille est considérée comme un centre d'activités de production en plus de sa consommation avec le temps qui est déterminant dans le comportement du ménage. La théorie de la production à l'intérieur du ménage reste dès lors un outil d'analyse d'une importance capitale dans l'analyse économique de la famille (Grira, 2006).

L'application de ce cadre théorique du statut de la santé des enfants est bien connue, et est discutée en détail par Behrman et Deolalikar, (1989) et par Thomas et al., (1991). Comme noté par ces auteurs, la mère maximise une fonction d'utilité définie en fonction du loisir (l), des biens achetés sur le marché (X) et des biens produits dans le ménage tels que la santé de l'enfant (Se) et la santé en connexion avec les biens tels que les services du planning familial (P) et fait face à trois contraintes principales : la contrainte budgétaire, la contrainte de temps et la fonction de production de santé. La fonction de production de santé dépendra des inputs achetés sur le marché tels que la nourriture (ou les nutriments) (n) et les services de santé (Ss), le temps (T) et les caractéristiques de la mère (Cm), le contexte environnemental (Ce) et les caractéristiques communautaires telles que l'accès et la proximité des biens publics (Bp), aussi bien que les dotations du père (Dp) et de l'enfant (De).

La formalisation initiale est celle présentée par Schultz, (1994). Pour cet auteur, l'utilité de la durée de vie des parents est fonction de six matières premières : le nombre d'enfants (N), l'éducation et la santé moyennes de leurs enfants (E et Se), des activités du temps libre du père et de la mère (Tp et Tm) et d'autres caractéristiques du ménage (M).

$$U = U(N, E, Se, Tp, Tm, M) \quad (1)$$

Chacun de ces arguments de la fonction d'utilité du ménage peut être écrit comme une fonction de production avec des rendements constants de la technologie des biens marchands (X), et le temps non marchand (t) défini pour le mari et la femme :

$$i = \alpha_i(X_i, t_{hi}, t_{fi}, \mu_i) \quad (2)$$

où $i = N, E, Se, Tp, Tm, M$

L'allocation du temps de chaque individu à travers les activités de production du ménage est supposée être mutuellement exclusive dans le modèle original de Becker (1965). La contrainte budgétaire issue du cadre de Becker est :

$$\Omega_j = t_{jm} + \sum_i t_{ij} + \sum_j L_j \quad (3)$$

avec $i = N, E, Se, Tp, Tm, M$ et $j = h, f$

Willis (1974) a supposé que les services de l'enfant (S) renfermaient à la fois la quantité des enfants (Q_t) et la qualité (Q_l), toutes étant produites par les fonctions de production linéaires homogènes du ménage de l'équation (2) (la qualité pouvant être par l'éducation E et la santé Se). La contrainte de revenu total est ainsi réécrite de la manière suivante :

$$F = \pi_s Q_t Q_l + \pi_g M \quad (4)$$

où π_i renvoie au prix à l'ombre de la $i^{\text{ème}}$ matière première. Le coût marginal de la quantité ou de la qualité des enfants dépend alors d'une autre dimension des services de l'enfant demandé par le couple :

$$\begin{aligned} \frac{\partial F}{\partial Q_t} &= \pi_s Q_l \\ \frac{\partial F}{\partial Q_l} &= \pi_s Q_t \end{aligned} \quad (5)$$

Cette spécification entraîne une interaction entre les matières premières présentes dans la contrainte budgétaire et implique que les parents considèrent que la quantité et la qualité sont substituables (Rosenzweig et Wolpin, 1980a), et ils ne traitent pas la qualité de chaque enfant différemment des autres, mais de manière égalitaire.

L'hypothèse du modèle Q-Q pourrait être perçue comme une restriction testable de la structure plus générale. Dans cette restriction, qualité et quantité ne constituent pas nécessairement une source de coûts interactifs ou ne sont pas substituables. Il n'est cependant pas simple d'estimer les effets croisés des facteurs, parce que les prix du marché, les dotations du ménage et autres peuvent être considérés à la fois dans la formalisation de la qualité, ainsi que de la quantité. Ce qui laisse les restrictions exclusives non évidentes. Nous observerons donc les variations exogènes de la qualité dans l'équation de demande de la quantité ou l'on identifiera la qualité dans l'équation de la quantité (Schultz, 1994).

La compréhension du lien empirique entre l'espacement des naissances et le z-score taille-pour-âge et des facteurs qui conditionnent le lien permettra de déduire des politiques publiques encourageront à optimiser la taille de la fratrie et améliorer le capital humain (éducation et santé) des enfants.

1.3.2. Méthodologie

Les choix de fécondité sont supposés être un facteur significatif dans la production de santé de l'enfant. Puisque la santé de l'enfant (Se) et la fécondité (Fe) sont jointes et simultanément déterminées et que chacune a une interprétation de comportement toute chose égale par ailleurs, leurs liaisons sous-jacentes peuvent être représentées par les équations structurelles suivantes :

$$Se = Y_1 \phi_{se} + \theta_1 Fe + \epsilon_1 \quad (6)$$

$$Fe = Y_2 \phi_{fe} + \theta_2 Se + \epsilon_2 \quad (7)$$

où Se est la santé de l'enfant (la variable explicative endogène dans la fonction des choix de fécondité) substituée par le z-score taille-pour-âge ; Fe la fécondité (la variable explicative endogène dans la fonction de production de la santé de l'enfant) mesurée par l'espacement des naissances ; Y_1 est un vecteur de variables exogènes qui déterminent la santé de l'enfant, Y_2 est un vecteur de variables exogènes qui déterminent la fécondité Fe ; ϕ sont les paramètres à estimer et les ϵ sont les termes d'erreurs. Soit Fe déterminée simultanément avec Se , elle est corrélée avec ϵ_1 . Ce qui conduit à des estimations biaisées et inconsistantes avec les MCO. Pour la même raison, Se est corrélée avec ϵ_1 .

L'équation (6) est l'équation d'intérêt pour cette communication. Nous procédons à la transformation de nos équations afin d'obtenir les formes réduites qui seront facilement estimables. Pour cela, introduisons (6) dans (7), nous obtenons

$$Fe = Y_2 \phi_{fe} + \theta_2 (Y_1 \phi_{se} + \theta_1 Fe + \epsilon_1) + \epsilon_2 \quad (8)$$

Pour résoudre Fe , l'hypothèse $\theta_1\theta_2 \neq 1$ doit être faite pour produire les équations :

$$(1 - \theta_1\theta_2)Fe = \theta_2Y_1\phi_{se} + Y_2\phi_{fe} + \theta_2\epsilon_1 + \epsilon_2 \quad (9)$$

$$Fe = Y_1\delta_{se} + Y_2\delta_{fe} + \epsilon_3 \quad (10)$$

$$\text{où } \delta_{se} = \theta_2\phi_{se}/1 - \theta_1\theta_2, \quad \delta_{fe} = \phi_{fe}/1 - \theta_1\theta_2 \quad \text{et} \quad \epsilon_3 = (\theta_2\epsilon_1 + \epsilon_2)/1 - \theta_1\theta_2.$$

L'équation (10) qui exprime Fe écrite en fonction des vecteurs exogènes Y_1 et Y_2 et du terme d'erreur représente la forme réduite de la fécondité (Fe). Les vecteurs de paramètres δ_{se} et δ_{fe} sont les paramètres de la forme réduite, ils sont des fonctions non linéaires des paramètres des équations structurelles 6 et 7. La forme réduite du terme d'erreur ϵ_3 est une fonction linéaire des termes d'erreurs ϵ_1 et ϵ_2 des équations structurelles. Puisque ϵ_1 et ϵ_2 sont chacun non corrélé à Y_1 et Y_2 , ϵ_3 n'est également pas corrélé à Y_1 et Y_2 . Ainsi, les vecteurs de paramètres estimés par les MCO δ_{se} et δ_{fe} sont consistants, mais il serait plus intéressant d'utiliser le ivprobit.

Notre attention dans cette communication repose en priorité sur l'effet de la fécondité sur l'état de santé de l'enfant. L'estimation des paramètres de la fonction de production de la santé de l'enfant exige la connaissance des inputs (facteurs) qui sont dans la formulation. Puisque les inputs et les outputs sont conjointement déterminés, il y a possibilité de causalité. En outre, plusieurs études ont montré que la fécondité maternelle est un déterminant clé pour les résultats de la santé de l'enfant (Preston, 1975 ; Baye et Sitan, 2016). D'autre part, la fécondité est endogène à la fonction de la santé de l'enfant de parce qu'elle est supposée compléter les déterminants pertinents de la fonction de la santé de l'enfant qui ne sont pas observés.

Une perspective permet d'expliquer le biais dans l'estimation de l'effet de la fécondité sur la santé de l'enfant. En effet, il existe des caractéristiques non observables liant l'enfant et la mère, et qui sont corrélées avec la fécondité et la santé de l'enfant. Il s'agit de la formation congénitale incomplète avant le prochain accouchement. De plus, l'hétérogénéité de la santé de l'enfant due à l'interaction non linéaire de la fécondité maternelle avec les variables non observées peut biaiser les coefficients estimés de la forme structurelle. Ceci peut résulter des différences non observées spécifiques de la mère aussi bien dans sa santé qu'en termes de dotations génétiques de reproduction des mères (Baye et Sitan, 2016). Encore, les estimations ne peuvent pas être applicables à tous les enfants de 0 à 59 mois parce que les caractéristiques telles que le poids ou la taille n'ont pas été enregistrées pour tous et ne peuvent donc pas être introduites dans l'équation (6). Ainsi, vouloir utiliser une approche qui traite des moyennes des enfants dans l'échantillon complet signifie que les estimations des paramètres souffriraient de biais de sélection, excepté la sélection des enfants dans l'échantillon d'estimation suit un processus aléatoire.

L'effet direct de la fécondité sur la santé de l'enfant est également évoqué. Si la fécondité a un impact négatif sur la santé de l'enfant, alors les enfants présents dans les ménages ayant une grande fratrie souffriront plus de retard de croissance. Ceci crée un biais par excès. Si par contre l'impact est positif la santé de l'enfant, l'impact sera biaisé par défaut.

Pour estimer de manière conséquente l'effet de la fécondité sur la santé de l'enfant, il est nécessaire d'utiliser des instruments potentiels qui permettront de surmonter le problème d'endogénéité entre la fécondité et la santé de l'enfant. L'instrument doit être fortement corrélé avec les mesures de la fécondité sans avoir une influence directe la santé de l'enfant, excepté à travers la fécondité. La stratégie conventionnelle pour réduire le problème d'endogénéité consiste à utiliser les variables instrumentales (VI).

La présence des jumeaux est l'instrument qui se rapporte le mieux à la fécondité (Schultz, 1994). Rosenzweig and Wolpin (1980a) s'appuient sur l'information sur les jumeaux pour prévoir la fécondité qui est utilisée pour expliquer la santé de l'enfant, mesurée dans l'enquête rurale indienne. Glick et al., (2005) ont utilisé les données contenant la présence des jumeaux pour isoler l'effet causal de la fécondité sur la santé de l'enfant et l'éducation en utilisant les données Romaines. Ils ont trouvé des effets négatifs qui s'accroissent avec l'ampleur de l'endogénéité de la taille de la fratrie. Angrist et al. (2005) ont utilisé les données israéliennes présentant les jumeaux et la composition du genre pour estimer l'impact causal de la fécondité sur une variété de résultats des enfants. Ils ont trouvé un impact faible. La présence des jumeaux est également perçue, dans nos cultures africaines comme étant exogène à la fécondité. En effet, la présence des jumeaux représente un traitement non anticipé du stock des enfants chez la femme, ou encore la présence des jumeaux accroît l'offre biologique non maîtrisée des naissances. Le choix de cet instrument exogène s'explique d'autre part par le fait qu'un accouchement de deux enfants exige à la mère un temps d'attente suffisamment long avant de concevoir à nouveau. Dans le cas contraire, une mal formation congénitale favoriserait le retard de croissance de l'enfant.

Nous faisons appel à l'approche par la fonction de contrôle afin de ressortir les résultats potentiels (Garen, 1984 ; Mwabu, 2009 ; Baye et Sitan, 2016). Ainsi, pour justifier l'endogénéité potentielle, l'hétérogénéité des réponses des variables non observées qui sont complémentaires ou substituables avec la fécondité maternelle et le problème de sélection de l'échantillon, l'équation (6) est augmentée pour produire l'équation (11), qui est le modèle de la fonction de contrôle.

$$Se = \alpha_0 + \gamma_1 \phi_{se} + \theta_1 Fe + \alpha_1 \hat{\epsilon}_3 + \beta(\hat{\epsilon}_3 Fe) + \lambda IRM + \omega \quad (11)$$

où $\hat{\epsilon}_3$ est le résidu de Fe , dérivé du modèle de la forme réduite de la fécondité (10) ; $(\hat{\epsilon}_3 Fe)$ est l'interaction entre la fécondité et son résidu ; IRM est l'inverse du ratio de Mills dérivé du probit pour la sélection de l'échantillon et ω est le terme d'erreur de l'équation d'estimation ; et α_0 , ϕ_{se} , θ_1 , α_1 , β , λ sont les paramètres à estimer. $\hat{\epsilon}_3$, $(\hat{\epsilon}_3 Fe)$, IRM sont les variables de la fonction de contrôle.

Selon Smits (2003), le terme d'erreur prédit $\hat{\epsilon}_3$ évalue les effets non-mesurés par les variables prises en compte sur la variable dépendante (Fe), ce qui permet que ce facteur endogène soit traité comme s'il était un covarié exogène tout au long de l'estimation. Le terme d'interaction $(\hat{\epsilon}_3 Fe)$ contrôle l'effet négligé de l'interaction non linéaire des variables non observées avec le facteur présent dans l'équation de la santé de l'enfant. En dernier lieu, IRM l'inverse du ratio de Mills garde constant les effets de l'échantillon non aléatoire sur les paramètres structurels habituels (Mwabu, 2009). C'est les résidus de l'équation de sélection correspondant aux effets non-mesurés qui servent à construire ce facteur dit de contrôle du biais de sélection, nommé *Lambda* et correspondant au rapport inverse de Mill.

1.3.3. Données de l'analyse

Les données utilisées dans notre étude sont extraites des Enquêtes Démographiques et de Santé (EDS) collectées par l'Institut National de la Statistique (INS) en 2004 et 2011. Les EDS étaient conduites à travers des techniques d'échantillonnage au niveau national et fournissent des informations détaillées sur la fécondité, le planning familial, la santé de la mère, le statut

nutritionnel des enfants âgés de moins de cinq ans, la mortalité infantile, la mortalité maternelle, l'espacement des naissances, l'éducation de la mère, la présence des jumeaux et le sexe de l'enfant. Ces enquêtes couvraient toutes les dix régions du pays.

1.4. RESULTATS EMPIRIQUES

Après la présentation des statistiques descriptives, les résultats des estimations permettront d'atteindre les objectifs de notre travail.

Statistiques descriptives

Le tableau 1.1 ci-dessous présente les moyennes de l'ensemble des variables d'intérêt à inclure dans le modèle. La moyenne de la variable taille-pour-âge est de 0,216, ce qui se situe au-dessus de la ligne de pauvreté de -2 z-score de la variable taille-pour-âge. 45% des ménages sont pauvres et 33% sont riches. Le temps moyen d'espacement des naissances est de 34,75 mois et 97% de ménages espacent les naissances. Environ 49,4% des enfants sont des filles. 30% des femmes sont sans éducation, 43,76% ont un niveau primaire, 24,64% ont un niveau secondaire et 1,6% ont un niveau supérieur. 15,6% de femmes bénéficient d'une assistance prénatale.

Tableau 1.1 : Détermination des moyennes des variables

Variable	Observations	Moyennes	Ecart-type
<i>Variable dépendante</i>			
<i>Retard de croissance</i>	8213	.2163643	.4117905
<i>Variable explicative endogène</i>			
<i>Espacement des naissances</i>			
<i>Naissances pas espacées</i>	31146	.0274514	.1633972
<i>Naissances espacées</i>	31146	.9725486	.1633972
<i>Variable instrumentale</i>			
<i>Présence des Jumeaux</i>			
<i>L'enfant n'est pas jumeau</i>	71767	.9594382	.1972742
<i>L'enfant est jumeau</i>	71767	.0405618	.1972742
<i>Education de la mère</i>			
<i>Sans éducation</i>	71767	.3001519	.458327
<i>Primaire</i>	71767	.4376245	.4960975
<i>Secondaire</i>	71767	.2464643	.430955
<i>Supérieur</i>	71767	.0157593	.1245439
<i>Age groupé de la mère</i>			
<i>groupe_15_19</i>	71767	.0249	.1558215
<i>groupe_20_24</i>	71767	.1003943	.3005272
<i>groupe_25_29</i>	71767	.1659537	.3720417
<i>groupe_30_34</i>	71767	.1788566	.3832348
<i>groupe_35_39</i>	71767	.1934594	.3950127
<i>groupe_40_44</i>	71767	.1703847	.3759731
<i>groupe_45_49</i>	71767	.1660512	.3721292
<i>Assistance prénatale</i>	71767	.1561442	.3629945
<i>Durée d'allaitement</i>	12816	15.19429	5.802849
<i>Ordre de naissances de l'enfant</i>			
<i>1</i>	42312	.2605171	.438922

2	42312	.20545	.4040348
3	42312	.1605927	.3671592
4	42312	.1215022	.3267138
5	42312	.0891473	.2849596
6	42312	.063079	.2431079
7	42312	.0997117	.2996187
<i>Régions</i>			
Adamaoua	71767	.0842309	.2777357
Centre	71767	.0875611	.2826576
Est	71767	.0686249	.2528169
Extrême-Nord	71767	.1397718	.3467525
Littoral	71767	.0597768	.2370745
Nord	71767	.1296278	.3358959
Nord-Ouest	71767	.0887316	.2843579
Ouest	71767	.0949043	.2930848
Sud	71767	.0628701	.2427309
Sud-Ouest	71767	.0661864	.2486094
<i>Zones de résidence</i>			
Urbaine	71767	.3955439	.4889706
Rurale	71767	.6044561	.4889706
<i>Age groupé de l'enfant</i>			
0-12 =1	5286	.258986	.4381193
13-24=2	5286	.2207719	.4148062
25-36=3	5286	.1785849	.3830406
37-48=4	5286	.1880439	.3907842
49-59=5	5286	.1536133	.3606118
<i>Indice de richesse</i>			
Pauvre	71767	.447239	.4972119
Moyen	71767	.2259116	.4181842
Riche	71767	.3268494	.469065
<i>Religions</i>			
Catholiques	70232	.3509227	.4772622
Protestants	70232	.3345911	.4718507
Musulmans	70232	.2245415	.417283
Autres	70232	.0899448	.2861046
<i>Avoir accès à l'eau potable</i>			
Eau pas bonne	59790	.2733902	.4457032
Bonne eau	59790	.7266098	.4457032
<i>Sexe du chef du ménage</i>			
homme	71767	.786406	.4098462
femme	71767	.213594	.4098462
<i>Sexe de l'enfant</i>			
garçon	71767	.5057896	.49997
filles	71767	.4942104	.49997
<i>Accès aux soins de santé</i>			
Pas de soins de santé	10699	.19628	.3972014
Soins de santé	10699	.80372	.3972014
<i>Variables de contrôle non observables</i>			

Résidu	2408	9.92e-12	.1217345
Espacement*Résidu	2408	.0148131	.0175451
IRM	3094	.3326923	.2178082

Source : calculs de l'auteur à partir des bases EDS 2004 et 2011

Analyse des résultats des estimations

A la vue de ces premiers résultats de nos estimations par l'ivprobit, nous pouvons observer que l'espacement des naissances a un effet négatif sur la santé de l'enfant. Les enfants dont les mères espacent les naissances ont moins de risque de souffrir d'un retard de croissance. Ce résultat est plutôt positif pour l'estimation probit. Ce qui présente bien qu'il y a eu une correction de l'endogénéité de la variable l'espacement des naissances à travers la variable instrumentale (présence des jumeaux).

L'assistance prénatale n'a pas d'effet sur le retard de croissance des enfants pour l'estimation par l'ivprobit ainsi que pour le probit. Ce qui veut dire en clair que lorsqu'une femme a une assistance prénatale, ceci n'a pas une réelle influence sur le risque pour cet enfant d'avoir une croissance. Un résultat très étonnant concerne le niveau d'éducation à travers lequel nous n'observons aucun effet. Ce qui veut peut-être dire que compte tenu des sources diversifiées de cette maladie, il ne suffit pas d'être très instruit pour pouvoir empêcher que l'enfant ait un retard de croissance.

L'accès à l'eau potable est significatif et négatif dans les deux estimations (probit et ivprobit).

A la lecture de la variable *âge de la mère*, pour l'estimation ivprobit, nous observons que les intervalles 20-24 jusqu'à 45-49, l'effet est significatif positif et croissant sur le retard de croissance des enfants. Ce résultat nous permet d'entrevoir que plus une femme est âgée, moins elle prend soin des enfants et plus, ils sont exposés à des risques de malnutrition chronique, notamment le rapport taille-pour-âge de l'enfant.

Nous observons que, à l'exception de la région du Nord-ouest, toutes les autres présentent une relation négative sur la croissance de l'enfant. Ce résultat nous amène à penser que dans ces régions, les femmes ont une alimentation qui conditionne la santé des enfants.

L'âge de l'enfant a des effets positifs sur la croissance de l'enfant.

En observant la deuxième partie de l'estimation ivprobit qui corrige l'endogénéité de l'espacement des naissances par les instruments présence de jumeaux et sexe de l'enfant, nous pouvons voir que :

- La présence des jumeaux a un effet significatif et positif sur la taille par rapport à l'âge des enfants. Ce qui montre avec la naissance des jumeaux, les femmes sont plus enclines à retarder le deuxième accouchement. Par contre, la non significativité du sexe de l'enfant montre que cette variable ne contribue pas à expliquer l'espacement des naissances.
- L'assistance prénatale (médecin, infirmier ou aide-soignante) présente une influence positive sur l'espacement des naissances. Ceci montre bien que l'assistance d'un personnel médical permet de mettre en place un planning familial et donc d'espacer de manière raisonnable l'écart entre les naissances.

Tableau 1.2 : Estimations faites par les MCO, le probit et ivprobit à partir des données EDS 2004 et 2011

<i>Variables</i>	MCO		probit		ivprobit	
	<i>Espacement des naissances</i>		<i>Retard de croissance</i>		<i>Retard de croissance</i>	
	<i>Coefficients</i>	<i>Intervalle de confiance</i>	<i>Coefficients</i>	<i>Intervalle de confiance</i>	<i>Coefficients</i>	<i>Intervalle de confiance</i>
<i>Espacement des naissances</i>			0.00301***	[0.00275,0.00328]	-0.0346**	[-0.0558,-0.0134]
<i>Assistance prénatale</i>	2.546**	[1.010,4.083]	-0.0907	[-0.200,0.0184]	0.0292	[-0.0689,0.127]
<i>Education de la mère</i>						
Primaire	-2.497**	[-4.343,-0.651]	0.0830***	[0.0794,0.0866]	-0.0437	[-0.0925,0.00515]
Secondaire	-3.154**	[-5.527,-0.782]	0.318***	[0.302,0.335]	0.0821	[-0.0647,0.229]
Supérieur	-9.856***	[-14.62,-5.087]	0.915***	[0.896,0.934]	0.239	[-0.313,0.792]
<i>Accès à l'eau potable</i>	-0.0377	[-1.424,1.348]	-0.0263***	[-0.0352,-0.0174]	-0.0233**	[-0.0402,-0.00627]
<i>Niveau de vie</i>						
Pauvres	-0.602	[-2.588,1.384]	-0.105***	[-0.119,-0.0907]	-0.0872**	[-0.149,-0.0250]
Riches	2.102*	[0.103,4.101]	0.0339	[-0.0319,0.0997]	0.0923***	[0.0721,0.112]
<i>L'ordre de naissances</i>						
2	28.42***	[25.56,31.28]	0.0288	[-0.0718,0.129]	1.054***	[0.482,1.626]
3	20.46***	[17.76,23.16]	-0.0883	[-0.195,0.0184]	0.688**	[0.200,1.176]
4	15.99***	[13.38,18.59]	-0.0449	[-0.119,0.0293]	0.554**	[0.180,0.928]
5	12.97***	[10.43,15.51]	0.0549	[-0.0756,0.185]	0.511***	[0.208,0.813]
6	8.246***	[5.602,10.89]	-0.103	[-0.241,0.0348]	0.236	[-0.0793,0.551]
<i>Zone urbaine</i>	0.796	[-1.209,2.802]	0.0594***	[0.0402,0.0785]	0.0722***	[0.0369,0.107]
<i>Régions vulnérables</i>						
Adamaoua	-0.514	[-2.920,1.892]	-0.0524*	[-0.0963,-0.00859]	-0.0809***	[-0.0928,-0.0691]
Est			-0.0929	[-0.200,0.0138]	-0.179***	[-0.230,-0.128]
Extreme nord	-3.874**	[-6.211,-1.536]	-0.141*	[-0.272,-0.0108]	-0.268***	[-0.374,-0.162]
Nord	-1.960	[-4.246,0.327]	-0.0338	[-0.0695,0.00199]	-0.126***	[-0.157,-0.0943]
Nord ouest	1.642	[-0.685,3.969]	-0.223***	[-0.311,-0.135]	-0.111	[-0.346,0.123]
Sud ouest	-0.501	[-3.428,2.425]	-0.189***	[-0.227,-0.151]	-0.165***	[-0.232,-0.0978]
<i>Age groupé des mères</i>						
20-24	8.963***	[4.571 , 13.36]	-0.187	[-0.425,0.0517]	0.200**	[0.0709,0.330]
25-29	18.77***	[14.32 , 23.22]	-0.0880	[-0.357,0.181]	0.620***	[0.387,0.852]

30-34	28.69 ^{***}	[24.02 , 33.36]	0.0763	[-0.0903,0.243]	1.092 ^{***}	[0.674,1.509]
35-39	40.68 ^{***}	[35.73,45.62]	-0.115	[-0.438,0.209]	1.399 ^{***}	[0.729,2.069]
40-44	47.76 ^{***}	[42.38,53.14]	0.0615	[-0.120,0.243]	1.780 ^{***}	[0.965,2.595]
45-49	60.13 ^{***}	[53.47,66.79]	0.198	[-0.0134,0.410]	2.318 ^{***}	[1.393,3.242]
<i>Age groupé des enfants</i>						
0-12	6.524 ^{***}	[4.235,8.812]	0.842 ^{***}	[0.696,0.989]	0.799 ^{***}	[0.479,1.118]
13-24	4.669 ^{***}	[2.364,6.973]	0.119 ^{**}	[0.0454,0.192]	0.249 ^{***}	[0.214,0.285]
25-36	1.682	[-0.511,3.875]	0.113 ^{***}	[0.0988,0.126]	0.135 ^{***}	[0.0895,0.181]
37-48	2.000	[-0.229,4.230]	0.175 ^{**}	[0.0474,0.304]	0.189 ^{**}	[0.0497,0.328]
Constante	-4.717	[-10.71,1.279]	-1.222 ^{***}	[-1.343,-1.101]	-0.942 ^{***}	[-1.463,-0.420]
					<i>Espacement des naissances</i>	
					<i>Coefficients</i>	<i>Intervalle de confiance</i>
<i>Assistance prénatale</i>					2.857 ^{***}	[2.449,3.266]
<i>Education de la mère</i>						
Primaire					-2.792 ^{***}	[-3.977,-1.608]
Secondaire					-3.700 ^{***}	[-5.358,-2.042]
Supérieur					-9.985 ^{***}	[-11.67,-8.297]
<i>Accès à l'eau potable</i>					-0.213 ^{***}	[-0.219,-0.207]
<i>Niveau de vie</i>						
Pauvres					-0.527	[-1.137,0.0833]
Riches					1.909 ^{***}	[1.008,2.809]
<i>L'ordre de naissances</i>						
2					28.52 ^{***}	[27.89,29.15]
3					20.48 ^{***}	[20.10,20.86]
4					16.04 ^{***}	[15.66,16.42]
5					13.06 ^{***}	[12.91,13.20]
6					8.392 ^{***}	[7.685,9.100]
<i>Zone urbaine</i>					0.743 ^{**}	[0.212,1.273]
<i>Régions vulnérables</i>						
Adamaoua					-1.260 ^{***}	[-1.864,-0.656]
Est					-3.161 ^{***}	[-4.034,-2.287]
Extreme nor					-4.611 ^{***}	[-6.317,-2.904]

Nord			-2.781***	[-3.958,-1.603]
Nord ouest			0.892	[-0.491,2.276]
Sud ouest			-0.971***	[-1.409,-0.532]
	Age groupé de la mère			
20-24			8.905***	[8.703,9.107]
25-29			18.58***	[18.46,18.69]
30-34			28.45***	[28.24,28.65]
35-39			40.32***	[39.51,41.13]
40-44			47.43***	[46.63,48.23]
45-49			59.82***	[59.21,60.42]
	Age groupé de l'enfant			
0-12			6.298***	[6.070,6.526]
13-24			4.479***	[4.101,4.856]
25-36			1.645***	[1.210,2.079]
37-48			1.909***	[1.269,2.549]
Présence des jumeaux			4.648***	[2.484,6.812]
Sexe de l'enfant			0.631	[-0.0877,1.350]
Constante			-4.799***	[-6.067,-3.531]
athrho				
Constant			0.965*	[0.0617,1.869]
Insigma				
Constante			3.012***	[3.006,3.018]
Observations	4131	4131	4131	

Source : Estimations faites par l'auteur à partir des données EDS 2004 et 2011

Puisque l'échantillon sur lequel nous effectuons nos analyses est lui-même issu d'un processus qui n'est pas indépendant de celui que nous souhaitons analyser, nous faisons donc face à un problème de sélection endogène. Nous pouvons effectivement observer que seuls les enfants renfermant les informations sur l'état de santé ont été pris en compte dans les estimations de heckman. De plus, pour corriger le problème de multi colinéarité qui existe entre les variables, nous utilisons les techniques de *clustering*⁵.

Au regard de nos résultats avec correction de sélection endogène et des *clusters effects*, nous pouvons observer que l'espacement des naissances influence positivement l'état de santé de l'enfant. Ceci conduit à dire que plus les naissances sont rapprochées, plus ils courent le risque de souffrir d'un retard de croissance. L'assistance prénatale a un effet significatif et positif sur le retard de croissance des enfants. Ce qui veut dire en clair que lorsqu'une femme bénéficie d'une assistance prénatale, le risque pour cet enfant d'avoir une croissance anormale augmente. Ceci est possible dans la mesure où le personnel médical a en particulier un regard sur la rémunération attendue du service rendu et non sur la qualité du service. Cependant, cette tendance peut être renversée lorsque ce personnel est rempli de la fierté que procurent des services rendus.

Le résultat sur le niveau d'éducation qui n'est plus surprenant, permet de penser que plus une femme est éduquée, plus elle a la maîtrise sur les techniques qui permettront d'éviter le retard de croissance.

A la lecture de la variable *âge de la mère*, nous observons que plus l'âge augmente, moins l'enfant court le risque d'avoir un retard de croissance. Ce résultat nous permet d'entrevoir que plus une femme augmente en âge, plus elle prend soin des enfants et moins ils sont exposés à des risques de malnutrition.

Nous observons que dans les régions Sud-ouest, Nord-ouest et Nord ont respectivement un effet significatif négatif et un effet significatif positif sur la croissance de l'enfant.

Notre Inverse du Ratio de Mills (IRM) est une variable de contrôle. Ainsi, son introduction comme un régresseur additionnel conduit à une estimation consistante des coefficients de l'équation de l'état de santé. Nous observons que le coefficient de l'IRM est 0.764 et significatif. Ce qui montre bien que le problème de biais sélection est corrigé dans ce modèle.

⁵ Il est vrai que dans un modèle structurel, les variables sont liées par définition. Il y a donc un problème théorique à utiliser les techniques de *clustering* conjointement aux équations structurelles

Tableau 1.3 : Estimations faites par le probit, avec les données manquantes et heckman à partir des données EDS 2004 et 2011

<i>VARIABLES</i>	<i>Probit</i> <i>Retard de croissance</i>		<i>Probit</i> <i>Avec les données manquantes</i>		<i>Heckman/Approche par la fonction de</i> <i>contrôle</i>	
	<i>Coefficients</i>	<i>Intervalle de</i> <i>confiance</i>	<i>Coefficients</i>	<i>Intervalle de</i> <i>confiance</i>	<i>Coefficients</i>	<i>Intervalle de</i> <i>confiance</i>
<i>Espacement des naissances</i>	0.00301***	(0.00275 - 0.00328)	0.00530***	(0.00456 - 0.00604)	0.00610***	(0.00529 - 0.00690)
<i>Assistance prénatale</i>	-0.0907	(-0.200 - 0.0184)	1.227***	(1.152 - 1.302)	0.691***	(0.467 - 0.915)
<i>Education de la mère</i>						
Primaire	0.0830***	(0.0794 - 0.0866)	0.113***	(0.0986 - 0.127)	0.154***	(0.131 - 0.177)
Secondaire	0.318***	(0.302 - 0.335)	0.0508***	(0.0323 - 0.0693)	0.353***	(0.327 - 0.379)
Supérieur	0.915***	(0.896 - 0.934)	0.366***	(0.301 - 0.430)	1.141***	(1.060 - 1.222)
<i>Accès à l'eau potable</i>	-0.0263***	(-0.0352 - -0.0174)			-0.0268***	(-0.0361 - -0.0174)
<i>Niveau de vie</i>						
Pauvres	-0.105***	(-0.119 - -0.0907)	0.110***	(0.0641 - 0.156)	-0.0364***	(-0.0437 - -0.0292)
Riches	0.0339	(-0.0319 - 0.0997)	-0.0467*	(-0.0969 - 0.00356)	0.00501	(-0.0681 - 0.0781)
<i>L'ordre de naissances</i>						
2	0.0288	(-0.0718 - 0.129)			0.0324	(-0.0705 - 0.135)
3	-0.0883	(-0.195 - 0.0184)			-0.0855	(-0.195 - 0.0236)
4	-0.0449	(-0.119 - 0.0293)			-0.0405	(-0.119 - 0.0378)
5	0.0549	(-0.0756 - 0.185)			0.0570	(-0.0763 - 0.190)
6	-0.103	(-0.241 - 0.0348)			-0.100	(-0.242 - 0.0411)
<i>Zone urbaine</i>	0.0594***	(0.0402 - 0.0785)	-0.0746***	(-0.127 - -0.0226)	0.103***	(0.0772 - 0.129)
<i>Régions vulnérables</i>						
Adamaoua	-0.0524**	(-0.0963 - -0.00859)	0.102***	(0.0821 - 0.121)	0.00173	(-0.0407 - 0.0442)
Est	-0.0929*	(-0.200 - 0.0138)	0.0895***	(0.0523 - 0.127)	-0.0410	(-0.143 - 0.0605)
Extrême nord	-0.141**	(-0.272 - -0.0108)	0.207***	(0.179 - 0.235)	-0.0113	(-0.157 - 0.135)
Nord	-0.0338*	(-0.0695 - 0.00199)	0.139***	(0.105 - 0.173)	0.0516**	(0.0102 - 0.0930)
Nord ouest	-0.223***	(-0.311 - -0.135)	0.0512***	(0.0333 - 0.0692)	-0.197***	(-0.291 - -0.103)
Sud ouest	-0.189***	(-0.227 - -0.151)	-0.0362*	(-0.0767 - 0.00429)	-0.201***	(-0.237 - -0.166)
<i>Age groupé de la mère</i>						
20-24	-0.187	(-0.425 - 0.0517)	0.0483***	(0.0145 - 0.0822)	-0.153	(-0.388 - 0.0821)

25-29	-0.0880	(-0.357 - 0.181)	-0.134***	(-0.162 - -0.106)	-0.156	(-0.436 - 0.124)
30-34	0.0763	(-0.0903 - 0.243)	-0.359***	(-0.390 - -0.328)	-0.128	(-0.334 - 0.0778)
35-39	-0.115	(-0.438 - 0.209)	-0.705***	(-0.751 - -0.660)	-0.537***	(-0.927 - -0.148)
40-44	0.0615	(-0.120 - 0.243)	-0.991***	(-1.044 - -0.939)	-0.552***	(-0.863 - -0.240)
45-49	0.198*	(-0.0134 - 0.410)	-1.457***	(-1.529 - -1.385)	-0.737***	(-1.116 - -0.358)
<i>Age groupé de l'enfant</i>						
0-12	0.842***	(0.696 - 0.989)			0.841***	(0.694 - 0.988)
13-24	0.119***	(0.0454 - 0.192)			0.121***	(0.0442 - 0.198)
25-36	0.113***	(0.0988 - 0.126)			0.114***	(0.0999 - 0.129)
37-48	0.175***	(0.0474 - 0.304)			0.180***	(0.0510 - 0.310)
<i>Religions</i>						
Catholique			-0.105***	(-0.113 - -0.0974)		
Protestant			-0.101***	(-0.115 - -0.0882)		
Musulman			-0.115***	(-0.130 - -0.0998)		
<i>Centre de Santé</i>			0.0401	(-0.0394 - 0.120)		
<i>IRM</i>					0.764***	(0.472 - 1.055)
<i>Espacement*Résidu</i>					-0.000755**	(-0.00141 - -0.000101)
Constante	-1.222***	(-1.343 - -1.101)	-1.164***	(-1.214 - -1.114)	-2.743***	(-3.166 - -2.320)
Observations	4,131		31,146		4,131	

Source : Estimations faites par l'auteur à partir des données EDS 2004 et 2011

1.5. IMPLICATIONS DE POLITIQUES

Le Gouvernement devrait davantage encourager les familles à espacer les naissances afin de réduire le risque de maladie chez l'enfant. Les publicités sur le planning familial doivent refaire surface afin de réguler les accouchements à travers par exemple l'utilisation des méthodes contraceptives.

En ce qui concerne l'assistance prénatale, nous proposons que le corps éducatif et les éduqués doivent tous être non pas seulement instruits, mais bien plus rééduqués. Il serait bien de changer les priorités des populations qui sont actuellement, pour la plupart orientées vers la recherche du bien-être individuel (*l'amour pour l'argent*) au détriment du bien-être social.

Au Niveau de l'éducation, le Gouvernement doit mettre en place des mesures qui visent à limiter les années de travail des femmes en fonction du nombre d'enfants qu'elles ont afin de leur permettre de s'occuper de leurs missions au sein du ménage.

Il reste toujours prioritaire que dans le processus de la décentralisation, les pouvoirs publics continuent d'axer leurs interventions vers la construction des ouvrages hydrauliques, notamment les forages et les puits en faveur des populations et les responsabiliser afin de voir leur engagement dans la gestion des microprojets à eux octroyés.

Il est suggéré aux politiques de doter les centres de santé de matériel et équipement en termes de médicaments, de lits, de maternité, de pharmacie, de réfrigérateur, de forages ou puits. De plus, il serait bon d'affecter un personnel compétent qui sera capable d'administrer les soins aux populations, ceci dans le but de réduire les déplacements vers les zones urbaines ou d'éviter de parcourir de longue distance, les accidents de route, et empêcher les morts précoces des patients. Il serait également judicieux d'adjoindre à tout ceci les logements d'astreinte.

Le contrôle de la qualité des produits alimentaires qui entrent dans notre marché doit encore faire l'objet d'une politique primordiale pour nos gouvernants. De plus, nous pensons que la lutte contre la production des emballages plastiques est louable parce qu'elle regarde à la santé des enfants et à leur bien-être.

Dans toutes les régions du Cameroun et en particulier dans les zones reculées de la cité capitale, le Gouvernement devrait penser à promouvoir l'agriculture, faciliter aux populations l'accessibilité aux intrants de qualité et les encourager dans la production et la transformation des produits locaux.

En résumé, les politiques de santé devraient s'invertir dans plusieurs secteurs, notamment les secteurs de l'eau, de l'éducation et de l'habitat en travaillant en collégialité avec les différents ministères concernés. Des réunions de concertation avec ces ministères et l'ANOR⁶ devraient servir à faire des bilans trimestriels sur l'offre de leurs services tant en zones urbaines qu'en zones rurales.

1.6. CONCLUSION

L'objectif de cette communication était d'analyser le rôle de la fécondité sur l'état de santé de l'enfant au Cameroun. Les analyses nous ont permis de mettre en évidence une relation négative entre l'espacement des naissances et le retard de croissance. De plus, alors que

⁶ Agence des Normes et de la Qualité

l'assistance prénatale présente un effet significatif et positif sur le retard de croissance des enfants. Ceci était probablement dû à la présence effective du personnel médical, ou du matériel et équipement. Nous avons montré que les ménages qui ont accès à l'eau potable avaient des enfants bien portant.

A la lecture des résultats de la variable *âge de la mère*, nous avons pu observer que plus l'âge augmente, moins l'enfant court le risque d'avoir un retard de croissance.

Nous avons observé que dans les régions Ouest, Sud, Sud-ouest, Extrême-nord et l'Adamaoua ont un effet significatif et négatif sur la croissance de l'enfant. Ce résultat nous amène à penser que dans ces régions, les femmes ont une alimentation qui conditionne l'effet de santé des enfants.

L'introduction de l'Inverse du ratio de Mills comme un régresseur additionnel a permis la correction du problème de biais de sélection présent dans notre modèle.

Ce dernier résultat nous a permis de conclure sur la pertinence de nos estimations et sur cette base de faire des suggestions aux politiques, notamment que :

- Les publicités sur le planning familial devraient refaire surface afin d'accompagner les ménages à réguler les accouchements à travers par exemple l'utilisation des méthodes contraceptives ;

- En ce qui concerne l'assistance prénatale, nous avons proposé que le corps éducatif et les éduqués doivent tous être non pas seulement instruits, mais bien plus rééduqués afin que l'ordre de priorités soit redéfini dans les consciences et les mœurs des populations parce que avec l'ordre actuel, chacun participe à la destruction progressive de cette merveilleuse nation ;

- Du point de vu de la religion, des séminaires, des ateliers et même des publicités doivent être faites en vue de sensibiliser la gent féminine, en particulier celles la région du Nord Cameroun sur l'importance de l'alphabétisation et ses contributions à la vie courante. Il serait également important de montrer le bien-fondé du changement des mentalités aux responsables des mariages polygamiques, ce, pour la relève de l'économie camerounaise. Il serait donc très intéressant de capitaliser sur les programmes éducatifs afin de donner à ces derniers une force qui poussera à l'amélioration des habitudes et comportements ;

- Les autorités devraient également veiller à la qualité de l'eau afin de garantir une bonne santé aux enfants. Pour cela, la qualité de l'eau qui est produite et distribuée sur l'ensemble du territoire doit faire l'objet d'un contrôle minutieux. Les politiques de santé devraient s'invertir dans plusieurs secteurs, notamment les secteurs de l'eau, de l'éducation et de l'habitat en travaillant en collégialité avec les différents ministères concernés. Des réunions interministérielles devant servir à faire des bilans trimestriels sur l'offre de leurs services tant en zone urbaine qu'en zone rurale.

Une sensibilisation de la part du Gouvernement devrait davantage encourager les familles à espacer les naissances afin d'assurer la survie de leurs enfants et la santé de la mère.

BIBLIOGRAPHIE

- Alderman, H., J.R. Behrman, V. Lavy, and R. Menon (2001), "Child Health and School Enrollment: A Longitudinal Analysis," *Journal of Human Resources*, 36(1), 185-205.
- Alderman, H., J. Hentschel, and R. Sabates (2003), "With the Help of One's Neighbours: Externalities in the Production of Nutrition in Peru," *Social Science and Medicine*, 43(11), 1579-1590.
- Baird, S., C. McIntosh, and B. Özler (2011), "Cash or Condition? Evidence from a Randomized Cash Transfer Program," *Quarterly Journal of Economics*, 126(4), 1709-1753.
- Baye, .F.M. and S. Fambon (2010), "Parental Literacy and Child Health Production in Cameroon," *African Journal of Economic Policy*, 17(2), 99-130.
- Baye, F.M. (2010), "Contemporaneous Household Economic Well-being Response to Preschool Children Health Status in Cameroon," *Botswana Journal of Economics*, 7(11), 32-48.
- Becker, G.S. and H.G. Lewis (1973), "On the Interaction Between the Quantity and Quality of Children," *Journal of Political Economy*, 81(2), 279-288.
- Becker, G.S. (1981), "A Treatise on the Family," Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Behrman, J. and A. Deolalikar (1988), "Health and Nutrition," *Handbook of Development Economics Vol. 1*, H. Chenery, and T.N. Srinivasan, Eds., Amsterdam: North-Holland.
- Blake, J. (1981), "Family Size and the Quality of Children," *Demography*, 18(4), 421-442.
- Case, A. and C. Paxson (2001), "Mothers and Others: Who Invests in Children's Health?" *Journal of Health Economics*, 20(3), 301-328.
- De Tray, D.N. (1973), "Child Quality and the Demand for Children," *Journal of Political Economy*, 81(2), 70-95.
- Desai, S. (1993), "The Impact of Family Size on Children Nutritional Status: Insights from a Comparative Perspective," *Fertility, Family Size, and Structure: Consequences for Families and Children*, C. Lloyd, eds., New York, the Population Council.
- Duflo, E., P. Dupas, and M. Kremer (2015), "Education, HIV, and Early Fertility: Experimental Evidence from Kenya," *American Economic Review*, 105(9), 2757-2797.
- Fafchamps, M. and F. Shilpi (2014), "Education and Household Welfare," *Economic Development and Cultural Change*, 63(1), 73-115.
- Fambon, S. (2004), "Poverty and Malnutrition in Cameroon," *African Journal of Economic Policy*, 11(2), 93-134.
- Garen, J. (1984), "The Returns to Schooling: A Selectivity Bias Approach with a Continuous Choice Variable," *Econometrica*, 52(5), 1199-1218.
- Giroux, S.C., M.E.E Parfait, D.T. Lichter (2008), "Reproductive Inequality in Sub-Saharan Africa: Differentials Versus Concentration," *Studies in Family Planning*, 39(3), 187-198.
- Glick, P.J., A. Marini, and D.E. Sahn (2007), "Estimating the Consequences of Changes in Fertility on Child Health and Education in Romania: An Analysis Using Twins Data," *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(5), 667-691.
- Gomes, M. (1984), "Family Size and Educational Attainment in Kenya," *Population and Development Review*, 10(4), 647-660.

- Government of Cameroon (2003), "The Poverty Reduction Strategy Paper," Ministry of Economic Affairs, Programming and Regional Development, Yaoundé.
- Heckman, J.J. (1979), "Sample Selection Bias as a Specification Error," *Econometrica*, 47(1), 153-162.
- Heckman, J.J. and R. Robb (1985), "Alternative Methods for Evaluating the Impacts of Interventions: An Overview," *Journal of Econometrics*, 30, 239-267.
- Horton, S. (1986), "Child Nutrition and Family Size in the Philippines," *Journal of Development Economics*, 23(1), 161-176.
- Kirk, D. and B. Pillet (1998), "Fertility Levels, Trends, and Differentials in Sub-Saharan Africa in the 1980s and 1990s," *Studies in Family Planning*, 29(1), 1-22.
- Lalou, R., and C. Mbacke (1992), "The Micro Consequences of High Fertility on Child Malnutrition in Mali," *Fertility, Family Size and Structure*, New York: Population Council, 193-223.
- Lloyd, C.B. (1994), "Investing in the Next Generation: the Implications of High Fertility at the Level of the Family," Research Division Working Papers No.63. The Population Council, New York.
- Maitra, P. and S. Pal (2008), "Birth Spacing, Fertility Selection and Child Survival: Analysis Using a Correlated Hazard Model," *Journal of Health Economics*, 27(3), 690-705.
- Makepeace, G. and S. Pal (2007), "Understanding the Effects of Siblings on Child Mortality: Evidence from India," *Journal of Population Economics*, 21(4), 877-902.
- Mason, K.O. (1986), "The Status of Women: Conceptual and Methodological Debates in Demographic Studies," *Sociological Forum*, 1(2), 284-300.
- Murray, M.P. (2006), "Avoiding Invalid Instruments and Coping with Weak Instruments," *Journal of Economic Perspectives*, 20(4), 111-132.
- Mwabu, G. (2009), "The Production of Child Health in Kenya: A Structural Model of Birth Weight," *Journal of African Economies*, 18(2), 212-260.
- Preston, S.H. (1975), "Health Programs and Population Growth," *Population and Development Review*, 1(2), 189-199.
- Rosenzweig, M., and T.P. Schultz (1987), "Fertility and Investments in Human Capital: Estimates of the Consequences of Imperfect Fertility Control in Malaysia," *Journal of Econometrics*, 36(1-2), 163-184.
- Schultz, T.P. (1997), "Demand for Children in Low Income Countries," *Handbook of Population and Family Economics*, Amsterdam: North Holland, 1A, 349-430.
- _____ (2008), "Population Policies, Fertility, Women's Human Capital, and Child Quality," T.P. Schultz, and J. Strauss, eds., *Handbook of Development Economics*, 4, Amsterdam: North-Holland, Elsevier.
- Schultz, T.P. (2010), "Health Human Capital and Economic Development," *Journal of African Economies*, 19(3), 12-80.
- Shapiro, D and B.O. Tambashe (2001), "Gender, Poverty, Family Structure, and Investments in Children's Education in Kinshasa, Congo," *Economics of Education Review*, 20(4), 359-375.
- Stifel, D., D. Sahn, and S. Younger (1999), "Inter-temporal Changes in Welfare: Preliminary Results from Nine African Countries," Working Paper, 94, Cornell Food and Nutrition Policy Programme.

- Thirlwall, A.P. (1999), "Growth and Development: With Special Reference to Developing Economies," 6th edition, MacMillan Press LTD: London.
- Thomas, D. and E. Frankenberg (2002), "Health, Nutrition, and Prosperity: A Microeconomic Perspective," *Bulletin of the World Health Organization*, 80(2), 106-113.
- Thomas, D., J. Strauss, and M.H. Henriques (1991), "How Does Mother's Education Affect Child Height?" *The Journal of Human Resources*, 26(2), 183-211.
- Vavrus, F., and U. Larsen (2003), "Girls' Education and Fertility Transition: An Analysis of Recent Trends in Tanzania and Uganda," *Economic Development and Cultural Change*, 51(4), 945-976.
- WHO. (2010), World Health Statistics 2010. available at www.who.int/gho/publications/world...statistics/EN_WHS10.
- Wolfe, B., and J. Behrman (1982), "Determinants of Child Mortality, Health and Nutrition in a Developing Country," *Journal of Development Economics*, 11(2), 163-193.
- Wooldridge, J.M. (1997), "On Two Stage Least Squares Estimation of the Average Treatment Effect in a Random Coefficient Model," *Economics Letters*, 56(2), 129-133.
- _____ (2002), "Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data," MA: MIT Press, Cambridge.
- World Health Statistics, Part I Health-related Millennium Development Goals, WHO Statistical Information System, available at http://www.who.int/whosis/whostat/EN_WHS10_Part1.pdf