

DOCUMENT DE TRAVAIL

DT/2000/04

Les effets de la capacité physique sur l'acquisition des compétences : une application au cas de Madagascar

Jean-Christophe DUMONT

Les effets de la capacité physique sur l'acquisition des compétences : une application au cas de Madagascar

Jean-Christophe Dumont¹

Résumé : Nous présentons une étude économétrique de l'effet des conditions nutritionnelles de long terme sur la réussite scolaire. Nous contrôlons les éventuels biais de sélectivité, qui sont relativement fréquents dans cette littérature, (i) soit en restreignant notre échantillon, (ii) soit en mettant en œuvre une procédure de Heckman à deux étapes. Dans le cas de Madagascar, auquel est appliquée notre étude, nous montrons sans ambiguïté que la taille est positivement et significativement liée aux résultats scolaires. Ce constat démontre que les investissements sanitaires ne sont pas seulement favorables au bien être mais affectent également la rentabilité des investissements éducatifs.

Abstract : We present an econometric analysis of the effect of long term nutritional conditions on school achievement. We control potential selectivity bias, which is common in this literature, (i) either by restricting the sample, (ii) or by applying a two step Heckman procedure. For Malagasy data, we show without ambiguity that height is positively and significantly linked to school success. This statement proves that health investments are not only benefic to well being but that they also affect the rate of return of educational investments.

Mots clés : Santé – Éducation – Anthropométrie – Capital Humain - Modèle économétrique – Madagascar.

JEL Classification : I21, J10, C21

¹ Je souhaite adresser mes vifs remerciements à Denis Cogneau, Jean Coussy, Gerard Winter et à tous les membres de DIAL pour leurs précieux commentaires ainsi qu'à François Roubaud et à l'équipe MADIO pour leur soutien et leur contribution majeure dans la phase de collecte statistique. Je reste bien évidemment, seul responsable des erreurs ou insuffisances que cet article pourrait receler.

Table des matières

Introduction.....	4
1. Principaux résultats et limites des travaux existants.....	5
2. Évaluation de l'influence des conditions sanitaires et nutritionnelles sur la réussite scolaire dans le cas de la capitale malgache.....	9
2.1. Évaluation de la relation entre taille et niveau d'éducation pour les adultes.....	11
2.2. Évaluation de l'effet des conditions nutritionnelles sur la réussite scolaire des enfants. 13	
Conclusion.....	16
Bibliographie.....	18
Annexe: Description des variables.....	20

Tables des illustrations

Table 1: Estimation durée des études (MCO) >20 ans.....	12
Table 2: Estimation de la probabilité de poursuivre ses études (PROBIT) +6 ans-20 ans.....	13
Table 3: Estimation durée des études (MCO) +6 ans-20 ans.....	14
Table 4 : Estimation du 'retard de scolarisation' standardisé (MCO) +6 ans-20 ans.....	15
Graphique 1 : Contribution estimée du BMI au retard de scolarisation. Une valeur positive indique une amélioration.....	16

Introduction

Dans les pays en développement, en particulier, on s'est longtemps concentré sur les problèmes de santé des moins de 5 ans et de certaines populations adultes particulièrement exposées. La baisse tendancielle des taux de mortalité infantile a toutefois permis de détourner quelque peu l'attention vers les enjeux sanitaires qui touchent d'autres catégories de population.

L'intérêt porté à l'étude de la relation entre santé et réussite scolaire s'inscrit dans ce cadre. Il est relativement récent et la majorité des études qui s'y réfèrent sont postérieures au milieu des années 80. A ce jour les contributions restent toutefois relativement rares et dispersées du point de vue méthodologique. Elles sont difficilement généralisables. On notera en effet que si la majorité des analyses permet d'établir un lien positif entre l'état nutritionnel et sanitaire, et l'acquisition de compétences, celles-ci sont souvent soumises à des problèmes économétriques sérieux qui compromettent la robustesse de la relation. En outre, récemment quelques travaux importants aboutissent à des conclusions plutôt ambiguës.

L'importance de la problématique incite toutefois à s'interroger plus avant sur les effets des investissements sanitaires sur la formation du capital éducatif. Les implications normatives sont en effet importantes. Elles se reflètent dans des questions telles que la mise en place de programmes sanitaires spécifiques pour la population en âge d'être scolarisée, la promotion des cantines scolaires ou le renforcement des programmes de nutrition. Autant de moyens d'actions qui pourraient mériter d'être renforcés dans les programmes de santé publiques dans les pays en développement.

Notre étude porte sur la capitale malgache pour laquelle nous disposons de statistiques complètes et originales à la fois sur les aspects sanitaires et sur les variables éducatives. Dans le cas de Madagascar, l'effet de la capacité physique sur l'acquisition des compétences n'a à notre connaissance encore jamais été considéré. Pour autant, les problèmes nutritionnels et sanitaires qui touchent les jeunes enfants sont considérables (Waltisperger, Cantrelle & Ralijaona -1998) et l'efficacité du système éducatif est ouvertement remise en cause (Coury -1996, Roubaud -1996).

En perfectionnant les procédures d'estimation usuelles pour contrôler des biais sélectivité nous parvenons à démontrer dans le cas de la capitale malgache qu'il existe un effet important et robuste des conditions nutritionnelles de moyen et long terme sur la réussite scolaire. Ceci suggère que les programmes sanitaires et nutritionnels sont à même de générer des bénéfices indirects au travers de l'éducation et ne sont pas seulement désirables pour leurs effets sur l'état de santé général de la population.

La section suivante expose les principaux résultats et limites des travaux qui ont tenté de mettre en évidence un effet de complémentarité entre investissements sanitaires et éducatifs. Nous présentons et discutons ensuite les données ainsi que la procédure économétrique à partir desquelles les estimations ont pu être établies.

1. Principaux résultats et limites des travaux existants

L'état de santé des enfants est susceptible d'affecter directement leur réussite scolaire en modifiant leurs capacités cognitives préscolaires, en induisant éventuellement des retards de scolarisation, en altérant leur faculté d'apprentissage et en modifiant leur fréquentation scolaire.

Les travaux portant sur ces relations varient grandement en fonction de la nature des variables invoquées et des méthodologies retenuesⁱ. Ainsi, les indicateurs de réussite scolaire peuvent se référer soit à des tests de connaissance, soit à des indicateurs plus agrégés tels que le nombre d'années de scolarisation réussies ou la probabilité de redoubler entre deux niveaux. En ce qui concerne les indicateurs sanitaires on fera essentiellement la distinction entre les indicateurs nutritionnels et les indicateurs directement liés à l'état de santé tels que l'expérience d'un épisode morbide prolongé, la présence de parasite ou d'une infirmité visuelle.

Les études les plus répandues mettent en relation les carences micro-nutritionnelles avec les indicateurs de performance scolaire. L'essentiel de ces études est de type expérimental et porte sur de petits échantillons. Elles consistent à comparer deux groupes test d'individus dont l'un est affecté par une action sanitaire, telle que le fait de recevoir un supplément alimentaire, alors que l'autre ne l'est pas. Ainsi, l'impact des déficiences en iode a été démontré, entre autres, par Baustita & alii (1982) en Bolivie, Bleichrodt & alii (1987) en Espagne, Yan-you & Shu-hua (1985) en Chine, Vermiglio & 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. De même, Soemantri, Pollitt & Kim (1985) ainsi que Soemantri (1989) et Soewondo, Husaini & Pollitt (1989) en Indonésie, Pollitt & alii (1989) en Thaïlande, Seshadri & Gopadas (1989) en Inde ont montré que l'anémie ferrique était systématiquement associée à de médiocres performances intellectuelles dues à une altération des capacités de concentration et de mémorisation. Dans tous les cas, excepté pour Pollitt & alii (1989), il a été montré que l'administration d'un complément alimentaire riche en fer permettait de compenser rapidement le déficit initialement observé.

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 poidsⁱⁱ (3) ou d'autres indicateurs tels que la circonférence des biceps ou de la cage thoracique.

Dans cette perspective, de nombreux travaux sont parvenus à démontrer, sans trop d'ambiguïté, les conséquences néfastes sur le potentiel de développement cognitif de l'enfant des déficiences nutritionnelles intra-utérines. Ainsi, Corman & Chaikind (1998)ⁱⁱⁱ obtiennent à partir de données américaines que, toutes choses égales par ailleurs, les enfants âgés 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 & alii (1987) et de Pollitt & alii (1993) sur le Guatemala et dans une moindre mesure de Gomes-Neto & 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 & Leslie (1986) au Népal et par Harbison & 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 & 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 plus avant 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, la variable expliquée est construite à partir de la différence entre le niveau d'éducation que devrait avoir atteint l'enfant et son niveau effectivement observé. L'auteur parvient alors à mettre en évidence un effet de la taille mais pas des autres indicateurs. Cependant cette procédure 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 observe généralement les indicateurs de réussite scolaire (test de compétence ou niveau de scolarisation atteint) que pour les enfants actuellement scolarisés.

Glewwe & Jacoby (1993) comptent parmi les quelques exceptions où ces problèmes sont appréhendés de manière satisfaisante. Concrètement, les auteurs estiment séparément le retard à l'entrée^{iv} 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 les déterminants de la durée de scolarisation totale potentielle. Dans le cas du Ghana, pour un échantillon de 1700 enfants âgés de 6 à 15 ans, les auteurs parviennent alors à montrer que la taille en fonction de l'âge affecte fortement les retards de scolarisation à l'entrée et à la sortie du système scolaire. Toutefois, on remarquera que l'estimation de l'effet de la taille sur la durée totale de scolarisation n'est pas significative et qu'elle n'a pas non plus le signe positif attendu.

Behrman & 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 :

- S'il existe une hétérogénéité non observée des capacités familiales à promouvoir la santé et l'éducation des enfants, les résultats seront surestimés: il le seront 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 physique ou scolaire 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 ou à la santé des enfants.

Utilisant de nouveau des données ghanéennes, les auteurs testent sous différentes hypothèses comportementales la relation entre santé 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^v 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)

Si on peut douter que cette étude suffise à elle seule à jeter le discrédit sur l'ensemble de la littérature que nous venons d'évoquer, il n'en reste pas moins qu'elle suscite des doutes et appelle de nouveaux travaux pour pouvoir conclure avec certitude sur l'effet de l'état nutritionnel des enfants sur leur réussite scolaire.

Parce que les problèmes de coût sont souvent prohibitifs, très peu d'études intègrent des indicateurs objectifs de l'état de santé. Dans cette perspective, le travail de Bourdon, Orivel & Perrot (1993) mérite d'être détaillé. Les auteurs ont développé une enquête, portant sur plus de 2000 enfants tchadiens du CM1 et CM2, qui recense des informations sur les caractéristiques individuelles des élèves et leur environnement scolaire, ainsi que des examens sanitaires et des résultats à une batterie complète de tests d'expression et de mathématiques. Les données sanitaires comportent des informations anthropométriques, des tests sanguins et de parasitoses intestinales. Conformément aux résultats précédents, ils trouvent une relation positive et significative entre le ratio taille/poids et les résultats aux tests de mathématiques et d'expression pour les deux niveaux considérés. De plus, ils montrent que l'anémie (faible taux d'hémoglobine dans le sang) influe négativement et significativement sur les résultats scolaires^{vi}. Enfin, les résultats font état d'une relation assez forte entre la présence du taenia et les évaluations aux tests, toutes matières et niveaux confondus. Des conclusions similaires avaient déjà été obtenues pour des vecteurs parasitaires différents par Kvalsvig, Cooppan & Connolly (1991) en Afrique du Sud et Nokes & alii (1992) en Jamaïque.

Signalons encore, l'étude de Gomes-Neto & 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 leur 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 & 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 modeling efforts have not been widely developed » (p272).

2. Évaluation de l'influence des conditions sanitaires et nutritionnelles sur la réussite scolaire dans le cas de la capitale malgache

A Madagascar, en dépit des engagements des gouvernements successifs, les conditions sanitaires auxquelles fait face la population restent préoccupantes^{vii}. A l'instar des pays qui n'ont pas encore réalisé leur transition démographique, les enfants continuent de payer un lourd tribut en ce domaine. Toutefois, récemment les autorités se sont engagées, avec l'appui des bailleurs de fonds, dans un vaste programme de réforme des services de santé. Dans ce contexte la question de l'impact des conditions sanitaires sur l'acquisition des compétences prend donc une dimension particulière.

Dans le cas de la capitale malgache, nous disposons par ailleurs de données d'enquête spécifiques et représentatives de la population totale. Les données ont été recueillies au cours d'une enquête socio-économique originale^{viii} menée au printemps 1997 à Antananarivo par le projet MADIO. L'enquête porte sur un échantillon maximal de 3000 ménages représentant environ 15000 individus de l'agglomération d'Antananarivo. Dans ce cadre, un large éventail d'indicateurs sanitaires a été recueilli. Entre autres, nous disposons d'informations sur les handicaps ainsi que sur les affections chroniques et de relevés anthropométriques (taille, poids) pour un échantillon réduit d'adultes (plus de 10 ans) représentatif de la population totale.

Dans la lignée de Jamison (1986) et Moock & Leslie (1986) nous abordons la relation entre les conditions nutritionnelles et la réussite scolaire en tentant de redresser quelques uns des principaux risques de biais auxquels étaient confrontées ces estimations. D'un point de vue méthodologique, plusieurs remarques préliminaires s'imposent alors :

- *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, qui sont prépondérantes, ne sont généralement observées que pour la

période courante. Dans ces conditions elles ne permettent pas d'expliquer les décisions d'investissements éducatifs qui concernent les adultes. Les données qu'on utilise habituellement sont donc censurées à droite : on n'observe pas la durée totale de scolarisation ni pour ceux qui ont interrompu temporairement leurs études, ni pour ceux qui fréquentent encore l'école. En outre, si les retards à l'entrée dans le système scolaire sont importants, les données peuvent également être censurées à gauche. L'estimation des déterminants de la durée de scolarisation est donc potentiellement soumise à un double biais de sélectivité qui n'a pas été pris en compte dans les travaux précédemment cités (à l'exception notable de Glewwe & Jacoby -1993).

Nous abordons ce problème de sélectivité selon deux orientations distinctes :

- Premièrement, nous estimons la durée de formation, primaire et secondaire, pour la population en âge d'avoir achevé ce cycle, c'est-à-dire tous les individus de plus de 20 ans^{ix}. Nous pouvons en effet envisager une telle procédure, parce que nous disposons d'informations sur les caractéristiques parentales des adultes^x et que nous avons mesuré leur taille. La taille est ici utilisée pour représenter de façon indirecte le statut nutritionnel des adultes lorsqu'ils étaient en âge d'être scolarisés.
- Deuxièmement, nous estimons un modèle Tobit du nombre d'années d'études réussies pour les enfants âgées de 6 à 20 ans. Concrètement, on commencera par modéliser la probabilité d'avoir quitté l'école puis on calculera un ratio de Mills qui sera ensuite introduit dans l'estimation de la durée de scolarisation (Heckman -1979).

Afin de contrôler pour les éventuels problèmes de censure à gauche, nous procédons ensuite à une seconde estimation qui s'appuie sur la méthode proposée par Moock & Leslie (1986). Celle-ci consiste à construire une variable continue représentant le 'retard de scolarisation' de l'enfant compte tenu de son âge (RE). 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, puis on calcule le retard estimé en soustrayant la valeur prédite au niveau observé. Formellement ceci revient à calculer : $RE = E - \hat{E}$ avec $\log E = a + b \cdot \log(age) + u$. Si RE est positif c'est donc que l'enfant est en avance 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 de mesure*. Du côté des variables explicatives, on cherchera à rendre compte des conditions nutritionnelles des enfants par des indicateurs anthropométriques. Toutefois, ces données sont soumises à au moins deux types de limitations. Tout d'abord, il convient de noter

la spécificité de l'information recueillie puisque la taille et le poids fournissent seulement une indication générale sur les conditions nutritionnelles. Ils omettent en effet certains aspects fondamentaux de la malnutrition, telles que les déficiences en micro-nutriments ou en protéines. Pourtant, ce sont peut-être ces aspects qui sont susceptibles d'avoir, à court terme, le plus grand effet sur les capacités cognitives des enfants. Il conviendra de conserver cette remarque à l'esprit lorsque nous évaluerons la portée de nos estimations. Le second type de limitations dont souffrent les mesures anthropométriques est lié à la comparabilité des données. Dans le cas de la taille, typiquement, on observe une croissance régulière de cette dernière jusqu'à au moins l'âge de 15 ans pour les filles et 20 ans pour les garçons. L'utilisation de cette information dans une estimation appliquée aux enfants et aux adolescents nécessite donc de standardiser la taille, mais la question de la norme se pose alors. Nous avons choisi de traiter ce problème en calculant une variable de retard de croissance (RT) telle que : $RT = (T - \bar{T})/s$ où \bar{T} et s sont respectivement la médiane et l'écart type du sous-échantillon compte tenu de l'âge et du sexe de l'enfant.

Nous testons également l'influence d'une autre variable, liée cette fois aux conditions sanitaires. Il s'agit de l'acuité visuelle ou plus exactement du fait d'avoir ou non des problèmes de vue (moins de 6/10 au meilleur des deux yeux). L'influence de cette variable a par exemple été démontré par Gomes-Neto & alii (1997).

- enfin, il convient de faire une dernière remarque d'ordre méthodologique. En effet, l'estimation que nous allons développer constitue un test implicite de l'effet des conditions sanitaires et nutritionnelles sur la capacité cognitive des enfants d'âge scolaire. Pour autant, on peut craindre que la liaison mise en évidence reflète plus des déterminants conjoints non observés de l'éducation et de la santé qu'une véritable relation de cause à effet. Pour tester réellement cette hypothèse, il aurait fallu soit disposer de données en panel, soit, par exemple, réduire l'échantillon aux ménages ayant au moins deux enfants en âge d'être scolarisés, afin de pouvoir estimer un modèle à effets fixes (Behrman & Lavy –1994). Cela n'a malheureusement pas été possible avec nos données et nous envisagerons donc nos résultats en ayant conscience de ces limites.

2.1. Évaluation de la relation entre taille et niveau d'éducation pour les adultes

L'estimation du nombre d'années d'études réussies dans le primaire et le secondaire pour les adultes révèle plusieurs résultats remarquables (régression 1). Mais avant, il convient de souligner que la qualité globale de la régression est bonne ($R^2 > 0.36$) étant donné le nombre

limité d'observations, le faible nombre de variables explicatives et surtout l'absence d'indicateurs liés aux conditions de vie des ménages dans lesquelles les personnes évoluaient lorsqu'ils étaient enfants.

Table 1: Estimation durée des études (MCO) >20 ans²

	(1)	
Constante	+0.2297	(2.8567)
Sexe	+0.3828	(0.2930)
Age	-0.0360**	(0.0085)
Taille	+3.3084*	(1.8288)
Mig	+0.5999**	(0.2571)
Nivper	+0.3231**	(0.0561)
Nivmer	+0.4066**	(0.0416)
Psal⊗	+0.4374*	(0.2608)
Msal⊗	-0.5176**	(0.2385)
R ² ajusté	0.3615	
Fisher	40.483	
Nombre d'observations	558	

Source : Enquête SET97, Madio, nos propres calculs

** significatif au seuil de 5%; * significatif au seuil de 10%, ⊗ non significatif au seuil de 10%

Ecart-type entre parenthèses ⊗ lorsque l'individu avait 15 ans

En premier lieu on constate que la taille apparaît positivement et significativement (au seuil de 8%). Ceci démontre d'une part que les conditions nutritionnelles affectent potentiellement la réussite scolaire et d'autre part que la taille actuelle des adultes est un indicateur satisfaisant pour ces dernières. En fait, nous avons également tenté d'inclure le BMI et son carré dans la régression, mais étant donné le caractère conjoncturel de cet indicateur aucun effet n'a pu être mis en évidence.

Les autres coefficients peuvent également être s'interpréter assez naturellement :

Par exemple le fait que la variable liée au genre ne soit pas significatif confirme le constat général selon lequel la société malgache est assez peu discriminante vis à vis de l'éducation des filles.

En revanche, le coefficient associé à l'âge est significatif et négatif, figurant ainsi un effet de génération qui représente les timides progrès qui ont été réalisés au cours des dernières décennies dans l'accès à la formation.

² La signification des sigles est donnée en annexe avec les valeurs moyennes et écarts-type.

Une autre variable particulièrement intéressante concerne la migration. En effet, celle-ci est affectée d'un coefficient positif et significatif qui tend à indiquer que, toutes choses égales par ailleurs, les migrants ont un niveau de scolarisation plus élevé. Ce constat, parfaitement compatible avec la théorie du capital humain, met en exergue un processus de migration sélectif, selon lequel se sont les membres du ménage les plus 'aptes' qui tendent à se déplacer vers la capitale.

Il convient également de noter que le fait d'avoir des parents plus éduqués favorise la réussite scolaire, ou peut-être plus exactement la demande d'éducation. Sous l'hypothèse d'un appariement homogène en fonction du niveau d'éducation, l'effet intergénérationnel observé ici, est exceptionnellement fort puisqu'il impliquerait un 'taux de reproduction' de près de 75%.

Finalement, on remarquera que le fait d'avoir eu un père (resp. une mère) exerçant un emploi salarié quand on avait 15 ans a un effet bénéfique (resp. négatif) qui représente probablement un effet revenu (resp. un effet lié au coût d'opportunité du temps).

2.2. Évaluation de l'effet des conditions nutritionnelles sur la réussite scolaire des enfants.

Dans le cadre méthodologique que nous avons proposé, il convient maintenant de procéder à l'estimation d'un modèle de sortie du système éducatif (régressions 2 & 3). Celui-ci a été appliqué seulement sur les enfants du chef de ménage, afin de nous assurer que les déterminants retenus sont comparables pour tous.

Table 2: Estimation de la probabilité de poursuivre ses études (PROBIT) +6 ans-20 ans

	(2)		(3)	
Constante	+9.8563*	(5.3696)	+8.8497*	5.1357
Revtet (10 ⁻³)	-0.0004	(0.0030)	-0.0002	(0.0031)
Sexe	-0.1850	(0.2531)	-0.1821	(0.2520)
Age	-0.1993**	(0.0474)	-0.1988	(0.0471)
Taille	+4.2471*	(2.3794)		
RT			+4.6332	(3.6094)
BMI	-0.6500	(0.5562)	-0.541	(0.5320)
BMI ²	+0.0136	(0.0143)	+0.0110	(0.0137)
Monoparental	-0.9852**	(0.4464)	-0.9048**	(0.4393)
Mig	-0.5447	(0.4420)	-0.5182	(0.4364)
Tailmen	-0.1609**	(0.0694)	-0.1560*	(0.0684)
Nbinact	+0.4226**	(0.1229)	+0.4119**	(0.1230)
Nivper	+0.1608**	(0.0608)	+0.1605**	(0.0602)
Nivmer	-0.0129	(0.0618)	-0.0137	(0.0618)
Chfcho	+0.1319	(0.5189)	+0.1475	(0.5137)
Chffor	+0.1360	(0.3232)	+0.1226	(0.3219)

Presper	-1.6614**	(0.6610)	-1.5956*	(0.6553)
REG	+1.7561	(1.2264)	+1.6496	(1.1854)
ETH	+0.4855	(0.6149)	+0.4097	(0.6045)
Log Vraisemblance	-68.7		-69.50	
Nombre d'observations	266 dont 214 encore scolarisés			

Source : Enquête SET97, Madio, nos propres calculs

** significatif au seuil de 5%; * significatif au seuil de 10%, Ecart-type entre parenthèses

Le modèle PROBIT a donc été estimé indépendamment, avec chacun des indicateurs de taille considérés. Les résultats sont significatifs seulement pour la variable taille, les retards de croissance n'ayant apparemment pas d'effet sur la probabilité de poursuivre ses études. De même, on constatera que le BMI n'est pas significatif. L'interprétation des autres variables permet également de souligner quelques faits marquants :

- tout d'abord il apparaît que le revenu d'activité rapporté au nombre de membres du ménage (*Revtet*) n'est pas significatif. Ce résultat peut être justifié par divers arguments qu'il n'est cependant pas possible de discriminer : (1) soit le revenu du ménage n'a effectivement pas d'effet sur l'éducation des enfants parce que celle-ci est peu coûteuse^{xi} et que le coût d'opportunité est très faible, (2) soit que le revenu est mal mesuré par l'enquête, (3) soit encore que les décisions d'investissement éducatif ne se fondent pas sur les revenus d'activité, mais par exemple sur la richesse. Nous retrouverons le même type de résultats dans l'estimation de la durée potentielle de scolarisation.
- les estimations précédentes mettent en valeur un phénomène robuste d'arbitrage entre quantité et qualité des enfants, puisque la variable liée à la taille du ménage apparaît systématiquement avec un signe négatif, très significatif. En outre, on remarquera que les enfants qui appartiennent à un ménage monoparental, risquent de cesser leurs études plus tôt que les autres.
- Enfin, on signalera que le niveau d'éducation du père exerce un effet positif et significatif, alors que celui de la mère est sans effet notable sur la probabilité de poursuivre ses études.

Table 3: Estimation durée des études (MCO) +6 ans-20 ans

	Ln(Education)	
	(4)	
Constante	-2.4219**	(0.1606)
LN(age)	+1.5331**	(0.0636)
R ² ajusté	0.6597	
Fisher	580.671	
Nombre d'observations	299	

Source : Enquête SET97, Madio, nos propres calculs

** significatif au seuil de 5%; * significatif au seuil de 10%, ∅ non significatif au seuil de 10%

Ecart-type entre parenthèses

Table 4 : Estimation du 'retard de scolarisation' standardisé (MCO) +6 ans-20 ans

	$RE = E - \hat{E}$					
	(5)		(6)		(7)	
Constante	-9.8818**	(2.3585)	-7.9051**	(2.3839)	-2.6720**	(0.5536)
Revtet (10^{-3})	-0.0005	(0.0013)	-0.0002	(0.0013)	-0.0001	(0.0013)
Sexe	+0.1783	(0.1883)	+0.3124*	(0.1867)	+0.2413	(0.1885)
Mig	+0.3519	(0.3528)	+0.4090	(0.3553)	+0.5381	(0.3601)
Taille	+3.2646**	(1.0101)				
Retard			+3.5013**	(1.4982)		
BMI	+0.5094*	(0.2669)	+0.6093**	(0.2657)		
BMI ²	-0.0130*	(0.0071)	-0.0156**	(0.0071)		
PBVUE					-0.2834	(0.7867)
Age	+0.0263	(0.0552)	+0.1563**	(0.0380)	+0.1872**	(0.0364)
Tailmen	-0.0294	(0.0533)	-0.0250	(0.0538)	-0.0366	(0.0538)
Nbinact	+0.1497*	(0.0918)	+0.1421 ^{13%}	(0.0928)	+0.1512*	(0.0921)
Nivper	-0.0188	(0.0373)	-0.0250	(0.0377)	-0.0178	(0.0387)
Nivmer	+0.1774**	(0.0398)	+0.1741**	(0.0404)	+0.1872**	(0.0409)
Chfcho	-0.6657*	(0.3922)	-0.6932*	(0.3958)	-0.7506*	(0.4048)
Coef. De sélect. lié à la scolarisation	-1.7263**	(0.3430)	-1.8754**	(0.3415)	-1.8287**	(0.3303)
R ² ajusté	0.4176		0.4065		0.3825	
Fisher	15.836		15.172		16.146	
Nombre d'observations	266		266		266	

Source : Enquête SET97, Madio, nos propres calculs

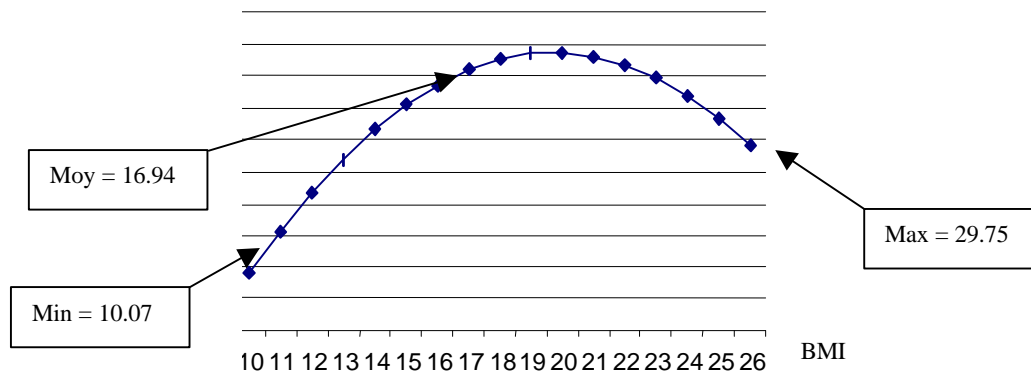
** significatif au seuil de 5%; * significatif au seuil de 10%, Ø non significatif au seuil de 10% Ecart-type entre parenthèses

Les estimations des modèles de retard potentiel de scolarisation (régressions 5 à 7) fournissent des résultats très intéressants. Dans ce cadre, trois caractéristiques méritent d'être soulignées^{xiii} :

- dans la régression (5), le fait de considérer le 'retard de scolarisation' annule la significativité de la variable 'âge' précédemment constatée. Ce résultat est pour le moins surprenant parce qu'on s'attendait a priori à ce que le retard potentiel de scolarisation varie en fonction de cette variable âge. En réalité, la régression (7) qui intègre la taille standardisée, fait ressortir à nouveau la variable âge. Il est donc probable que dans l'estimation non standardisée, la taille représente une partie des effets de l'âge. De notre point de vue, ces remarques soulignent l'importance des procédures de standardisation auxquelles nous avons procédé.
- on remarque par ailleurs, que l'effet de la sélectivité est négatif et très significatif dans toutes les régressions. Ce constat jette ainsi le doute sur les estimations et les conclusions des travaux de 'première génération'.
- finalement, les résultats les plus marquants, concernent les variables anthropométriques dont on démontre qu'elles exercent un effet positif et significatif, apparemment très robuste sur la réussite scolaire. Toutes choses égales par ailleurs, mesurer 10 centimètres de plus permet

d'accroître sa scolarité potentielle de plus d'un trimestre. La régression 6 qui tient compte des problèmes staturaux confirme ce résultat et permet également de mettre en valeur un effet non linéaire très important du BMI sur les retards de scolarisation.

Graphique 1 : Contribution estimée du BMI au retard de scolarisation. Une valeur positive indique une amélioration



Sur notre population d'étude, il semble donc que les problèmes nutritionnels et sanitaires de moyen et long terme affectent sensiblement les conditions de la réussite scolaire. En revanche, nous ne sommes pas parvenus à mettre en lumière un quelconque effet des problèmes de vue sur les résultats scolaires : même si le signe est négatif dans les deux régressions, il n'est jamais significatif au seuil de 10%. Ces résultats contrastent nettement avec ceux de récemment obtenus par Gomes-Neto & alii (1997). Nous avons pensé qu'ils pouvaient être imputables à des problèmes de mesure et nous avons donc instrumenté cette variable, mais sans que les résultats soient réellement modifiés.

Conclusion

Considérés globalement les estimations précédentes confortent néanmoins, dans le cas de Madagascar, les nombreuses évidences selon lesquelles les efforts pour améliorer les conditions nutritionnelles des enfants, favorisent non seulement leurs chances de survie, mais ont également des effets sur la rentabilité des investissements éducatifs puisque, toutes choses égales par ailleurs, les enfants mieux nourris réussissent mieux à l'école.

A Madagascar, il existe pourtant un déséquilibre notoire entre les efforts consentis dans les investissements éducatifs et sanitaires, à l'avantage des efforts en faveur de l'éducation. Sans aller jusqu'à prétendre que la faillite des premiers est imputable à l'absence des seconds, compte tenu des estimations précédentes, nous mettons néanmoins en exergue un problème dans la rationalité des choix publics passés. On peut qu'espérer que la réorientation récente des politiques sociales en faveur de la santé aura un effet des plus bénéfiques.

Dans ce cadre, il faudra sans doute accorder une attention particulière à la mise en place des programmes spécifiques ayant pour objet la revalorisation de l'état sanitaire et nutritionnel des enfants en âge d'être scolarisés. Par exemple, l'expérience des cantines scolaires, souvent invoquée pour favoriser la fréquentation scolaire, trouvent ici une justification nouvelle au travers des perspectives d'amélioration de l'efficacité interne du système éducatif.

Bibliographie

- Bautista 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., n° 35, pp 127-134.
- Behrman JR. & Deolalikar A.,** 1988, *Health and Nutrition.*, in "Handbook of Development Economics", vol 1, Elsevier Science Publishers, ISBN 0-444-70337-3, pp 631-711.
- Behrman JR. & Lavy V.,** 1994, *Children's Health and Achievement in School.*, LSMS Working paper, n°104, 42 p.
- Behrman JR.,** 1993, *Santé et Croissance Economique: Théorie, Réalité et Politique.*, in "Environnement Macro-économique et santé", WHO, pp 17-50.
- Behrman JR.,** 1993, *The Economic Rational for Investing in Nutrition in Developing Countries.*, World Development, Vol 21 n°11, pp 1749-1771.
- Behrman JR.,** 1996, *The Impact of Health and Nutrition on Education.*, The World Bank Research Observer, Vol 11 n°1, pp 23-37.
- Bleichrodt N., Garcia I., Rubio C., Morreale de Escobar G. & Escobar Del Rey F.,** 1987, *Developmental Disorders Associated with Severe Iodine Deficiency.*, in The Prevention and Control of IDD., New York: Elsevier.,
- Bourdon J., Orivel F., Perrot J.,** 1993, *Peut-on Apprécier un Lien entre les Acquisitions Scolaires et la Santé: Le Cas de l'Enseignement Primaire au Tchad.*, Publication aux Journées de l'AFSE, mai-93, 21 p.
- Chutikul S.,** 1986, *Malnourished Children: An Economic Approach to the Causes and Consequences in Rural Thailand.*, East-West Population Institute., n° 102.,
- Coury D. ,**1996, *Les performances comparées des systèmes éducatifs privés et publics dans l'agglomération d'Antananarivo;* Etude MADIO n°9623/E.
- Florencio CA.,** 1988, *Nutrition, Health and Other Determinants of Academic Achievement and School-Related Behavior of Grades One to Six Pupils.*, University of the Philippines.,
MC Gauhey & alii (1991)
- Glewwe P. & Jacoby H.,** 1993, *Delayed Primary School Enrollment and Childhood Malnutrition in Ghana.*, LSMS, Working Paper n°98, 32 p.
- Gomes-Neto JB., Hanushek EA., Leite RH. & Frota-Bezerra RC.,** 1997, *Health and Schooling: Evidence and Policy Implications for Developing Countries.*, *Economics of Education Review*, Vol 16 n 3, p 271-282.
- Jamison DT.,** 1986, *Child Malnutrition and School Performance in China.*, Journal of Development Economics, n° 20, pp 299-309.
- Johnston FE., Low SM., De Baessa Y.& MacVean RB.,** 1987, *Interaction of Nutritional and Socioeconomic Status as Determinants of Cognitive Development and Disadvantaged Urban Guatemalan Children.*, American Journal of Physical Anthropology., n° 73, pp 501-506.
- Kvalsvig JD., Cooppan RM. & Connolly KJ.,** 1991, *The Effects of Parasite Infections on Cognitive Processes in Children.*, Annals of Tropical Medicine and Parasitology., n° 85(5), pp 551-568.
- Lockheed M., Verspoor A. & associates.,** 1991, *Improving Primary Education in Developing Countries.*, in Improving Learning Achievement., OUP, 429 p.
- MADIO.,** 1997, *Le Système Scolaire et la Demande d'Education dans l'Agglomération d'Antananarivo en 1997.*, Projet Madio., 56 p.
- MADIO.,** 1997, *L'Etat de Santé de la Population et la Demande de Soins dans l'Agglomération d'Antananarivo en 1997.*, Projet Madio., 63 p.
- Mooock P. & Leslie J., 1986, *Childhood Malnutrition and Schooling in the Terai Region of Nepal.*, Journal of Development Economics, n°20, pp 33-52.
- Nokes C., Grantham-McGregor SM., Sawyer AW., Cooper ES., Robinson BA. & Bundy DAP.,** 1992, *Moderate to Heavy Infections of Trichuris Trichiura Affect Cognitive Function in Jamaican School Children.*, Parasitology, n° 104, pp 539-547.
- Pollitt E., Gorman KS., Engle PL., Martorell R. & Rivera J.,** 1993, *Early Supplementary Feeding and Cognition.*, Monographs of the Society for Research in Child Development., serial n° 235. 58:7.,
- Pollitt E., Hathirat P., Kotchabhakdi NJ., Missell L. & Valyasevi A.,** 1989, *Iron Deficiency and Educational Achievement in Thailand.*, The American Journal of Clinical Nutrition., n° 50, pp 687-697.

- Popkin B. & Lim-Ybànez M.**, 1982, *Nutrition and School Achievement.*, Social Science and Medicine., n° 16(1), pp 53-61.
- Roubaud F.**, 1996, *La politique d'éducation au cœur de l'ajustement à Madagascar : que veulent les tananariviens ?* ; Etude MADIO n°9634/E.
- Seshadri S. & Gopaldas T.**, 1989, *Impact of Iron Supplementation on Cognitive Functions in Preschool and School-Aged Children: The Indian Experience.*, The American Journal of Clinical Nutrition., n° 50, pp 675-686.
- Shrestha RM.**, 1994, *Effects of Iodine and Iron Supplementation on Physical, Psychomotor, and Mental Development in Primary School Children in Malawi.*, Ph.D. Thesis, University of Malawi.,
- Soemantri AG.**, 1989, *Preliminary Findings on Iron Supplementation and Learning Achievement of Rural Indonesian Children.*, The American Journal of Clinical Nutrition., n° 50, pp 698-702.
- Soemantri AG., Pollitt E. & Kim I.**, 1985, *Iron Deficiency Anemia and Educational Achievement.*, The American Journal of Clinical Nutrition., n° 42, pp 1221-1228.
- Soewondo S., Husaini M. & Pollitt E.**, 1989, *Effects of Iron Deficiency on Attention and Learning Processes in Preschool Children: Bandung, Indonesia.*, The American Journal of Clinical Nutrition., n° 50, pp 667-674.
- 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, pp 379-384.
- 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, pp 518-520.
- Waltisperger D., Cantrelle P. & Ralijaona O.**, 1998, *La Mortalité à Antananarivo de 1984 à 1995*, CEPED, n°7, 106 p.

Annexe: Description des variables

Symbole	Nature de la variable	Moyenne Fréquence	Écart type
Caractéristiques individuelles:			
Age	Age	33,547	14,554
Sexe	=1 si homme =0 si femme	0=51,9% 1=48,1%	
Avoir cessé ses études	=1 si l'individu déclare avoir cessé ses études =0 sinon	0=81,8% 1=18,2%	
Éducation	Nombre d'années d'études réussies	8,120	4,208
MIG	=1 si la personne n'est pas née dans la capitale =0 sinon	0=71,5% 1=28,5%	
Caractéristiques familiales:			
Nbinact	Nombre d'inactifs dans le ménage (hors l'individu lui même s'il est inactif)	1,318	1,381
Tailmen	Taille du ménage	5,256	2,466
ETH	=1 si la personne est Merina =0 sinon	0=13,8% 1=86,2%	
REG	=1 si la personne est catholique ou protestante =0 sinon	0=2,2% 1=97,8%	
Monoparental	=1 s'il s'agit d'un ménage monoparental =0 sinon	0=91,8% 1=8,2%	
REVTET	Revenu total par tête du ménage (calculé sans utiliser d'échelle d'équivalence)	101,018	252,823
Indicateur d'état de santé:			
BMI	Indice de Quetelet (Poids / taille au carré) (échantillon total)	20,996	3,268
Taille	Taille en m de l'individu (échantillon total)	1,582	0,080
RT	Définit comme l'écart de taille à la valeur médiane de l'échantillon divisé par l'écart type (enfants de 6 à 20 ans).	0,000322	1,229
Poids	Poids en kg de l'individu (échantillon total)	52,772	9,807
Caractéristiques des parents:			
Éducation du père	Nombre d'années d'études réussies du père	5,605 (>20 ans) 7,132 (<20 ans)	3,822 (>20 ans) 3,781 (<20 ans)
Presper	=1 si le père de l'individu était présent dans le ménage lorsqu'il avait 15 ans =0 sinon	0=13,1% 1=86,9%	
Psal	=1 si le père de l'individu était salarié lorsqu'il avait 15 ans =0 sinon	0=70,7% 1=29,3%	
Chffor	=1 si le chef de famille est employé dans le secteur formel =0 sinon	0=53,6% 1=46,4%	
Chfcho	=1 si le chef de famille est au chômage =0 SINON	0=94,9% 1=5,1%	
Nivmer	Nombre d'années d'études réussies de la mère	7,053	3,585
Msal	=1 si la mère de l'individu était salariée lorsqu'il avait 15 ans =0 sinon	0=66,9% 1=33,1%	

ⁱ On trouvera des présentations partielles de ces travaux dans Behrman (1993a, 1993b, 1996), et dans Behrman & Deolalikar (1988). Voir également Lockheed, Verspoor & alii (1991).

ⁱⁱ La taille à l'âge adulte est généralement perçue comme une mesure des investissements nutritionnels réalisés pendant l'enfance. Il s'agit donc d'un indicateur nutritionnel de long terme. Le ratio taille-âge permet de rendre compte d'éventuels problèmes de stature. Le BMI (ou indice de Quetelet), c'est à dire le ratio poids/taille² représente pour sa part un indicateur nutritionnel de moyen terme. Enfin, le poids est typiquement un indicateur de court terme. Ils est donc très variable.

ⁱⁱⁱ Voir cet article pour de nombreuses références de source médicale sur les retards des enfants de faible poids à la naissance.

^{iv} Si l'existence de retards à l'entrée dans le système scolaire est observée dans de nombreux pays, cette perspective constitue une énigme pour la théorie du capital humain. Les auteurs proposent une rationalisation de ce comportement : « *We argue that chronically malnourished children have a low rate of return to schooling and thus tend to be kept out of school. But the physical and mental development of the child as he or she grows can eventually compensate to a degree at least for his initial retardation. Thus while it may not be worthwhile to send a malnourished child to school at the minimum age of enrollment it may be worthwhile at some later age. In other words, there may be an optimal age of primary school enrolment for malnourished child that is above minimum age.* » (p3)

^v En particulier lorsqu'on remplace la taille par le BMI.

^{vi} Le taux d'hémoglobine dans le sang est généralement considéré comme un indicateur de malnutrition aiguë. Le même type de résultat positif est obtenu par Florencio (1988) ou par Popkin & Lim-Ybanez (1982). Ces derniers mettent, par exemple, en valeur un effet du taux d'hémoglobine sur l'absentéisme des enfants philippins. En revanche, Mook & Leslie (1986) ne parviennent pas à identifier un tel effet sur leurs données népalaises.

^{vii} Ainsi, si depuis les années soixante-dix l'espérance de vie à la naissance s'est sensiblement accrue (+12 ans), elle reste à un niveau faible en termes absolus et relatifs : 57 ans. En 1995, selon l'Organisation Mondiale de la Santé, le taux de mortalité néonatal s'élève à 40‰ et le taux de mortalité infantile à 94‰. Ceci résulte, entre autres raisons, de la gravité des problèmes nutritionnels induits par la pauvreté (environ 10% des naissances vivantes et plus de 30% des enfants de moins de 5 ans souffrent d'insuffisance pondérale), de conditions d'hygiène défavorables (seulement 32% de la population totale a accès à l'eau potable à Madagascar alors que ce chiffre est de 47% en moyenne pour l'Afrique subsaharienne), et d'une politique préventive encore insuffisante (seulement 59% des enfants de moins d'un an sont vaccinés contre la rougeole, mais le pourcentage atteint 67% pour la poliomyélite et 82% pour le BCG).

^{viii} Il s'agit d'une enquête en trois phases plus ou moins disjointes. La première phase correspond à une enquête emploi extraite du cadre générique de « l'enquête 1-2-3 », à la suite de laquelle une série de questions originales concernant les handicaps et l'effet de la morbidité sur l'offre de travail ont été incluses. La seconde phase de collecte est constituée par l'enquête Santé-Education-Transfert (enquête SET). Celle-ci s'articule autour de trois questionnaires spécifiques posés tour à tour, dans lesquels on interroge tous les individus de cinq ans et plus dans un sous-échantillon représentatif de ménages. Les questions sanitaires sont abordées dans le questionnaire Santé-Fécondité dont l'objectif général est (i) de décrire l'état de santé de la population et d'identifier les comportements en matière de demande de soins curatifs de santé et (ii) d'évaluer les conditions de fécondité, d'utilisation des services de maternité et d'usage de méthodes de planification familiale. Enfin une troisième partie a été incluse qui porte sur un sous-échantillon plus restreint encore et recueille des mesures médicales objectives. Pour tous les individus de 10 ans et plus, un médecin-enquêteur est chargé de collecter des données anthropométriques (taille et poids), de mesurer la tension artérielle, d'analyser les urines à l'aide de bandelettes réactives, d'évaluer l'acuité visuelle et de détecter la présence de cataracte.

^{ix} Dans notre échantillon seulement 12 individus de plus de 20 ans sur 684 déclarent poursuivre des études de niveau secondaire ou inférieur et 9 d'entre eux ont atteint le dernier niveau du secondaire. Sur cette sous-population, on peut donc certainement négliger les biais de sélectivité.

^x La partie 'Education' du questionnaire mis en œuvre à Antananarivo contient effectivement des informations sur le statut des parents dans l'activité lorsque l'individu avait 15 ans ainsi que sur le niveau d'éducation du père et de la mère.

^{xi} Une autre justification, tout à fait inadaptée dans le cas de Madagascar, pourrait tenir au fait qu'il existe un marché du crédit parfait.

^{xii} Ceci tend à montrer que les problèmes de censure à gauche sont relativement peu importants sur nos données. En effet, à Madagascar, les retards à l'entrée dans le système scolaire sont relativement modérés.